

NUEVAS EVIDENCIAS SOBRE LA DEFORMACIÓN Y EL METAMORFISMO DEL PÉRMICO EN LA FORMACIÓN NAHUEL NIYEU, ESTE DEL MACIZO NORPATAGÓNICO

Gerson A. Greco⁽¹⁾, Santiago N. González⁽¹⁾ y Juan I. Ison⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, UNRN - CONICET, Av. Gral. J.A. Roca 1242, General Roca, Río Negro, Argentina.

E-mail: ggreco@unrn.edu.ar

La Formación Nahuel Niyeu es una unidad metamórfica de bajo grado del basamento del este del Macizo Norpatagónico compuesta por capas alternantes de rocas metasedimentarias y metaígneas, que definen un bandeamiento litológico. Entre las localidades rionegrinas de Valcheta y Aguada Cecilio, esta unidad exhibe una compleja sucesión de estructuras tectónicas producto de dos eventos tectónicos y metamórficos principales desarrollados durante el Paleozoico temprano y Pérmico, que fueron sucedidos por otro evento tectónico del Toarciano-pre Cretácico Tardío (Greco et al. 2024 y referencias allí citadas).

En esta contribución presentamos nuevas evidencias geológicas que nos permiten corroborar que parte de la historia de deformación y metamorfismo de esta unidad ocurrió durante el Pérmico. Los resultados derivan de estudios cartográficos y geocronológicos realizados en los alrededores de Aguada Cecilio, donde la Formación Nahuel Niyeu es intruida por cuerpos ígneos laminares de pequeñas dimensiones. A continuación, se sintetizan los principales resultados, poniendo particular énfasis en las estructuras tectónicas dúctiles que fueron asignadas al Pérmico y su relación con estos cuerpos ígneos laminares, así como a las características principales y nuevos datos geocronológicos de los cuerpos.

Pliegues apretados fuertemente inclinados a rectos, con trazas axiales de rumbo ONO-ESE, están ampliamente distribuidos en el área y han sido considerados como el resultado del evento de deformación del Pérmico (Greco et al. 2015). Los pliegues afectan a un conjunto más antiguo de estructuras dúctiles, del Paleozoico temprano y asociadas a facies de esquistos verdes (zona biotita), que incluye una foliación espaciada paralela al bandeamiento litológico y asociada a una lineación mineral y de estiramiento y a estructuras asimétricas (Greco et al. 2024 y referencias allí citadas). Los pliegues apretados exhiben líneas de charnela que buzan hacia el ONO generalmente entre 20° y 45°. Los pliegues están asociados a un clivaje de plano axial que típicamente constituye un clivaje de crenulación definido por láminas finas neoformadas de clorita y muscovita, y óxidos a lo largo de superficies de disolución, que indican condiciones metamórficas de facies de esquistos verdes (zona clorita). Los cuerpos ígneos laminares que intruyen a la Formación Nahuel Niyeu son tonalitas-granodioritas y dacitas, con plagioclasa, cuarzo y biotita como minerales principales. Los cuerpos se disponen típicamente en forma concordante al bandeamiento litológico y a la foliación espaciada de la roca de caja, aunque localmente cortan a estas estructuras. Estos presentan enclaves metamórficos de la roca de caja. Los contactos con la roca de caja son netos y bien definidos. Los intrusivos exhiben una foliación magmática característica dada por la orientación preferencial de cristales de biotita y plagioclasa, la cual es subparalela a los contactos con la roca de caja. Los pliegues apretados descritos en la roca de caja también afectan a los intrusivos laminares. Los cuerpos de mayores dimensiones (1000-5000 m²) ocupan típicamente las zonas de charnela y trazas axiales de los pliegues apretados, adelgazándose hacia los limbos donde adquieren 1 a 2 metros de potencia. Estos cuerpos presentan variaciones texturales con zonas centrales faneríticas de grano medio a fino y de

composición tonalítica-granodiorítica que pasan a dacitas porfíricas en los bordes y en las zonas que se adelgazan hacia los flancos. Los intrusivos exhiben una foliación tectónica asociada a los pliegues apretados, definida por superficies oscuras originadas por la acumulación de óxidos a lo largo de planos de disolución, que es equivalente al clivaje de crenulación de plano axial asociado a estos pliegues que se desarrolla en la roca de caja.

