



COMPLEJO ÍGNEO-METAMÓRFICO CÁCERES: UNA NUEVA UNIDAD METAMÓRFICA DE ALTO GRADO EN EL BASAMENTO DE GASTRE, MACIZO NORDPATAGÓNICO (CHUBUT)

Raúl E. Giacosa^{1,2}, Pablo D. González², Diego Silva Nieto³, Alicia Busteros³, Silvia Lagorio³ y Andrea Rossi¹

¹Inst. de Geología y Recursos Minerales (SEGEMAR). Deleg. Comahue, G. Roca (Río Negro).

E-mail : giacosaraul@yahoo.com.ar

²Inst. de Investigación en Paleobiología y Geología (UNRN) – CONICET. I. Lobo 516. R 8332 AKN. G. Roca, Río Negro.

³Inst. de Geología y Recursos Minerales (SEGEMAR). Parque Tecnológico Miguelete, Buenos Aires.

Se propone denominar como Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres (CIMC) a un conjunto de rocas metamórficas e ígneas de muy alta temperatura y presión intermedia, expuestas a 50 y 70 km al OSO de Gastre, en el SO del Macizo Nordpatagónico (Chubut). Hasta el momento, el complejo fue mapeado en dos sitios; un afloramiento pequeño entre la laguna del Toro y aguada del Pajarito (Proserpio 1978) y otro de mayores dimensiones en el cañadón El Zaino (Fig. 1). El primero fue asignado originalmente a la Formación Cushamen (Proserpio 1978 y autores subsiguientes), pero argumentos estratigráficos, metamórficos y geocronológicos permiten separarlo de esta formación y ubicarlo como parte de esta nueva unidad litoestratigráfica de basamento. El afloramiento del cañadón del Zaino que no fue cartografiado previamente o en parte fuera incluido como la Tonalita El Platero (Volkheimer y Lage 1981), está intruido por los granitoides pérmicos (293 Ma) de Laguna del Toro (Pankhurst *et al.* 2006). Finalmente, cabe mencionar que se incluye al Granito Cáceres (Pankhurst *et al.* 2006) dentro del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres, dado que comparte una misma fábrica milonítica con las rocas metamórficas del complejo. Sobre la base de nuestro mapeo estructural y metamórfico, el Granito Cáceres (edad U-Pb de cristalización magmática de 371 Ma, Pankhurst *et al.* 2006) intruye a las rocas ya deformadas y metamorizadas regionalmente del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres. Con posterioridad, el cuerpo y su caja están afectados por cizallamiento dúctil y metamorfismo dinámico. El Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres está constituido esencialmente por paragneises Qtz-Pl-Bt-Sil (\pm Grt) grises, esquistos Qtz-Pl-Bt-Fk-Sil (\pm Grt) gris oscuros y migmatitas gris-rosadas, y en menor proporción por anfibolitas y un ortogneis milonítico porfirroclástico (= Granito Cáceres). Tanto en los paragneises como en los esquistos, la sillimanita es prismática, en su variedad de alta temperatura. Las migmatitas son metatexitas estromatíticas (clasificación de Sawyer 2008) caracterizadas por leucosomas graníticos tabulares (0,2-0,8 cm de ancho) o lenticulares (hasta 15 cm de largo por 2-3 cm de ancho), concordantes con la foliación S_1 del paleosoma metamórfico. El ortogneis milonítico (*striped gneiss*) está compuesto por porfirroclastos de Fk con estructura manto-núcleo y una matriz con foliación milonítica penetrativa y recristalización de Qtz-Bt (\pm Grt) y *ribbons* de Qtz.. El Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres está afectado por al menos, dos episodios de deformación-metamorfismo. El primero D_1 - M_1 caracterizado por pliegues F_1 isoclinales y esquistosidad penetrativa S_1 de plano axial asociada, de rumbo predominante NE-SO e inclinación $<55^\circ$ hacia el SE o NO. Acompaña metamorfismo regional de muy alto grado. La asociación Bt-Grt-Sill, en ausencia de Ms y con leucosomas graníticos, son típicos del metamorfismo regional barroviense, grado sillimanita (rango P - T acotado entre $760^\circ\text{C} / 0,79$ GPa y $800^\circ\text{C} / 0,85$ GPa), equivalente al inicio de la facies granulita de presión intermedia y asociado a anatexis (Spear 1995). La fábrica D_1 - M_1 está truncada por la intrusión del plutón granítico Cáceres. Varios tabiques y *pendants* de la caja metamórfica, yacen en el interior del cuerpo. Con posterioridad, el cuerpo y su caja están afectados por discretas fajas de cizalla dúctil, con foliación milonítica penetrativa, de rumbo NE-SO e inclinación al NO, localizadas en aguada del Pajarito. El metamorfismo dinámico contemporáneo al cizallamiento es de mediano a alto grado, y esta dado por la recristalización metamórfica de Qtz-Bt \pm Grt en la matriz y las estructuras manto-núcleo en Fk, entre otros (Trouw *et al.* 2010). Esta deformación milonítica es la primera en el ortogneis granítico (= D_2 - M_2 en la caja). En el cañadón del Zaino (Fig. 1), alejado de las cizallas anteriores, el episodio D_2 - M_2 en las rocas metamórficas se exhibe como pliegues *kink* F_2 de crenulación de la esquistosidad S_1 , cuyos ejes tienen buzamiento de bajo ángulo hacia el ESE a SE. La diferencia sustancial que permite separar el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres de la Formación Cushamen, es que son unidades con metamorfismo y deformación diacrónicas. Así, dada la relación de intrusividad del Granito Cáceres, la edad de sedimentación del protolito meta-sedimentario del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres es pre-devónica, posiblemente del Paleozoico Inferior. Por su parte, la depositación de la Formación Cushamen (Volkheimer 1964) en su localidad tipo (Fig. 1), fue ubicada entre el Viseense (335 Ma, tabla cronoestratigráfica de Cohen *et al.* 2013) y el Pérmico temprano (Hervé *et al.* 2005) y por lo tanto es del Paleozoico Superior, más joven que el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres. La edad de metamorfismo-deformación del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres sería pre-devónica para D_1 - M_1 , en tanto que la correspondiente a D_2 - M_2 podría ser sintectónica con la intrusión del granito Cáceres o bien post-devónica (¿Gondwánica?), en tanto que la Formación Cushamen sería al menos Gondwánica (Hervé *et al.* 2005). La estructura interna y el metamorfismo parecen también tener diferencias tangibles entre ambos

