



EL PROTOLITO METASEDIMENTARIO EN EL DISTRITO WOLFRAMIFERO DE PASO DEL REY, SAN LUIS. ARGENTINA.

Ramos, G.¹; Ortiz Suarez, A.E.¹; Ulacco, J.H.¹

INTRODUCCION

El área de estudio se encuentra al sureste de Paso del Rey en la zona de metamorfitas de bajo a grado medio, compuesta de esquistos cuarzo micáceos de grano fino, que hacia el este pasan, transicionalmente a filitas de la Formación San Luis (1) y hacia el oeste a micacitas de grado medio que constituyen la roca de caja de la leucogranodiorita de Paso del Rey (2), que se encuentra además profusamente rodeada de cuerpos pegmatíticos que desaparecen hacia el este en la zona de esquistos cuarzo micáceos de bajo grado. Dentro de estos abundan las intercalaciones de bancos metasamíticos de algunos centímetros a metros de potencia siendo algunos ricos en granates manganesíferos y scheelita denominados cotículas (3 y 4); Son abundantes también bancos de metavolcanitas (5).

Las metasedimentitas exhiben un intenso plegamiento y una estructura planar principal de rumbo N-S a NE-NW, producida por la segunda fase de metamorfismo y deformación asignada al ciclo Famatiniano.

Con el presente se intenta relacionar genéticamente el protolito de la Formación San Luis con el de los esquistos cuarzo micáceos, desde el punto de vista petrológico, estructural y geoquímico. Por otro lado se comparan los tenores de W en las distintas unidades litológicas tratadas aquí y con otras rocas similares promediadas mundialmente. También se estudió la variación del Mn en el área continuando los trabajos realizados en la mina La Riojita (3).

Los resultados estarían indicando que los esquistos cuarzo micáceos de bajo grado serían parte de la Formación San Luis y que el protolito arenó pelítico estaría enriquecido en W y Mn debido a fuentes hidrotermales distales (3) relacionadas probablemente a eventos efusivos submarinos.

PETROGRAFIA

Esquistos cuarzo micáceos granatíferos: Corresponden a metamorfitas de grado bajo que hacia el oeste aumentan de tamaño de grano y de grado metamórfico, mientras que hacia el este gradan a filitas. Debido a variaciones en la composición original de las sedimentitas se presentan alternadamente como esquistos cuarcíticos de colores claros y como esquistos biotíticos de colores oscuros (Fig. 1).

Los esquistos cuarcíticos presentan una textura granolepidoblástica con abundante cuarzo de grano fino (0,3 a 0,5 mm) a veces poligonal; biotita de grano algo mayor en bandas delgadas y paralelas, que marcan la estructura planar S₂, aunque algunos cristales se disponen oblicuos en los microlitones de cuarzo; abundantes porfiroblastos de granate de hasta 1 milímetro, euhedrales a subhedrales con inclusiones de cuarzo curvas y oblicuas a la estructura de la matriz; en la mina La Riojita los granates son zonales y de composición almandínica –spessartita (4). La moscovita es escasa en el sur del área pero más abundante hacia el norte (4 y 6); plagioclasa es escasa.

Los esquistos biotíticos son de color verde oscuro, similares a filitas pero de tamaño de grano mayor, están compuestos principalmente por biotita en folias planares que encierran cuarzo recristalizado y biotita no orientada; presenta porfiroblastos de granate euhedrales a subhedrales muy corroídos de tamaño mayor que el cuarzo y la biotita; presentan trenes de inclusiones perpendiculares y siguiendo las direcciones de las superficies externas. Moscovita se encuentra más en la zona de la Mina La Riojita (Fig. 1) y en La Teodolita (6); en esta última zona se ha observado también abundante grafito.

Hacia el este del perfil AA' (Fig. 1) los esquistos biotíticos oscuros gradan a filitas de la Formación San Luis.

1). Unos centenares de metros al norte de la Mina la Riojita los bancos de cotículas continúan en las minas La Olga y Salomón (Fig. 1).

