

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2015-2016

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: FERNÁNDEZ

NOMBRES: Raúl Roberto

Dirección Particular: Calle:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:

*Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):
rfernand@inremi.unlp.edu.ar*

2. TEMA DE INVESTIGACION

Procesos geológicos vinculados con la formación de mineralizaciones

PALABRAS CLAVE (HASTA 3) Geología Depósitos Minerales

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Adjunto Fecha: Agosto de 1988

ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: Agosto de 2004

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Instituto de Recursos Minerales (centro asociado CICPBA)
Universidad Nacional de La Plata*

Facultad: Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Departamento:

Cátedra: Geología de Minas

Otros:

Dirección: Calle: 64 N°: 3

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221 422 5648

Cargo que ocupa: Subdirector. Profesor Titular

5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

Investigaciones geológicas relacionadas a la formación de yacimientos de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Confección de mapas geológicos a escala regional y local. Mapeo y muestreo de áreas de interés metalogénico y de concentraciones minerales. Estudios geoquímicos, mineralógicos y de alteración hidrotermal. Prospección, exploración y evaluación de recursos mineros. Análisis espacial de datos geológicos

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Los trabajos realizados se orientaron hacia los procesos formadores de concentraciones de minerales metalíferos y rocas de aplicación. Como metodología básica se empleó el relevamiento geológico regional y de detalle, la confección de bases de datos espacialmente geo-referenciados y diversas técnicas geofísicas. Esta información y su organización sistemática es fundamental para analizar los procesos ocurridos en ambientes geológicos particulares y su vinculación con la formación de minerales.

Los relevamientos de campo incluyen la obtención de muestras de las diversas unidades litológicas con el fin de realizar estudios petrográficos y mineralógicos por medio de microscopía óptica y de difracción de rayos X, así como análisis geoquímicos multielementales con el objeto de caracterizar los distintos tipos de rocas y las variaciones composicionales ocasionadas por la superposición de diversos fenómenos geológicos.

Durante el periodo que se informa, los trabajos de investigación se realizaron en el Sistema de Tandilia (provincia de Buenos Aires) y en la región patagónica (provincia de Santa Cruz):

- Sistema de Tandilia

Se llevaron a cabo investigaciones de la cobertura sedimentaria Neoproterozoica del basamento ígneo-metamórfico, particularmente de la zona de Barker-Villa Cacique. Como director del Lic. Joaquín Nigro, este becario de la CICBA llevó a cabo muestreos de detalle de los niveles ricos en hierro, principalmente de la Formación Las Águilas, con el objetivo caracterizar las concentraciones de hierro sedimentario y analizar sus posibles aplicaciones industriales.

Con el fin de establecer los patrones geoquímicos de distintas unidades sedimentarias, se utilizaron los elementos de las Tierras Raras debido a que poseen una distribución similar y típica de cada ambiente geológico, así como otros elementos que son relativamente inmóviles en las condiciones naturales. El objetivo es comprender la influencia del basamento como área de aporte y/o los procesos paleoclimáticos o hidrotermales ocurridos durante o posteriormente a la sedimentación. Se han obtenido resultados geoquímicos de niveles de distintos tipos de pelitas, principalmente de la Formación Las Águilas y de niveles carbonáticos (dolomías) de la Formación Villa Mónica, como un apoyo que permita interpretar el origen y procedencia de los minerales detríticos y de precipitación química. Por otra parte los estudios de susceptibilidad magnética y de magnetometría terrestre lograron resultados aceptables para la detección de pelitas ferruginosas en áreas cubiertas y como una aproximación para modelar su morfología. Los mapeos de detalle también posibilitaron ampliar la potencialidad de los recursos mineros de rocas dolomíticas localizadas en el partido de Benito Juárezl.

Debe señalarse la dificultad para acceder a los sitios que deben ser reconocidos en el terreno, debido a la reticencia por parte de algunos propietarios de campos. En los

trabajos geológicos las observaciones de campo pueden homologarse a los ensayos de laboratorio que conforman parte de la investigación de otras disciplinas científicas, por lo que de producirse una rotunda negativa al acceso, podría verse perjudicada la investigación.

