



MAGNETOESTRATIGRAFÍA DEL GRUPO PAYOGASTILLA (EOCENO-MIOCENO). RESULTADOS PRELIMINARES.

C. G. Puigdomenech^{1*}, F. N. Milanese¹, M. Kohan Martínez¹, C. del Papa², F. Hongn³,
A. Rapalini¹, C. Prezzi¹

¹ IGEBA, UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

² CICTERRA, CONICET, Córdoba, Argentina.

³ IBIGEO, CONICET, Salta, Argentina.

*e-mail: carlapuigdo@gmail.com

ABSTRACT

The beginning of the Andean foreland basin in northern Argentina is controversial. Records of the initial episodes of sedimentation and deformation related to Andean shortening show a rather complex temporal and spatial distribution. The Payogastilla Group (middle Eocene- early Pleistocene) represents the first sedimentary record of the Andean foreland basin in the Calchaquí Valleys (Eastern Cordillera). Its basal unit (Quebrada de los Colorados Formation) has a thickness of 792 m and corresponds to two coarsening upward sequences of red mudstones, sandstone and conglomerate banks. This unit preserves evidence of the first episodes of contraction with intra-basinal deformation together with changes in the provenance areas. In this work we present the preliminary magnetostratigraphy results from 53 sites sampled in Quebrada de los Colorados and Angastaco Formations.

Keywords: Magnetostratigraphy, Paleomagnetism, Northwestern Argentina, Andean foreland, Quebrada de los Colorados Formation

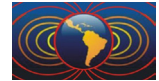
RESUMEN

En el norte de Argentina, el comienzo de la cuenca de antepaís andina es controversial. El registro de los episodios iniciales de sedimentación y deformación relacionados con el acortamiento andino muestra una compleja distribución temporal y espacial. El Grupo Payogastilla (Eoceno medio- Pleistoceno temprano) representa el primer registro sedimentario de la cuenca de antepaís en los Valles Calchaquíes (Cordillera Oriental). Su unidad basal (Formación Quebrada de los Colorados) posee un espesor de 792 m, corresponde a dos secuencias grano estrato crecientes de pelitas rojas, areniscas y bancos de conglomerados. Esta unidad registra los primeros episodios de compresión con deformación intra-cuencal junto con cambios en las áreas de procedencia. En este trabajo se presenta los resultados magnetoestratigráficos preliminares correspondientes a 53 sitios muestreados en la Formación Quebrada de los Colorados y la Formación Angastaco.

Palabras Clave: Magnetoestratigrafía, Paleomagnetismo, Noroeste Argentina, Antepaís andino, Formación Quebrada de los Colorados

1. Introducción y planteamiento del problema

Los Andes Centrales (15°- 33.5° S) se caracterizan por una compleja evolución magmática y tecto-sedimentaria durante el Neógeno. En el norte de Argentina, el primer registro de deformación andina y el comienzo de la cuenca de antepaís en Puna y Cordillera Oriental son objeto de una constante controversia. Varios autores han propuesto diferentes edades para el inicio de la deformación andina: Eoceno Tardío (Kraemer *et al.*, 1999), Eoceno-Oligoceno (Boll y Hernández, 1986; Donato, 1987; Monaldi *et al.*, 1993; Coutand *et al.*, 2001; Haschke *et al.*, 2005; Carrapa y DeCelles, 2005; Coutand *et al.*, 2006), Oligoceno (Galli y Hernández, 1999; Hernández *et al.*, 1999), Oligoceno tardío y Mioceno temprano (Schwab, 1985; Grier y Dallmeyer, 1990).



La diversidad de edades postuladas sugiere que el registro de los episodios iniciales de sedimentación y deformación relacionados con el acortamiento andino muestra una distribución temporal y espacial compleja (Deeken *et al.*, 2006; Hongn *et al.*, 2007). En las últimas décadas, numerosos estudios sedimentológicos y magnetoestratigráficos en sucesiones neógenas del antepaís andino han sido publicadas con el objetivo de abordar este problema (por ejemplo: Johnson *et al.*, 1986; Galli *et al.*, 2014, Spagnuolo *et al.*, 2015). Sin embargo, muchos interrogantes todavía continúan en relación con la evolución estructural del Orógeno Andino, sobre todo en las etapas iniciales.

