



Registros triásicos de depósitos volcánicos-piroclásticos dentro de una configuración lacustre, Cordillera de Domeyko, Antofagasta. Norte de Chile

J. Felipe Contreras*, Rodrigo González y Hans Gerhard Wilke

Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Avenida Angamos 0610, Antofagasta, Chile.

*email: jfcontrer@hotmail.com

Resumen. En la Cordillera de Domeyko, Región de Antofagasta, el registro triásico está representado principalmente por los depósitos piroclásticos y lacustres de la Formación Sierra de Varas (FSV) y por los depósitos volcánicos – piroclásticos de la Formación Cerro Guanaco (FCG). Si bien solo se han descrito en sus localidades tipo, al Oeste del Portezuelo de San Guillermo existen potentes afloramientos lacustres y piroclásticos correspondientes a las Formaciones Sierra de Varas y a la Formación Cerro Guanaco respectivamente. De acuerdo a los análisis de facies realizados para cada formación, y a la distribución en las que se encuentran a lo largo de Sierra de Varas, se sugiere que existe una estrecha relación paleogeográfica y paleoambiental entre ambas formaciones. Dentro de este contexto se cree que los depósitos lacustres y piroclásticos están restringidos a una gran cuenca de rift de edad triásica con importantes aportes de material resedimentado de carácter fluvial y aluvial, lo que se traduce en un complejo sistema dinámico de cuenca.

Palabras clave: Triásico, Piroclástico, Lacustre, Sierra de Varas, Cerro Guanaco

1 Introducción

Durante los últimos años se ha alcanzado mayor conocimiento acerca de los depósitos triásicos y su importancia para comprender las condiciones geológicas de la Fase Pre-Andina, periodo de transición entre el Ciclo Gondwánico (Devónico Superior – Pérmico Inferior; Charrier et al., 2007) y Andino (Jurásico Inferior hasta el presente; Coira et al., 1982). La Fase Pre-Andina se caracteriza por una disminución en la subducción a lo largo del margen continental, que produjo nuevas condiciones geotectónicas completamente diferentes (Uliana y Biddle, 1998; Ramos, 1994). Dichas condiciones favorecieron la acumulación de calor en el manto superior, fusión de la corteza inferior, y la producción de enormes volúmenes de magmas, lo que se tradujo en el desarrollo de una paleogeografía dominada por cuencas extensionales de orientación NNW-SSE (Uliana y Biddle, 1988; Mpodozis y Ramos, 1989; Mpodozis y Kay, 1990; Suárez y Bell, 1992; Stipanovic, 2001; Charrier et al., 2007). En el norte de Chile es posible encontrar cuencas extensionales

NNW-SSE asociadas a estas condiciones geotectónicas como es el caso de El Profeta – La Ternera, San Felix – Cuyana y El Quereo – Los Molles entre otras. Dentro de estas cuencas es posible encontrar depósitos marinos, continentales y volcánicos, controlados generalmente por fallas de igual orientación. En la Cordillera de Domeyko, Región de Antofagasta, el registro triásico está representado principalmente por los depósitos piroclásticos y lacustres de la Formación Sierra de Varas (FSV) y por los depósitos volcánicos – piroclásticos de la Formación Cerro Guanaco (FCG). A pesar de este conocimiento, aún no existe claridad acerca de la estratigrafía, el ambiente de depositación y contexto geotectónico. Aún no es posible interpretar el significado paleogeográfico general de las secuencias triásicas en la Precordillera de Antofagasta. El objetivo del presente trabajo es aportar a la comprensión del Triásico de la Precordillera de Antofagasta mostrando nuevos antecedentes estratigráficos y ambientales

2 Estratigrafía de los depósitos triásicos y análisis de facies

2.1 Estratigrafía de la Fm. Sierra de Varas

La Formación Sierra de Varas fue definida por Marinovic et al., (1995) como “un conjunto de rocas calcáreas, calcáreo-pelíticas y siliciclásticas de carácter continental” de 100 m de potencia. Actualmente, en la localidad tipo, se reconoce una potencia aproximada de 650 m, constituida por 2 Miembros piroclásticos y un Miembro sedimentario-calcáreo. Se encuentra sobreyaciendo en contacto discordante con la Formación La Tabla (FLT) y su techo corresponde la actual superficie de erosión (Contreras, 2014). González et al., (en prep.) determinaron una edad para la base de 210 Ma (Nórico superior) y un techo Rético superior, sobre la base del contenido fósil