¹ Departamento de Geología. Univ.Nac. de San Luis. Ejército de los Andes 950. 5700 San Luis. Argentina.
E-mails: gramos@unsl.edu.ar; aortiz@unsl.edu.ar; ulacco@unsl.edu.ar

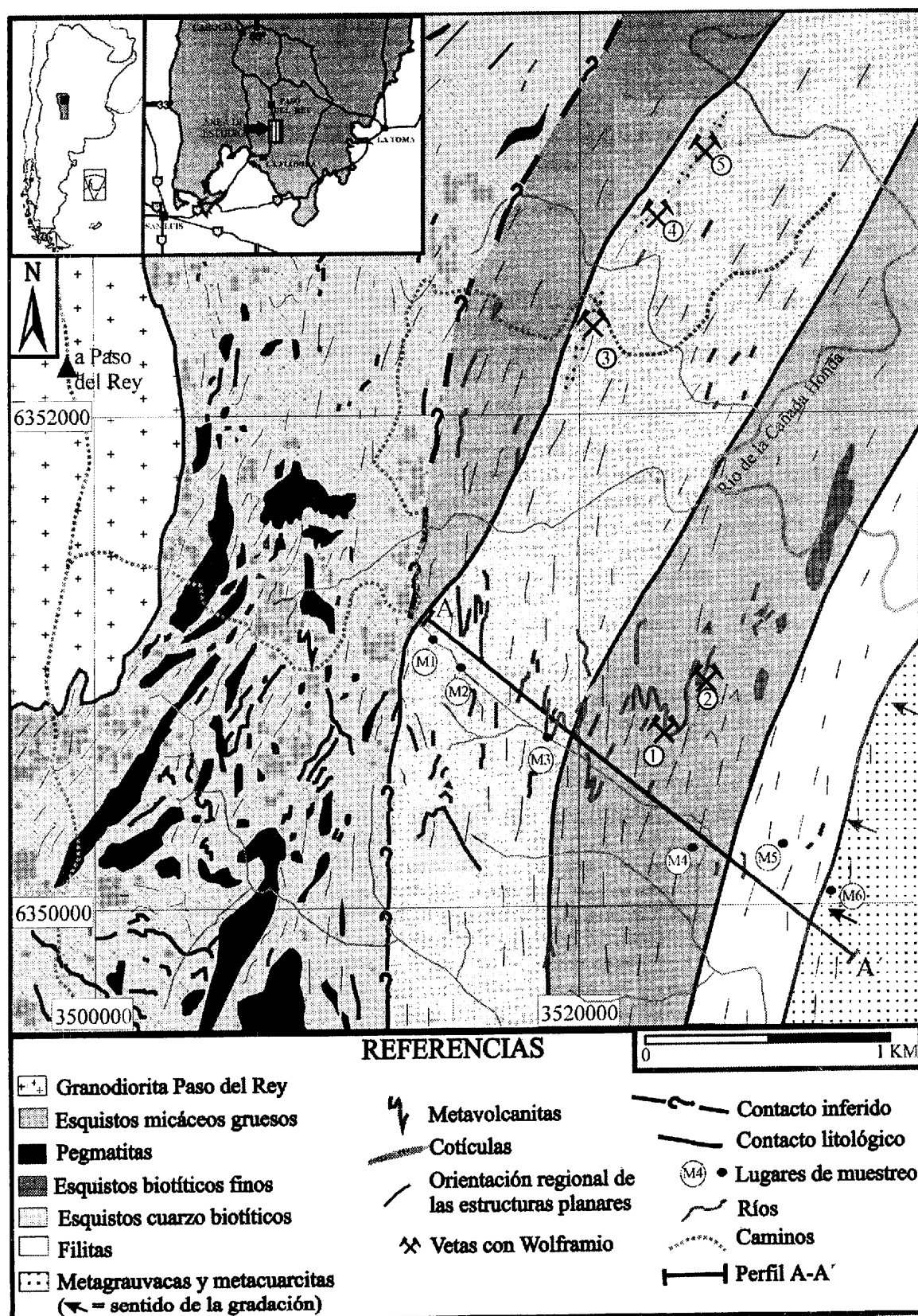


Figura N° 1: Mapa Geológico y de Ubicación

1- Mina 6 de Septiembre; 2- Mina La Reinita; 3- Mina La Riojita; 4- Mina La Olga; 5- Mina Salomón.