El Grupo Payogastilla (Eoceno medio- Pleistoceno temprano) representa el registro sedimentario de la cuenca de antepaís andina en los Valles Calchaquíes (provincias de Salta y Catamarca) (Figura 1). Se

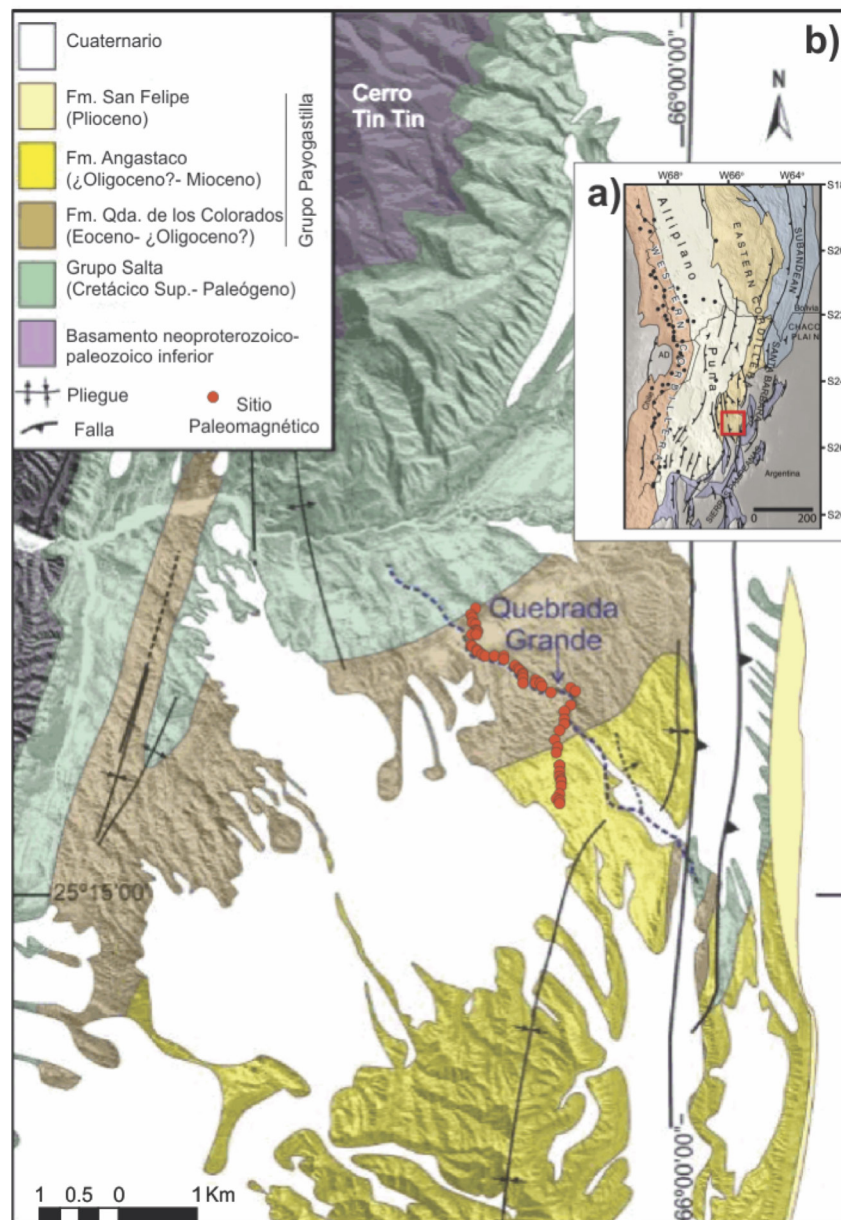


Figura 1. (a) Mapa ubicación. (b) Mapa geológico del extremo sudoriental del cerro Tin Tin, los círculos naranjas corresponden al muestreo realizado. Tomado de del Papa *et al.* 2013



encuentra formado, de base a techo, por las formaciones Quebrada de los Colorados, Angastaco, Palo Pintado y San Felipe, las cuales se encuentran limitadas por discordancias locales (Starck y Anzótegui 2001; Coutand *et al.* 2006). Consiste en más de 6000m de una sucesión de pelitas, areniscas y conglomerados con intercalaciones de niveles volcániclasticos en un arreglo grano estrato creciente (Díaz, Malizzia, 1983).