A nivel microscópico los intrusivos exhiben texturas ígneas modificadas por recristalización, donde coexisten cristales de origen magmático, parcialmente recristalizados, rodeados de un mosaico muy fino de nuevos granos formados por recristalización. Se destacan evidencias de deformación al estado sólido de alta temperatura en respuesta a recristalización por migración de borde de grano, tales como bordes lobulados y suturados entre los cristales magmáticos de cuarzo y entre plagioclasa y cuarzo, que a su vez presentan subgranos. Estas microestructuras también están representadas en el mosaico recristalizado que además muestra evidencias de recristalización estática (límites de grano a 120°). A su vez, microestructuras de deformación de menor temperatura como maclas de deformación y extinción ondulosa en plagioclasas, micropliegues, extinción ondulosa y kinks en biotitas y extinción ondulosa y bandas de deformación en cuarzo, se superponen a las de alta temperatura.

Se determinaron edades absolutas U-Pb (LA-ICPMS) en circones obtenidos de la zona central de uno de los cuerpos de mayores dimensiones en el laboratorio LA.TE ANDES S.A. Se analizaron principalmente los bordes de los circones y algunos núcleos heredados, contabilizando un total de 81 análisis puntuales, 43 de estos con una concordancia equivalente al $100 \pm 10\%$. Dentro de estos últimos se distinguen dos grupos. Uno más antiguo de circones heredados que son subhedrales y euhedrales, con edades entre 300 y 1141 Ma y diferentes texturas internas. El otro grupo es más joven y está formado por 9 cristales con características consistentes con un origen ígneo. Estos son prismáticos y euhedrales con zonación oscilatoria y sectorial, generalmente sin núcleos heredados visibles, y tienen edades entre 265 y 278 Ma. Este grupo define una edad concordia de 271 ± 3 (MSWD = 0.063) que consideramos como la mejor edad estimada para la cristalización de los cuerpos laminares. Una edad aislada y concordante de 253 Ma no fue tomada en cuenta en el cálculo.

La geometría, relaciones estructurales y microestructuras de los cuerpos ígneos laminares, nos permiten interpretar que la intrusión de los mismos habría sido sincrónica con la formación de los pliegues apretados, y el metamorfismo asociado, desarrollados en la Formación Nahuel Niyeu. Es por esto que la edad de cristalización obtenida podría ser contemporánea con estos procesos. Este control temporal, sumado a una edad de enfriamiento K-Ar en biotita de 257 Ma reportada previamente para estos cuerpos (Varela et al. 2001), nos permite corroborar que parte de la historia de deformación y metamorfismo de la Formación Nahuel Niyeu ocurrió durante el Pérmico, abarcando al menos un lapso de 14 Ma, entre los 271 y 257 Ma.

Greco, G.A., González, P.D., González, S.N., Sato, A.M., Basei, M.A.S., Tassinari, C.C.G., Sato, K., Varela, R. y Llambías, E.J. 2015. Geology, structure and age of the Nahuel Niyeu Formation in the Aguada Cecilio area, North Patagonian Massif, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 62: 12-32.

Greco, G.A., González, S.N., Suárez, R.J. y Vera, D.R. 2024. Estructuras tectónicas del Paleozoico temprano en la Formación Nahuel Niyeu, este del Macizo Norpatagónico. XIX Reunión de Tectónica, Actas, San Juan, Argentina.

Varela, R., Sato, A.M., Basei, M.A.S. y Siga Jr. O. 2001. Edad K/Ar neopaleozoica de filones básicos en la Formación Nahuel Niyeu, Macizo Norpatagónico. Consideraciones Geológicas. II Simposio Argentino Paleozoico Superior, Resúmenes: 30, Trelew.