Metasamitas: Bancos cuarcíticos de centímetros a metros de potencias se encuentran intercalados en las unidades antes descritas; están compuestas principalmente por cuarzo recrystalizado con escaso contenido micáceo; en algunos lugares suelen contener zoicita, apatito, titanita y scheelita (Mina La Clyde, 8). En algunos sectores gradan a metagrawacas con clastos relicícticos de cuarzo recrystalizado algo de plagioclasa subhedral, biotita y escasa titanita. En algunos lugares las cuarcitas son ricas en granates spessartíticos y fueron denominadas cotículas por (3) en la mina La Higuera y (4) en la Mina La Riojita (Fig. 1).

Metavulcanitas: Consisten en rocas félsicas mencionadas por (5) en Pampa de Tamboreo y al este de Paso del Rey. Se trataría de metadacitas o metapórfidos dacíticos; tienen abundante cuarzo de grano muy fino (0.040 mm), porfiroblastos relicícticos de plagioclasa subhedral de hasta 1 milímetro, interpenetrados con la pasta de cuarzo; algo de moscovita y granates subhedral; son comunes agregados lenticulares de cuarzo poligonal recrystalizado.

ESTRUCTURA

El protolito fue intensamente plegado por la segunda fase de metamorfismo y deformación (Famatiniano) y donde se encuentran facies más cuarcíticas son observables pliegues de centímetros a decenas metros de longitud de onda con ejes de rumbos N 30°E a N 50°E buzando al NE y al SW; los planos axiales buzan entre 70° y 80° al NW y toda la estructura tiene vergencia hacia el SE (7). Conjuntamente con el plegamiento se generó una estructura planar principal S_2 , altamente penetrativa de rumbo N-S a NE-SW; no obstante se han encontrado estructuras previas S_1 oblicuas a S_2 a lo largo del perfil AA' (Fig. 1), también mencionadas al norte de Loma Alta (8).

GEOQUIMICA

Se realizaron análisis químicos de muestras obtenidas a lo largo del perfil AA' (Fig. 1) en Activation Laboratories Ltd. en Canadá. Las rocas analizadas corresponden a esquistos cuarzo - micáceos, cuarcitas, metavulcanitas y filitas, además, de una cotícula y un esquistos con alto contenido en granates manganesíferos, de la Mina La Riojita.

Los estudios geoquímicos intentan determinar si existe una relación genética entre el protolito de la Formación San Luis (Cuarcitas y Filitas) y el de los esquistos cuarzo - micáceos de bajo grado, que se encuentran hacia el oeste.

De los análisis se desprende que el contenido de SiO_2 es mayor en las cuarcitas y disminuye hacia las filitas y esquistos, siendo los esquistos biotíticos los más empobrecidos. El comportamiento de los óxidos de Al, Fe y Mn es inverso, observándose los valores menores en las cuarcitas, a excepción de las cotículas de la mina La Riojita. El CaO y Na_2O tienen comportamiento similar, predominando en los esquistos. El K_2O es más elevado en los esquistos y filitas.

El diagrama tipo "spider" normalizado a MORB para elementos LIL y HFS, muestra una muy buena correlación entre las distintas rocas consideradas (Fig. 2), lo cual permite suponer que la composición del protolito de ambos grupos presenta similitudes muy marcadas. Se puede destacar la variación en la composición de la metavulcanita, lo cual muestra su carácter exótico en el grupo de rocas que conformarían el protolito sedimentario.