Su miembro basal (M1) se caracteriza por la presencia de una secuencia conformada por tobas de ceniza que gradan de manera difusa a tobas de lapilli, intercaladas con conglomerados y areniscas tobáceas. El miembro medio (M2) está constituido por tobas de caída, lutitas calcáreas, mudstone, areniscas calcáreas y conglomerados polimicticos. En ellas es posible encontrar conchostracos de la especie *Menucoestheria* cf. *Puquenensis* (Gallego y

Covacevich, 1998), restos vegetales y esporas de $\sim 10 \mu\text{m}$. Por último, el miembro superior (M3) de naturaleza piroclástico granocreciente de tobas de ceniza, tobas de lapilli y aglomerados andesíticos (Contreras, 2014).

Según un análisis secuencial de facies se cree que la FSV se formó en un ambiente lacustre profundo “basinal”, correspondiente a un margen tipo “bench” de alto gradiente y baja energía con aportes continuos de material piroclástico. Este material piroclástico se desarrolló en un ambiente volcánico explosivo formado por el colapso de un domo o por una columna eruptiva con volúmenes de bajos a intermedios de magma heterogéneo, el cual colmató la cuenca debido a un aumento en el volcanismo o por una migración de este mismo (Contreras, 2014)

2.2 Estratigrafía de la Fm. Cerro Guanaco

La Formación Cerro Guanaco fue reconocida inicialmente como Estratos de Cerro Guanaco por Marinovic et al., (1995) y formalizada como Formación Cerro Guanaco por González et al., (en prep). Se define como una sucesión de rocas volcánicas, piroclásticas y volcanosedimentarias, con una potencia aproximada de 1420 m. y una edad de entre 213 y 200 Ma (González et al, en prep.). La unidad sobryace en no-conformidad con intrusivos del paleozoicos, y subyace en contacto concordante con rocas marinas de edad Rético superior de la Formación Profeta (Chong y Hillebrandt, 1985; McKie, 1994).

Su Miembro Inferior corresponde a una secuencia piroclástica y de lavas andesíticas, las cuales se encuentra sobryaciendo a un lente basal de rocas piroclásticas de 150 m de potencia. Las rocas de la unidad están conformadas por andesitas de textura afanítica, porfídica, andesitas brechosas, andesitas vesiculares intercaladas con dacitas y tobas dacíticas. El lente basal está conformado por tobas de ceniza, brechas tobáceas, brechas piroclásticas y aglomerados de composición dacítica y andesítica. El Miembro Superior está constituido por brechas tobáceas, aglomerados, tobas de ceniza, un nivel de colada riolítica, intercaladas con areniscas y conglomerados tobáceos (Alfaro, 2014).

Según un análisis secuencial de facies se cree que la Formación Cerro Guanaco se formó en un ambiente volcánico continental subaéreo explosivo de magma heterogéneo. La presencia de depósitos piroclásticos del Miembro inferior se interpretan como partes proximales al centro efusivo, el cual se caracteriza por pulsos volcánicos con variaciones composicionales andesíticas a dacíticas. Las facies del Miembro Superior se interpretan como el colapso de un domo, caracterizado por flujos lávicos riolíticos, flujos piroclásticos (asociados al mismo evento) y resedimentación fluvial (Alfaro, 2014).