- Región Patagónica

Se realizaron estudios geológicos, estructurales y petro-groquímicos de volcanitas jurásicas del Macizo del Deseado. El objetivo fue acrecentar la comprensión de los procesos volcánicos y volcanoclásticos y la evolución de estos fenómenos en el marco geotectónico del sur de Sudamérica y también establecer la relación con mineralizaciones de oro y plata que estas rocas alojan, así como conocer el posible “techo” y “piso” del sistema hidrotermal vinculado.

Por otra parte, se efectuó un análisis geoestadístico y numérico de series de datos geoquímicos, a partir del cual surgieron herramientas aptas para obtener mayor información sobre su arreglo y distribución espacial. Los resultados permitieron elaborar una propuesta de estos tratamientos que está en curso de publicación en una revista científica.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

8.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1) Geología y mineralización del área “estancia San Pedro”. Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Fernández, R.R., Tessone, M.O., Echeveste, H.J., Moreira, P. y Carlini, M. 2016. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 73 (3): 388-404. ISSN 0004-4822

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados del estudio realizado sobre la Formación Chon Aike (Jurásico Medio a Superior) en la zona de la estancia San Pedro, ubicada en el sector sudoccidental del Macizo del Deseado. El relevamiento geológico de detalle permitió la definición de distintas unidades litológicas que conforman pórfiros subvolcánicos, domos lávicos, depósitos de flujos piroclásticos y depósitos volcanogénico-sedimentarios, así como establecer sus relaciones espaciales. Además se hallaron manifestaciones minerales de tipo epitermal portadoras de Au-Ag, no conocidas en el área. Sobre la base de los estudios petrográficos y análisis geoquímicos de las litologías directamente relacionadas con los fenómenos volcánicos, se estableció que las rocas subvolcánicas son de composición dacítica, mientras que las unidades piroclásticas y efusivas son más evolucionadas y de composición riolítica, ambas con signatura geoquímica de arco magmático. Los datos de campo proporcionaron las evidencias para explicar la evolución de los procesos volcánicos en el área, que se inicia con la intrusión de cuerpos subvolcánicos probablemente en un basamento ígneo-metamórfico no aflorante actualmente; posteriormente estas rocas fueron cubiertas total o parcialmente por los depósitos producidos por un volcanismo explosivo seguidos por la efusión de lavas y complejos de domos. Finalmente, en una etapa tardía, se generaron los depósitos volcanogénico-sedimentarios bajo condiciones dominadas por procesos exógenos en un ambiente fluvial de alta energía, la cual fue paulatinamente

disminuyendo. Las manifestaciones de mineralización epitermal se originaron en esa etapa tardía, durante la cual se incrementó la participación de aguas meteóricas en el sistema geotermal.

Raúl Fernández participó en la totalidad de las tareas de campo y laboratorio, en el análisis e interpretación de resultados y elaboró el trabajo.

Esta contribución es un aporte importante para comprender la evolución geológica de la región y los procesos metalogénicos que tuvieron lugar.

Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

2) Prospección magnetométrica de pelitas ferruginosas, Juárez, Buenos Aires. Nigro, J., Perdomo, S., Tessone, M., Fernández, R., Etcheverry, R. y Delgado, M.L. 11 Congreso Argentino de Geología Económica. Salta, septiembre de 2016. En soporte electrónico (CD).

RESUMEN

Las canteras de pelitas ferríferas, La Ramona y Martín Fierro fueron consideradas en este trabajo con el objetivo de determinar la continuidad lateral y en profundidad de las pelitas ferruginosas en zonas no aflorantes. La metodología planteada permitirá una adecuada planificación de las actuales explotaciones y la optimización de trabajos en búsqueda de nuevos recursos. Sobre la base de datos geológicos de superficie se planteó la utilización de la magnetometría, un método geofísico rápido y de bajo costo. Para ello se realizaron mediciones de susceptibilidad magnética en las distintas rocas observadas en las canteras seleccionadas, comprobándose que los niveles con altos contenidos de hierro registran los valores más elevados. Posteriormente se programó una exploración magnetométrica terrestre en el área de influencia de esas canteras, con el fin de evaluar su eficacia para detectar capas de pelitas ferruginosas cubiertas.