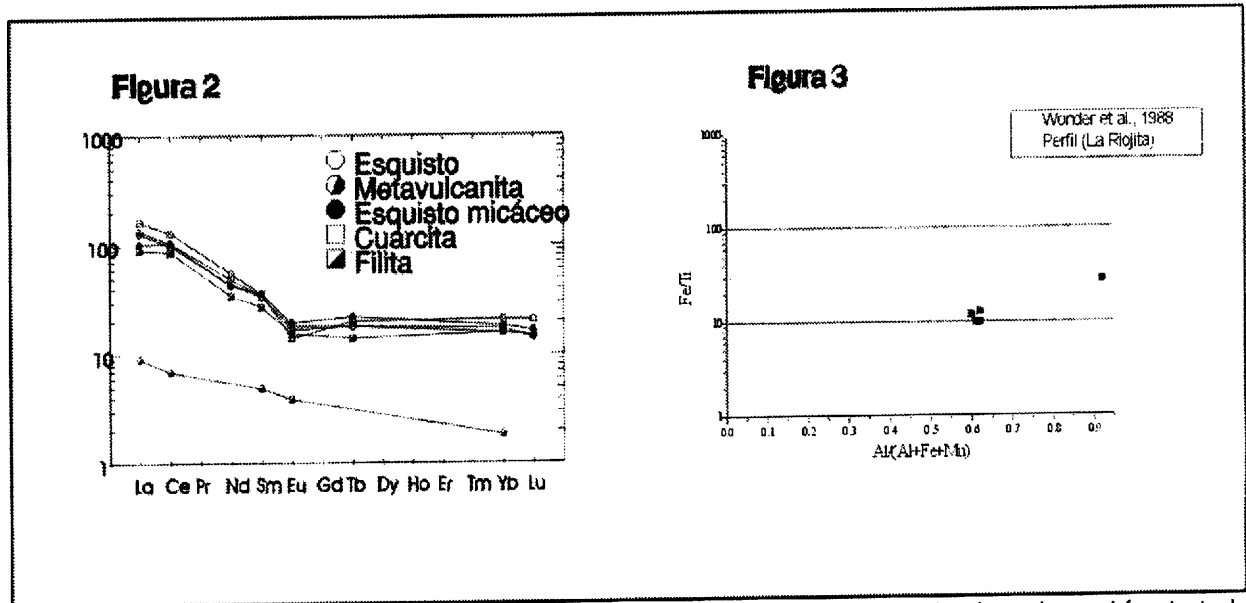
Los sedimentos que constituyen el protolito tendrían un carácter pelágico a terrígeno de acuerdo a su ubicación en los campos correspondientes (9), con algunas variaciones en la composición de los esquistos que los ubican en sectores más ricos en Fe y Al (Fig. 3).

Por su posición en el diagrama de variación $TiO_2 - Cr$ las rocas tienen similitudes con los grupos 1 a 3 del basamento sedimentario / metamórfico de los Andes del NW Argentino (10).

Es de destacar que las rocas estudiadas tienen un comportamiento similar en los distintos diagramas utilizados, a excepción de las cuarcitas y esquistos con granates spessartíticos y las metavulcanitas.

Los contenidos de W son crecientes hacia la muestra de metavulcanita; esto podría indicar que habría un aporte de este elemento desde soluciones hidrotermales submarinas (4) relacionadas a eventos magmáticos efusivos. Por otro lado la comparación de las rocas estudiadas con los valores promedio de sedimentitas del mundo indican un protolito enriquecido en W.

El CaO y el W muestran una buena correlación entre sí, observándose un notable incremento de ambos desde las metavulcanitas hacia los esquistos y cuarcitas con granates spessartíticos. Una correlación similar se presenta entre el Mn y W.



Se ha tratado de establecer el origen del alto contenido de Mn en algunas rocas del área, lo cual fue tratado en el estudio de las cotículas (3). El protolito de las metamorfitas en esa zona se vio enriquecido localmente en Mn debido a fuentes hidrotermales distales que impregnaron los sedimentos arenos pellicos.

DEPOSITOS DE WOLFRAMIO

En el área, las minas "La Riojita", "La Olga" y "Salomón" están alojadas principalmente en cotículas, mientras que "La Reinita" y "6 de septiembre" se alojan en metavulcanitas (Fig. 1).