complejos. Si bien las litologías son semejantes entre sí, con rocas para- y orto-derivadas, la Formación Cushamen en su área tipo exhibe una fábrica penetrativa de rumbo NO (Giacosa *et al.* 2004 y referencias aquí citadas), mientras que en el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres, el rumbo NE de la estructura penetrativa está dispuesto a 90° de la anterior. Asimismo, los grados metamórficos son distintos, el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres es de muy alto grado y la Formación Cushamen es de medio-alto grado (Giacosa *et al.* 2004). Sobre la base de lo expuesto y teniendo en cuenta los antecedentes geológicos de Proserpio (1978) y Volkheimer y Lage (1981) el basamento metamórfico del sector SO del Macizo Nordpatagónico estaría compuesto por rocas de bajo, medio-alto y muy alto grado, y representado por las formaciones Calcatapul, Cushamen y el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres respectivamente. La primera está compuesta por rocas meta-volcánicas, cuya edad de extrusión aún no se conoce, aunque en sentido amplio y dadas sus relaciones estratigráficas, fue estimada como pre-pérmica (Proserpio 1978). Basado en datos U-Pb de circones detríticos, la edad de depositación-metamorfismo-deformación de la Formación Cushamen fue acotada entre el Carbonífero y Pérmico, y correlacionada con las rocas neopaleozoicas de la Precordillera y Cordillera Patagónica a los 43° S (Hervé *et al.* 2005). Por sus litologías, grado metamórfico y la posible edad cambro-ordovícica de sedimentación del protolito meta-sedimentario, el Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres resultaría comparable con el Complejo Mina Gonzalito (Busteros *et al.* 1998, González *et al.* 2008) del área de la mina homónima, en el borde atlántico del Macizo Norpatagónico. Ambos complejos podrían haber formado parte de un mismo zócalo Patagónico cambro-ordovícico, que fue desmembrado por la orogénesis Gondwánica durante el Paleozoico tardío. Estudios U-Pb en circones del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres actualmente en ejecución, permitirán conocer la edad máxima de sedimentación y metamorfismo-deformación del mismo, y así confirmar su separación como una nueva unidad litoestratigráfica del basamento ígneo-metamórfico Patagónico.