Raúl Fernández participó en las tareas de campo iniciales y en la orientación geológica de la interpretación de resultados.

Esta contribución resulta significativa al incorporar nuevas técnicas para la exploración de sedimentitas ferruginosas cubiertas, brindando una herramienta novedosa para los productores mineros.

Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

3) Dolomías en estancia La Rosalía, un potencial recurso minero en las cercanías de Barker-Villa Cacique, partido de Benito Juárez, Buenos Aires. Nigro, J.; Tessone, M.O.R.; Etcheverry, R.O.; Fernández, R.R.; Delgado, M.L. y Villalba, H. 2016. Acta Geológica Lilloana 28 (1): 246-251. S.M. de Tucumán.

RESUMEN

En esta contribución se describe un banco dolomítico en Ea. La Rosalía, en proximidades del paraje Alm. La Numancia. En esta zona de las Sierras de Tandil se han desarrollado nuevas canteras de arcillas que posibilitaron el hallazgo de este paquete dolomítico asignado a la Fm Villa Mónica (Neoproterozoica). Se describen las características mineralógicas y geoquímicas de esta roca y distribución paleogeográfica en esta zona. La identificación del banco dolomítico de 10 m de espesor, posibilita otorgarle a esta zona interesantes expectativas económicas de desarrollo regional.

Raúl Fernández participó en tareas de campo, en la interpretación de resultados y en la elaboración del trabajo.

El trabajo aporta al conocimiento de recursos mineros que puede ser de interés local y/o regional.

Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

4) Caracterización de la brecha turmalinizada del “cerro Negro”, proyecto minero El Puesto, Macizo del Deseado. Carlini, M., Moreira, P., Echeveste, H., Tessone, M. y Fernández, R. 2016. Acta Geológica Lilloana 28 (1): 64-68. S.M. de Tucumán.

ABSTRACT

The El Puesto mining project is an epithermal gold deposit property of S.J.M. S.A., located in west central Deseado Massif, 75 km NE of the town of Gobernador Gregores, Santa Cruz. During the initial stage of mapping a breccia with strong hydrothermal alteration was recognized, in the “cerro Negro” area. This alteration determined its further exploration. It is a dark gray to black turmalinized polymictic breccia with clasts of rhyolite porphyry, pumice-lithic ignimbrite and silicified and argillized rocks. It has matrix support texture and a chaotic adjustment. In some sectors is a pumice-lithic ignimbrite monomictic breccia with clast support texture and a crackle and mosaic adjustment. It tourmaline, often indistinguishable in hand sample, presented in isolated acicular crystals in the microscope, fibro-radiated or fine mass aggregated. Rhyolitic porphyry intrusion at shallow levels, perhaps by fault zones, would have provided boron rich hydrothermal fluids responsible of fracturing and formation of the breccia. Recorded abnormal values show a gold mineralization type had not been previously identified in epithermal deposits of the Deseado Massif.

Raúl Fernández participó en las tareas de campo y orientó la interpretación de resultados y análisis de texturas y alteración hidrotermal.

El trabajo aporta datos novedosos para esta tipología de mineralización epitermal. Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

5) Paleomagnetismo y fábrica magnética de ignimbritas del Jurásico superior del sur de Patagonia. Puigdomenech, C.G., Renda, E., Somoza, R., Vizán, H., Taylor, G.K., Fernández, R. y Rodríguez Amenabar, C., 2015. *Latinmag Letters*, Volume 5, Special Issue (2015) 1-n. *Proceedings Sao Paulo, Brasil*.