Mina La Riojita (3): La scheelita se encuentra diseminada en cuarcitas ricas en granates spessartíticos (cotículas) o en venillas de relleno cuarzo-feldespáticas que cortan a la roca.

Las cuarcitas están compuestas de abundante cuarzo (66 %) de tamaño fino recristalizado (0.05 a 0.4 mm), a veces poligonal; presenta venas de cuarzo con budinaje.

El granate (12 a 20 %) es rico en Mn se encuentra en nidos de porfiroblastos que contienen numerosas inclusiones en la parte central. Moscovita hasta un 10 % y guarda una cierta orientación dentro de la fábrica isótropa. Algo de biotita y clorita derivando de ésta y de plagioclasa anhedral y subhedral. Apatito en individuos anhedrales y euhedrales y nidos de turmalina. Scheelita se encuentra en trenes con individuos anhedrales reemplazando a cuarzo, granate, feldespato potásico y plagioclasa y contiene numerosas inclusiones de cuarzo, moscovita, biotita y opacos; también se presenta reemplazando venillas de cuarzo recristalizado y rellenando venas fracturadas. Rutilo, anatasa y algunos minerales opacos reemplazan a scheelita.

Minas Salomón (4) y La Olga (5): Consisten en pequeños destapes al norte de la mina La Riojita, alojados en bancos de cuarcitas mineralizadas (cotículas) y en vetas cuarzo-pegmatoides plegadas de hasta 20 centímetros de potencia. En algunas zonas las cuarcitas gradan a metasabulita con clastos relictos de cuarzo recristalizado.

Las cuarcitas contienen nidos de granates spessartíticos subhedrales y con textura poiquilitica, conteniendo numerosas inclusiones de cuarzo, apatito y biotita; biotita escasa, algo de zoicita y plagioclasa. Se observan lentes de cuarzo recristalizado y zonas pegmatoides con grandes cristales de feldespato potásico, cristales tabulares de apatito, moscovita y nidos de plagioclasa subhedrales. Scheelita aparece en cristales anhedrales de hasta 26 milímetros de longitud, reemplazando cuarzo, biotita y zoicita; también en venillas de hasta 1 milímetro de potencia cortando el cuarzo lenticular. Titanita en pequeños agregados subhedrales asociada a veces a zoicita; anatasa y rutilo en pequeños granos redondeados reemplazando biotita. Se observó algo de pirita, pirrotina, magnetita y goethita.

Minas 6 de setiembre (1) y La Reinita (2): los depósitos se alojan en bancos metavulcaníticos de rumbo N 10° E a N 20° E que buzcan 70°/ 80° al noroeste, siendo la roca de caja esquistos biotíticos de colores oscuros; la mineralización de wolframio se encuentra en forma diseminada, o en venillas y vetas dentro de las metavulcanitas, las cuales están compuestas principalmente de cuarzo de grano fino; cristales relictos de plagioclasa subhedral de hasta 1 milímetro, que presentan colas de presión y venillas de cuarzo

recristalizado que atraviesan los cristales; granates subhedrales en nidos de hasta 0.5 milímetros; microclino de hasta 3.6 mm y moscovita con sombras de presión y extinción ondulas. Scheelita en venillas y vetas de cuarzo se encuentra en cristales anhedrales con extinción ondulosa y reemplazando a cuarzo.

DISCUSION

La formación San Luis fue definida para una faja de metasedimentitas clásticas de bajo grado metamórfico ubicada entre el río Quinto y el arroyo El Duraznito (1), posteriormente esta denominación se amplió a rocas similares que se ubican en otra faja, en la zona de Pancanta y La Carolina (11). Los límites de esta unidad han sido considerados generalmente como caracterizados por el paso a rocas esquistosas con granulometría mayor y que por lo tanto evidenciaban un mayor grado metamórfico. Sin embargo algunos autores (12) consideran que también forman parte de la formación San Luis rocas que han sufrido un metamorfismo térmico previo al metamorfismo regional por lo que presentan una granulometría mayor que las distingue de las filitas. Respecto a los contactos se han postulado tanto de tipo transicional como tectónico.