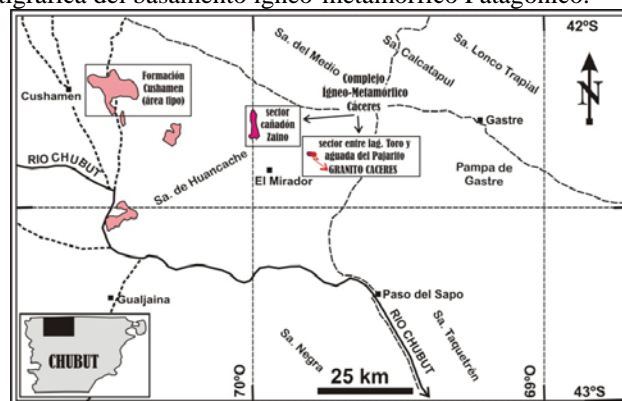


Figura 1. Mapa de ubicación de los afloramientos del Complejo Ígneo-Metamórfico Cáceres, basado en mapeos propios.

- Busteros, A., Giacosa, R. y Lema, H. 1998. Hoja Geológica 4166-IV, Sierra Grande (Río Negro). IGRM-SEGEMAR, Boletín N° 241: 1-75 p. Buenos Aires.
- Cohen, K., Finney, S. y Gibbard, P. 2013. Tabla Cronoestratigráfica Internacional. 2013/01, en español. Unión Internacional de Ciencias Geológicas, Comisión Internacional de Estratigrafía. www.stratigraphy.org
- Giacosa, R., Márquez, M., Nillni, A., Fernández, M., Parisi, C., Afonso, J., Paredes, J. y Scitutto, J. 2004. Litología y estructura del basamento ígneo-metamórfico del borde SO del Macizo Nordpatagónico al oeste del río Chico, (Cushamen, Chubut, Argentina; 42°10'S-70°30'O). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59(4): 569-577.
- González, P.D., Varela, R., Sato, A., Llambías, E. y González, S. 2008. Dos fajas estructurales distintas en el Complejo Mina Gonzalito (Río Negro). 17° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 847-848. S.S. de Jujuy.
- Hervé, F., Haller, M., Duhart, P. y Fanning, M. 2005. SHRIMP U-Pb ages of detrital zircons from Cushamen and Esquel formations, North Patagonian Massif, Argentina: geological implications. 16° Congreso Geológico Argentino, Actas 1, 309-314, La Plata.
- Pankhurst, R., Rapela, C., Fanning, M. y Márquez, M. 2006. Gondwanide continental collision and the origin of Patagonia. Earth-Science Reviews 76: 235-257.
- Proserpio, C. 1978. Descripción Geológica de la Hoja 42d, Gastre, Provincia del Chubut (1:200000). Ministerio de Economía, Secretaría del Estado de Minería, SGN Boletín 159: 1-75, Buenos Aires.
- Sawyer, E. 2008. Atlas of Migmatites. The Canadian Mineralogist, Special Publication 9. NRC Research Press, 371p. Ottawa, Ontario, Canada.
- Spear, F. 1995. Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Mineralogical Society of America, Monograph Series, N°1. 799p., Washington, DC
- Trouw, R., Passchier, C. y Wiersma, D. 2010. Atlas of mylonites and related microstructures. Springer, 313p. Heidelberg.
- Volkheimer, W. 1964. Estratigrafía de la zona extra-andina del Departamento Cushamen (Chubut) entre los paralelos 42° y 42° 30' y los meridianos 70° y 71°. Revista de la Asociación Geológica Argentina 19(2): 85-107.
- Volkheimer, W. y Lage, J. 1981. Descripción Geológica de la Hoja 42c, Cerro Mirador, Provincia del Chubut (1:200000). Ministerio de Economía, Secretaría del Estado de Minería, SGN Boletín 181: 1-71. Buenos Aires.