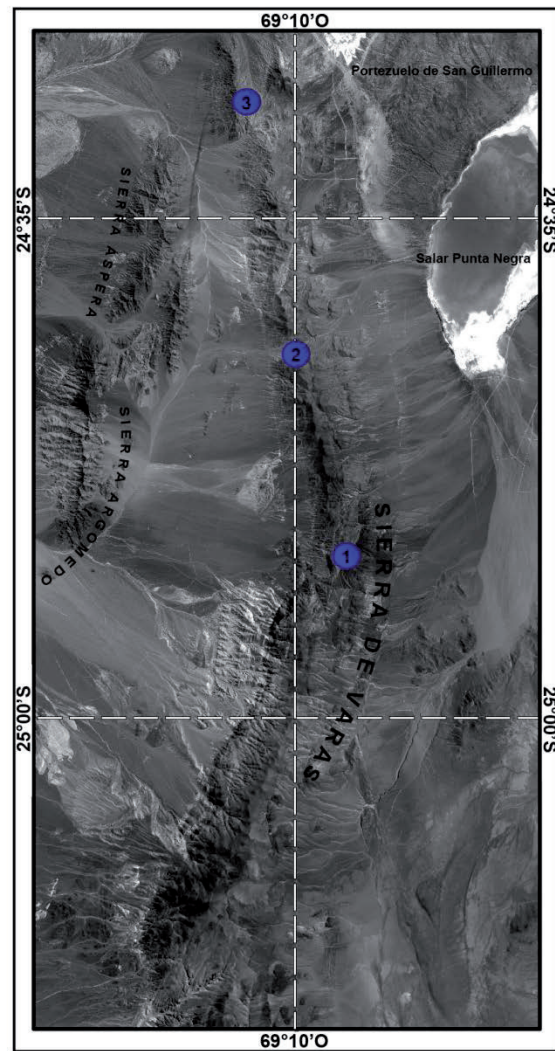


Figura 1. Mapa de ubicación de Cordillera de Domeyko, Antofagasta, Chile. 1. Localidad tipo de Fm. Cerro Guanaco; 2. Localidad tipo de Fm. Sierra de Varas; 3. Nueva área de distribución de las formaciones FSV y FCG.

3 Distribución de FSV y FCG en la Cordillera de Domeyko

La FSV se definió en el flanco occidental de Sierra de Varas, en la denominada Quebrada Chululo. A su vez, FCG fue definida en el flanco oriental de Sierra de Varas, específicamente en el sector de Cerro Guanaco. Sin embargo al Oeste del Portezuelo de San Guillermo, en la sección norte de Sierra de Varas, es posible reconocer potentes afloramientos piroclásticos y sedimentarios fuertemente plegados posiblemente correspondientes a secuencias de la Fm. Sierra de Varas y de la Fm. Cerro Guanaco (Figura 1). Estas rocas se encuentran a base en contacto por falla con tobas cristalinas de lapilli de la Fm. La Tabla. A techo se encuentran conglomerados, calizas coralíferas, areniscas y lutitas calcáreas del Miembro 1 de la Fm. Profeta.

La secuencia comienza con conglomerados clasto-soportados polimícticos con clastos de tobas y lutitas calcáreas, gradando a areniscas volcanosedimentarias con matriz calcárea. En su parte media se encuentra una sucesión rítmica de tobas de caída y lutitas, intercaladas con areniscas calcáreas y calizas estromatolíticas. En su sección superior se encuentran areniscas finas volcanosedimentarias con matriz calcárea. Debido a las asociaciones de facies observadas en terreno se propone que esta secuencia corresponde al Miembro 2 de la Fm. Sierra de Varas. Sobre este miembro lacustre se encuentran concordantemente una secuencia conformada por areniscas masivas, con estratificación cruzada y plana. Estas facies están estrechamente asociadas a conglomerados volcanosedimentarios clasto-soportados oligomícticos. Ambas facies se encuentran intercaladas con tobas de ceniza de composición dacítica. En consideración a las asociaciones observadas se cree que pertenecen al Miembro Superior de la Fm. Cerro Guanaco.

4 Discusión y Conclusión

Las cuencas sedimentarias no deben ser consideradas como receptáculos pasivos, sino como entidades dinámicas ocupadas por complejos sistemas que involucran varios procesos físicos y biológicos. Las Formaciones triásicas tienen una amplia distribución en la Precordillera de Antofagasta. Si bien presentan variaciones laterales en sus litologías, sus asociaciones de facies son distintivas.