ABSTRACT

We report paleomagnetic and AMS results from seventeen sites of ca 153 Ma ignimbrites in the Deseado massif, southern Patagonia. AMS results are variable, with the magnetic fabric controlled by ferromagnetic minerals in some of the units and paramagnetic minerals in other units. Directional AMS data reveal the dominance of oblate to triaxial ellipsoids that, in most cases, can be used to explore the local direction of transport from the imbrication of the magnetic foliation and subordinately from the direction of the magnetic lineation. Although the paleomagnetic results may not fully averaged out the secular variation of the paleofield, the computed time-averaged paleomagnetic vector yields a paleopole (Lat. 86°S, Long. 55°E, $dp=12^\circ$, $dm=16^\circ$) indistinguishable from Jurassic and Cretaceous poles of South America, strongly suggesting that Patagonia has been in its present-day position with respect to the main continent since at least the Late Jurassic. The paleomagnetic data point to a long period (ca 65 m.y.) of ultra-slow polar wander for South America. The results further indicate that ~155 Ma poles from South America (Patagonia) and North America are compatible with a GAD geometry of the paleofield if appropriate plate reconstructions are applied. The South American poles suggest nonoccurrence of a true polar wander episode in the Late Jurassic.

Raúl Fernández aportó información geológica y petrográfica sobre las distintas unidades litológicas que fueron muestreadas.

El trabajo es importante para la reconstrucción paleotectónica del sur de Sudamérica.

Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

6) La Josefina Au–Ag deposit (Patagonia, Argentina): A Jurassic epithermal deposit formed in a hot spring environment. Moreira, P. y Fernández, R. 2015. *Ore Geology Reviews*, 67: 297-313. ISSN 0169-1368

ABSTRACT

The La Josefina Jurassic epithermal Au–Ag deposit located in Patagonia, Argentina, developed in an extensional setting of a back-arc environment, associated with a

widespread Middle–Late Jurassic calc-alkaline volcanism. Block faulting has juxtaposed shallowlevel features evidenced by hot spring manifestations, hydrothermal eruption breccias and Au-rich veins, which suggest that mineralization in these veins, could extend far below the depths already tested by core drilling. Veins are filled by quartz, chalcedony, opal and minor adularia and barite with massive, comb, cockade, colloform–crustiform bandings and lattice-bladed textures. Ore minerals include electrum, Ag-rich sulfosalts (freibergite), pyrite, galena, sphalerite, chalcopryrite and specular hematite with minor arsenopyrite, marcasite, tetrahedrite and bornite. Four mineralizing stages have been identified, the first two (S1 and S2) are Au and Ag-rich, with temperatures ranging from 225 to 290° and salinities from up to 15 wt.% in S1 decreasing to ~1 wt.% NaCl in S2. The third stage (S3) displays higher base metal contents at lower temperatures (~200 °C). Finally, the last stage (S4) is barren with temperatures lower than 100 °C. Veins are surrounded by a proximal alteration halo of quartz + pyrite ± adularia ± illite followed outwards by illite/smectite interstratified clays and smectites (with less chlorite) to a propylitic zone. Stable isotope values calculated for the fluids show a mostly meteoric origin for mineralization fluids. Such distinct features place the La Josefina deposits in a hot spring environment with evidences of being formed at a proximal position of the Jurassic paleosurface and paleowater level. Raúl Fernández participó en las tareas de campo y orientó la interpretación de resultados, análisis de texturas, alteración hidrotermal y evolución de la mineralización.

El trabajo aporta datos fundamentales para comprender la génesis de esta mineralización epitermal

Esta publicación no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital

8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7) Análisis geoestadístico y numérico de datos geoquímicos de sondeos de exploración minera. Casos de depósitos epitermales. Fernández, R.R. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Enviado en abril de 2016, revisado y aceptado en julio de 2017.

RESUMEN

Los datos geoquímicos de muestras de perforaciones en la exploración minera poseen una estructuración espacial y numérica característica cuyo reconocimiento puede ser un complemento de gran utilidad para comprender los procesos que generaron la mineralización. Además del aporte fundamental del análisis de los datos geológicos, advertir esos arreglos de los datos geoquímicos brinda una información adicional que puede ser ventajosa para la interpretación de los fenómenos mineralizantes. En este trabajo se propone el tratamiento geoestadístico a través del variograma para analizar la distribución espacial y del modelo fractal Número/Tamaño para examinar la estructura numérica de los resultados geoquímicos. Se brinda una breve introducción de estas metodologías de modo que puedan ser aplicadas con facilidad y como ejemplo de estos tratamientos se

exponen los resultados alcanzados en cuatro sondeos de exploración de mineralización diseminada con límites difusos, realizados en depósitos epitermales del Macizo del Deseado. Este estilo de mineralización es el que mejor se adapta para la aplicación de los métodos propuestos

El trabajo fue elaborado durante gran parte del año 2015 y constituye, en este caso, una propuesta novedosa para el tratamiento de datos en el espacio. Las herramientas que se aplican, matemáticamente reconocidas desde hace varios decenios, pueden utilizarse para el análisis de datos geoquímicos de diversa naturaleza.