La Formación Quebrada de los Colorados, unidad basal, posee un espesor de 792 m y corresponde a dos sucesiones granocrecientes de pelitas rojas, lentes de areniscas y bancos de conglomerados. Es de singular importancia debido a que preserva evidencias de los primeros episodios de contracción con deformación intracuenal con cambios en las áreas de aporte. Las asociaciones de fósiles acotan la unidad al Eoceno medio - Oligoceno (Powell *et al.*, 2011). La unidad suprayacente, Formación Angastaco, además de contener similar registro tectono-sedimentario, documenta el inicio del magmatismo en el borde oriental de la Puna. Recientes trabajos de investigación (del Papa *et al.*, 2013a, b) llevados a cabo en estas unidades identificaron y mapearon superficies de discontinuidad sedimentaria que obligarían a modificar el cuadro estratigráfico existente. Dataciones radimétricas U-Pb en circones detríticos y en circones provenientes de un nivel tobáceo del miembro Tin Tin (parte basal de la Fm. Angastaco) arrojaron una edad de depositación máxima de 21.4 ± 0.7 Ma (U/Pb, Carrapa *et al.*, 2011b) y una de cristalización de 21.0 ± 0.8 Ma (U/Pb, del Papa *et al.*, 2013), respectivamente. Las características de las unidades basales del Grupo Payogastilla representan una excelente oportunidad para realizar estudios magnetoestratigráficos que permitan delimitar detalladamente los pulsos de deformación, calcular las tasas de acumulación sedimentaria para las distintas formaciones y, de esta manera contribuir al entendimiento de la evolución del antepaís andino.

Un estudio magnetoestratigráfico sobre 53 sitios distribuidos en las formaciones Quebrada de los Colorados y Angastaco (Figura 1) ha sido encarado con el fin de aportar a los objetivos mencionados. Los resultados preliminares de este estudio serán presentados en LatinMag 2019

Referencias

- Boll, A., Hernández, R., 1986. Interpretación estructural del área de Tres Cruces: *Boletín de Informaciones Petroleras*, Tercera Época, III, 7, 2-14.
- Carrapa, B., DeCelles, P., 2005. Eocene sedimentation within the Argentine Puna: Implication for early plateau development. *Geological Society America Abstract. Program* 37, 163–165
- Carrapa, B., J. Trimble, D. Stockli, 2011a. Patterns and timing of exhumation and deformation in the Eastern Cordillera of NW Argentina revealed by (U-Th)/He thermochronology. *Tectonics* 30, TC3003, doi:10.1029/2010TC002707.
- Coutand, I., Carrapa, B., Deeken, A., Schmitt, A.K., Sobel, E.R., Strecker, M.R., 2006. Propagation of orographic barriers along an active range front: insights from sandstone petrography and detrital apatite fission-track thermochronology in the intramontane Angastaco basin, *Basin Research*. NW Argentina 18, 1–26.
- Coutand, I., Cobbold, P., de Urreiztieta, M., Gautier, P., Chauvin, A., Gapais, D., Rossello, E., López Gamundi, O., 2001. Style and history of Andean deformation, Tectonics, Puna plateau. Northwestern Argentina 20, 210–234
- Deeken, A., Sobel, E.R., Coutand, I., Haschke, M., Riller, U., Strecker, M.R., 2006. Development of the southern Eastern Cordillera, NW Argentina, constrained by apatite fission track thermochronology: From Early Cretaceous extension to middle Miocene shortening, *Tectonics* 25
- Del Papa, C., Hongn, F., Payrola Bosio, P., Powell, J., Deraco, V., Herrera, C., 2013. Relaciones estratigráficas de las Formaciones Quebrada de los Colorados y Angastaco (Paleógeno-Neógeno), Valles Calchaquíes, Salta (Argentina): Significado en el análisis de la cuenca del Grupo Payogastilla. *Lat. Am. J. Sedimentol. Basin Anal.* 20, 51–64.
- Del Papa, C., Hongn, F., Powell, J., Payrola, P., Do Campo, M., Strecker, M.R., Petrinovic, I., Schmitt, A.K., Pereyra, R., 2013. Middle Eocene-Oligocene broken-foreland evolution in the Andean Calchaqui Valley, NW Argentina: Insights from stratigraphic, structural and provenance studies. *Basin Res.* 25, 574–593