Según el reconocimiento de ellas a lo largo de Sierra de Varas, se sugiere lo siguiente:

Las rocas de las Formaciones Sierra de Varas y Cerro Guanaco presentan variaciones laterales, principalmente en la granulometría, asociado a la distalidad y/o proximalidad con respecto a una misma área fuente. De acuerdo a esto, hay que tener consideraciones en los procesos de elutriación de las rocas piroclásticas y la participación activa de los procesos fluviales en los depósitos de cuencas. De esta forma, se sugiere que ambas unidades son parte del mismo sistema, con un área volcánica fuente subaérea que corresponde a la Formación Cerro Guanaco y una cuenca adyacente con influencia de un sistema fluvio-lacustre, que corresponde a la Formación Sierra de Varas.

Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por el proyecto Carta Sierra de Varas, ejecutado por el Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad Católica del Norte, por encargo del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)

Referencias

Alfaro, R., (2014). Estratigrafía de las rocas triásicas de la Formación Cerro Guanaco (Nueva unidad) en la Cordillera de Domeyko, sector Sierra de Varas. Región de Antofagasta.

- (24°48'-25°00' Lat. Sur). Memoria para optar al Título de Geólogo. Antofagasta.
- Charrier, R., Pinto, L., Rodríguez, M.P., (2007).** Tectono-stratigraphic evolution of the Andean orogen in Chile, In: Geology of Chile, Chapter 3; Gibbons, W. and Moreno, T. (eds), The Geological Society, Special Publication, London, 21-116.
- Chong, G., (1973).** Reconocimiento Geológico del Área de Catalina-Sierra de Varas y Estratigrafía del Jurásico del Profeta, Provincia de Antofagasta. Memoria para optar al título de Geólogo (Inédito). Departamento de Geología, Universidad de Chile. Santiago.
- Chong, G. y Hillebrandt, A. v., (1985).** El Triásico preandino de Chile entre los 23°30'p y 26°00'p de lat. Sur. Actas 4° Congreso Geológico Chileno, Antofagasta, 1, 1/138-1/154.
- Coira, B., Davidson, C., Mpodozis, C., Ramos, V., (1982).** Tectonic and magmatic evolution of the Andes of northern Argentina and Chile. Earth - Science Reviews, Special Issue, 18, 303-332.
- Contreras, J.F., (2014).** Estratigrafía de la Formación Sierra de Varas, Cordillera de Domeyko, Región de Antofagasta entre las coordenadas 7.273.103 - 7.268.892 m N; 481.320 - 482.290 m E. Memoria para optar al Título de Geólogo. Departamento de Geología, Universidad Católica del Norte. Antofagasta.
- Gallego, O., Covacecich, W., (1998).** Conchostracos triásicos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. Revista Geológica de Chile. Chile, 25 (2), 115-273.
- Marinovic, N., Smoje, I., Maksae, V., Hervé, M., Mpodozis, C., (1995).** Hoja Aguas Blancas, Región de Antofagasta; Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Santiago, 70.
- McKie, F.J.L., (1994).** The Interplay of Triassic Marine and Continental Facies of the Former Extensional Marginal Basin of the North Chilean Cordillera de Domeyko. In Congreso Geológico Chileno, No. 7, Actas, Vol. 1, p. 484-487. Concepción.
- Mpodozis, C. y Ramos, V. A., (1989).** The Andes of Chile and Argentina. In: Geology of the Andes and its Relation to Hydrocarbon and Energy Resources; Ericksen, G. E., Cañas, M. T. y Reinemund, J. A. (eds), American Association of Petroleum Geologists, Earth Science Series, 11, 59-90.
- Mpodozis, C. y Kay, S. M., (1990).** Provincias magmáticas ácidas y evolución tectónica de Gondwana: Andes chilenos (28-31°S). Revista Geológica de Chile, 17, 153-180.
- Suárez, M. y Bell, M., (1992).** Triassic rift-related sedimentary basins in northern Chile (24°-29°S). Journal of South American Earth Sciences, 6, 109-121.
- Stipanovic, P.N., (2001).** Antecedentes geológicos y paleontológicos, en el sistema triásico en la Argentina, fundación museo de la plata "Francisco Pascasio Moreno", La Plata, Argentina, p. 1 - 21.
- Uliana, M.A. y Biddle, K.T., (1988).** Mesozoic - Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South America. Rev. Brasileira de Geociencias, Vol. 18, nº 2, p. 172 - 190.