En este trabajo se observa que en el perfil descrito (Fig. 1) se encuentra una sucesión continua de filitas a esquistos, en general con evidencias de haber sufrido dos deformaciones, que indicarían que todas las rocas pertenecen a la misma secuencia y con una evolución común lo que indica un límite de carácter transicional entre la FSL y los esquistos, este hecho ha sido descrito más al norte (13) y es coherente con el comportamiento geoquímico observado

En cuanto a la génesis de los depósitos de scheelita del área, podemos decir que el protolito está levemente enriquecido en W y las metavolcanitas tienen el valor máximo lo que podría indicar que esa sería la fuente; por otro lado las mineralizaciones de scheelita en cotículas se debería a soluciones hidrotermales distales portadoras de W o bien que lo obtienen del protolito, depositándolo en zonas favorables.

REFERENCIAS

1. Prozzi C. y Ramos G. 1989. La Formación San Luis. I Jornadas sobre Sierras Pampeanas, Actas. San Luis. Argentina
2. Llambías E., C. Cingolani, R. Varela, C. Prozzi, A. Ortiz Suarez, R. Caminos, A. Toselli y J. Saavedra. 1991. Leucogranodioritas sincinemáticas oclóyicas de la Sierra de San Luis. 6º Cong. Geol. Chileno. Actas: 187-191.
3. Fernández, R., N. Pezzutti, K. de Brodtkorb, M. y Paar, W., 1994. Cuarzitas spessartíticas (cutículas) del yacimiento scheelítico La Higuera. Provincia de San Luis. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogenia. U.N.L.P. 3: 89-100.
4. Ramos, G., A. Ortiz Suarez y L. Malvicini. 1997. Características del protolito de las metamorfitas de bajo grado portadoras de granates ferro-manganesíferos y scheelita en el área de Paso del Rey, San Luis, Argentina. VII Congreso Geológico Chileno. Vol II: 1478-1482.
5. Brodtkorb, M., N. Pezzutti y L. Dalla Salda. 1984. Presencia de vulcanismo ácido en el precámbrico de la provincia de San Luis. IX Cong. Geol. Arg. Actas II: 181-190.
6. Ramos, G. 1990. Estudios preliminares sobre el control estructural en la mina de scheelita "La Teodolina", Provincia de San Luis. Argentina. XI Cong. Geol. Arg. Actas I: 357-360.
7. Ramos, G. 1991. Caracteres estructurales de algunas manifestaciones de scheelita en la zona de la mina " La Teodolina". San Luis Argentina. 1º Reunión de Mineralogía y Metalogenia. U.N.L.P.
8. Ortiz Suarez, A., Ramos, G. 1990. La estructura del perfil La Arenilla Santo Domingo. San Luis. XI Cong. Geol. Arg. San Juan. Actas II: 387-390.
9. Wonder, J., Spry, P. and Windom, K. 1988. Geochemistry and origin of manganese-rich rocks related to iron-formation and sulfide deposits, Western Georgia. Economic Geology. 83: 1070-1081.
10. Willner A. P., Miller, H. & Jezek, P. 1990. Composición geoquímica del basamento sedimentario/metamórfico de los Andes del Noroeste Argentino (Precámbrico superior/Cámbrico Inferior). En Aceñolaza F. G., H. Miller y A.J. Toselli (Eds.) El ciclo Pampeano en el Noroeste Argentino. Serie Correl. Geol 4: 161-179.
11. Ortiz Suarez A., C. Prozzi y E. Llambías. 1992. Geología de la parte sur de la Sierra de San Luis y granitoides asociados Argentina. Revista de Estudios Geológicos. Madrid. Vol. 48 (5-6): 269-277.
12. Von Gosen W. y C. Prozzi. 1996. Geology, structure and metamorphism in the area south of La Carolina (Sierra de San Luis, Argentina). XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas II: 301-314.
13. Von Gosen, W. 1998. The Phyllite and Micaschist Group with associated intrusions in the Sierra de San Luis (Sierras Pampeanas /Argentina) - structural and metamorphic relations. Journal of South American Earth Sciences. 44 : 79-109.