8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

8) Recursos dolomíticos en el distrito Barker, Sistema de Tandilia, Buenos Aires. J. Nigro, M. Tessone, R. Etcheverry, R. Fernández, H. Villalba, M. Caballé. Resumen enviado al 3er Congreso Argentino de Áridos. Córdoba, 2017.

8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

8.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

9.2 PATENTES O EQUIVALENTES *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

9.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

Serie de Apuntes Didácticos de Geología de Minas (FCNyM-UNLP):

- Investigación Minera. Riesgo y análisis de regiones: 28 pp.
- Perforaciones: 17 pp.
- Actividades de exploración minera: 17 pp.
- Estadística aplicada a la exploración minera: 30 pp
- Geoestadística aplicada a la exploración minera. Parte I: distribuciones espaciales y variograma: 19 pp.
- Geoestadística aplicada a la exploración minera. Parte II: Técnicas de estimación. Krigeado: 19 pp.
- Evaluación de proyectos de exploración y explotación.

Esta serie no se encuentra depositada en el repositorio CIC-digital. Puede obtenerse libremente en el "blog de cátedras" de la UNLP:
<http://blogs.unlp.edu.ar/geominas/>

11.2 DIVULGACIÓN

En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.

12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

Director de Beca CICPBA del Lic. Joaquín Nigro. Tema: Estudio de depósitos de arcillas ferruginosas de la región de Barker, provincia de Buenos Aires. Relaciones genéticas con Formaciones de Hierro (Iron Formations). Abril de 2011/2016.

Co-dirección de la Dra. Pilar Moreira. Investigadora Asistente CONICET. Tema: Geología y metalogenia de depósitos epitermales de metales preciosos. Abril 2010/actual.

13. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Lic. Joaquín Nigro. Tema: Estudio de depósitos de arcillas ferruginosas de la región de Barker, provincia de Buenos Aires. Relaciones genéticas con Formaciones de Hierro (Iron Formations). Becario CICBA. Director Dr. Raúl Fernández, Co-directora: Dra. Lucía Gómez Peral, Tesis Doctoral en ejecución, Dirección de Posgrado de la FCNyM-UNLP.

14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

Subdirector del Instituto de Recursos Minerales: INREMI (FCNyM-UNLP-CICBA).
Dedicación en tiempo ~ 10 %

20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor Titular de la Cátedra Geología de Minas. Materia optativa de grado avanzado y de postgrado. Preparación y dictado de clases teóricas, teórico-prácticas y prácticas.
Elaboración y seguimiento de una práctica de exploración grupal. Evaluaciones. Dedicación en tiempo ~ 20 %

21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

- Jurado del concurso para el cargo de Director regular del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) unidad ejecutora de doble dependencia CONICET-UNLP. Miembro titular UNLP. Noviembre de 2016.

- Evaluador Especialista. Ingreso a la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Mayo de 2016.

- Revisor de trabajos. XII MinMet. Abril de 2016

- Evaluador de Trabajo Final de Licenciatura de Antonio Llitas. Tema: Presencia y distribución de indio en sistemas epitermales y polimetálicos de Patagonia, Argentina. FCNyM-UNLP. Abril de 2016.

- Jurado del concurso para cubrir un cargo de Profesor Regular Adjunto con dedicación parcial (S/C N° 46) en área Geología Minera, del Departamento de Ciencias Geológicas. Universidad de Buenos Aires. Octubre de 2015.

- Jurado de Tesis Doctoral de la Dra. Silvia Carrasquero. Tema: Caracterización petrológica y geoquímica del volcanismo Terciario en la región de Uspallata y su relación con las mineralizaciones hidrotermales del distrito minero Paramillos de Uspallata, Mendoza, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP). Agosto de 2015.