- Díaz, J.I., Malizzia, D., 1983. Estudio geológico y sedimentológico del Terciario superior del Valle Calchaquí, Salta. *Boletín Sedimentológico* 2, 8–28. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- Donato, E., 1987. Características estructurales del sector occidental de la Puna Salteña. *Boletín de Informaciones Petroleras* 12, 89–97.
- Galli, C.I., Coira, B., Alonso, R., Reynolds, J., Matteini, M., Hauser, N., 2014. Tectonic controls of the evolution of the Andean Cenozoic foreland basin: evidence from fluvial system variations in the Payogastilla Group, in the Calchaquí, Tonco and Ambalayo Valleys, NW Argentina. *South Am. Earth Sci.* 52, 234e259.
- Galli, C.I., Hernández, R.M., 1999. Evolución de la Cuenca de Antepaís desde la zona de la Cumbre Calchaquí hasta la Sierra de Santa Bárbara, Eoceno inferior- Mioceno medio, provincia de Salta, Argentina. *Acta Geológica Hispánica* 34 (2– 3), 167–184.
- Grier, M., Dallmeyer, R.D., 1990. Age of the Payogastilla Group: Implications for foreland basin development. NW Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 3, 269–278.
- Haschke, M., Deeken, A., Insel, N., Sobel, E., Grove, M., Schmit, A.K., 2005. Growth pattern of the Andean Puna plateau constrained by apatite fission track, apatite (U-th)/He, K-feldespar $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, and zircon U-Pb geochronology. In: 6th International symposium on Andean Geodynamics (ISAG 2005, Barcelona), Extended Abstracts, 360–363.
- Hernández, R., Galli, C., Reynolds, J., 1999. Estratigrafía del Terciario en el Noroeste Argentino, Relatorio, XIV Congreso Geológico Argentino, Tomo I: 316-328. Salta
- Hongn, F.D., del Papa, C., Powell, J., Petrinovic, I., Mon, R., Deraco, V., 2007. Middle Eocene deformation and sedimentation in the Puna-Eastern Cordillera transition (23–26 S): Control by preexisting heterogeneities on the pattern of initial Andean shortening. *Geology* 35, 271–274.
- Johnson, P.A., Jordan, T.E., Johnson, N.M., Naeser, C.W., 1986. Magnetic polarity stratigraphy, age and tectonic setting of foreland basin, San Juan province, Argentina. *Int. Assoc. Sedimentol. Spec. Publ.* 8, 63e75.
- Kraemer, B., Adelman, D., Alten, M., Schnur, W., Erpenstein, K., Kiefer, E., van den Bogaard, P., Górlér, K., 1999. Incorporation of the Paleogene foreland into Neogene Puna Plateau: The Salar de Antofalla, NW Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 12, 157–182
- Monaldi, R., Salfity, J.A., Vitulli, N., Ortiz, A., 1993. Estructuras de crecimiento episódico en el subsuelo de la laguna de Guayatayoc, Jujuy, Argentina: Proceedings, 12th Congreso Geológico Argentino, Mendoza. Argentina 3, 55– 64.
- Powell, J.E., M.J. Babot, D.A. García López, M.V. Deraco, C. Herrera, 2011. Eocene vertebrates of Northwestern Argentina: Annotated list. En J.A. Salfity, y R. Marquillas, (Eds.), *Cenozoic Geology of the Central Andes of Argentina*. SCS Publisher, 349- 370. Salta.
- Schwab, K., 1985. Basin formation in a thickening crust—the intermontane basins in the Puna and the Eastern Cordillera of NW-Argentina (central Andes). IV Cong. Geol. Chileno 2, 138–158
- Spagnuolo, C. M., Georgieff, S. M., Rapalini, A. E., 2015. Magnetostratigraphy of the Miocene Las Arcas Formation, Santa María Valley, northwestern Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 63, 101-113.
- Starck, D., and Anzótegui, L.M., 2001, The late Miocene climatic change - persistence of a climatic signal through the oro- genic stratigraphic record in northwestern Argentina: *Journal of South American Earth Sciences* 14, 763-774.