- Jurado del Concurso para cubrir dos cargos de Ayudante Diplomado, dedicación simple, en la Cátedra de Geología de Yacimientos (FCNyM-UNLP). Julio de 2015.

- Jurado del Concurso para cubrir un cargo de Ayudante Diplomado, dedicación simple, en la Cátedra de Geoestadística (FCNyM-UNLP). Junio de 2015.

- Arbitro de trabajo de Revista de la Asociación Geológica Argentina. Julio de 2015.

- Evaluador de proyecto de investigación de la Universidad Nacional del Sur. Abril de 2015

- Par Evaluador de ingresos a la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Marzo de 2015

22. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Procesos geológicos vinculados con la formación de mineralizaciones

El plan de trabajo será la continuación de los que el suscripto viene abordando desde hace varios años. El objetivo general es el de incrementar el conocimiento sobre los fenómenos geológicos relacionados con la formación de minerales metálicos, no metálicos y rocas de aplicación que pueden ser aprovechables. Se proseguirán los estudios en el basamento ígneo-metamórfico de la provincia de Buenos Aires y en la cobertura sedimentaria Neoproterozoica, orientados a la individualización de procesos que pueden haber generado dichos materiales geológicos de interés económico.

Por otra parte y sobre la base de acuerdos institucionales del Instituto de Recursos Minerales, se continuarán las investigaciones sobre el volcanismo de la Patagonia y sus relaciones con la formación de depósitos de metales preciosos.

En el ámbito de la provincia de Buenos Aires, el objetivo particular es el reconocimiento de las diversas situaciones geológicas que presenta el Complejo Buenos Aires, tanto por los eventos ígneo-metamórficos que formaron las distintas litologías como por los fenómenos de deformación dúctil y frágil que las afectaron durante su historia geológica que comprende un lapso temporal superior a los 2200 millones de años.

También debe considerarse que el Complejo Buenos Aires, en sectores localizados, fue alterado hidrotermalmente por fluidos cuyo origen aún se desconoce; además, sufrió procesos de meteorización antes de la depositación de las primeras unidades sedimentarias que lo cubren (800-900? Ma), que en ciertos casos se superponen, tal como se interpretó para los niveles de alteración arcillosa-pirofilitica del cerro Reconquista (zona de San Manuel).

La complejidad y/o diversidad de los procesos mencionados constituye un verdadero desafío acerca de la definición del ambiente tectono-magmático y climático en que tuvieron lugar y su ubicación temporal. Los estudios de campo y muestreos, junto a análisis mineralógicos y geoquímicos, serán las herramientas básicas de la investigación. La aplicación de modernas y precisas técnicas geocronológicas (p.ej SHRIMP), no se han podido realizar hasta el momento (particularmente por su costo sumamente elevado) y sólo podrían implementarse en el futuro por acuerdos con instituciones extranjeras que poseen el equipamiento para ello.

Los minerales de las arcillas pueden ser generados por alteración hidrotermal, por acción supergénica (meteorización) y bajo ciertas condiciones de calidad y cantidad suelen ser aprovechables por la industria. Estos materiales son o fueron explotados en diversos sitios de las Sierras Septentrionales, tanto en el basamento alterado como intercalados en la secuencia sedimentaria que lo cubre. Con el objetivo de establecer el o los procesos que actuaron durante esas transformaciones, se continuarán los muestreos para análisis geoquímicos y mineralógicos, especialmente de elementos traza que permitan establecer movilidades diferenciales de dichos elementos en ambientes de alteración. Asimismo se proseguirá con los ensayos de técnicas de exploración indirectas (básicamente geofísicas) con el fin de detectar esos materiales en áreas cubiertas. Las áreas seleccionadas para estos estudios la constituyen las serranías vecinas a las poblaciones de San Manuel, López y Barker. La hipótesis de trabajo es que el grupo de elementos traza denominados "inmóviles" (Tierras Raras, Zr, Ti, entre otros) puede aportar información para definir la alteración y permitir analogías con otras unidades del basamento o su cubierta sedimentaria Precámbrica. Asimismo, algunos de los elementos mencionados puede alcanzar concentraciones potencialmente aprovechables..

Por otra parte, también serán analizados niveles definidos de la sucesión silico-clástica y carbonática Neoproterozoica que cubre al Complejo Buenos Aires. Estudios realizados indicaron distintas fuentes de aporte de las diversas unidades litoestratigráficas; se propuso diversas transformaciones diagenéticas y también por alteración hidrotermal. La hipótesis de trabajo es que el grupo de elementos traza denominados "inmóviles" (Tierras Raras, Zr, Ti, entre otros) puede aportar información para definir la alteración y permitir analogías con otras unidades del basamento o su cubierta sedimentaria Precámbrica. Asimismo, por lo que las investigaciones

geoquímicas y mineralógicas pueden aportar información sobre la proveniencia de los sedimentos, la influencia del basamento (alterado o “fresco”), definir la participación de aportes hidrotermales, aspectos paleoclimáticos, las condiciones de precipitación de determinados elementos (especialmente en niveles arcillosos ricos en hierro) y definir “señales” geoquímicas características de algún nivel sedimentario en particular. Por otra parte, estudios preliminares realizados indican algunos de los elementos del grupo de las Tierras Raras, alcanzan concentraciones (puntuales) potencialmente aprovechables.

En cada una de las zonas señaladas para su estudio, o en aquellas nuevas que puedan surgir, se realizarán mapeos geológicos de detalle y muestreos con diversos objetivos, por lo que deberán planificarse y efectuarse diversos viajes de campaña.

Parte de los trabajos mencionados, fueron realizados en el marco de la investigación de un becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (Lic. Joaquín Nigro, 2011-2016) bajo la dirección de quien suscribe.

Si bien el conocimiento geológico del “basamento cristalino” actualmente integrado en el Complejo Buenos Aires y de su cubierta sedimentaria Proterozoica a Paleozoica inferior, se ha incrementado con los sucesivos aportes de investigaciones científicas y se han reconocido fenómenos –como la actividad hidrotermal- que pueden generar concentraciones minerales aprovechables económicamente, hasta el momento no se ha podido precisar alguna ocurrencia mineral o área potencial que indique la presencia de depósitos del tipo de los hallados en ambientes geológicos similares de otros lugares del mundo. Tanto el conocimiento básico como sobre la posibilidad que se hayan generado depósitos minerales en determinados ambientes geológicos y la caracterización mineralógica, geoquímica y tecnológica de esos depósitos, resultará de interés para organismos del ámbito estatal que pueden promocionar su desarrollo de manera sostenible, y también para empresas privadas con interés en emprendimientos mineros y por lo tanto su continuo incremento debe ser impulsado por la provincia de Buenos Aires.

El Instituto de Recursos Minerales: INREMI (FCNyM-UNLP, CICBA) integra el proyecto multidisciplinario “Remoción de arsénico del agua subterránea a través de una tecnología de bajo costo, para la atención de un grave problema socio-sanitario y productivo” (FONARSEC 27/2013) coordinado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICBA). Integra además el equipo de trabajo de los proyectos de investigación y desarrollo 11N/666-UNLP: “Estudio de depósitos de arcillas con altos contenidos de Fe y Al en distintos ámbitos de Sierras Septentrionales. Determinación de sus génesis y potencialidad del recurso para usos industriales y PDTS-CIN-409: Potencialidad minera en contenidos de elementos de las Tierras Raras en las arcillas ferruginosas y rocas asociadas de las Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires.

Asimismo y en el marco institucional del INREMI se continuarán los trabajos emprendidos en la región patagónica, que consisten en relevamientos geológicos detallados orientados a comprender las relaciones entre procesos volcánicos (explosivos y efusivos) con los sistemas epitermales portadores de metales preciosos y el conocimiento de los mecanismos que han controlado dichos sistemas. Los estudios realizados hasta el momento, si bien arrojaron interesantes resultados para avanzar en el conocimiento geológico de la región, deben proseguirse a la escala de trabajo de detalle y se deben completar muestreos con objetivos geoquímicos (petrológicos y de prospección minera) y de estudios isotópicos, así como el reconocimiento de mayor detalle de zonas con productos hidrotermales (hasta escala 1:500).

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período"
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: ininvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.