



PROYECTO REDES DISCIPLINARES CONICET

2018

RESUMEN EJECUTIVO

COMISIÓN DISCIPLINAR GEOLOGÍA

MIEMBROS DE LA COMISION DISCIPLINAR GEOLOGÍA

INVESTIGADORES

Dr. Guillermo Aceñolaza
Dra. Patricia Alvarado
Dr. Edgardo Baldo
Dr. Ernesto Bjerg
Dr. Silvio Casadio
Dr. Juan Franzese

Dr. Fernando Hongn
Dr. Eduardo Olivero
Dr. Diego Pol
Dr. Jorge Rabassa
Dr. Víctor Ramos
Dr. Augusto Rapalini

EQUIPO TÉCNICO

Paula Fernández Lopes
Mariela Goldberg

Laura Leff
Alfonsina Szpeiner

Las opiniones expresadas aquí son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición oficial de CONICET

RESUMEN EJECUTIVO RED DISCIPLINAR GEOLOGÍA

El objeto del análisis ha sido el amplio campo de las Ciencias Geológicas, entendiendo por tales a las que se dedican al estudio del origen y evolución de nuestro planeta y de la vida, distintos materiales que lo conforman, sus recursos y estructura. Las actividades que desarrollan los profesionales de las Ciencias Geológicas se encuadran en el Gran Área de las Ciencias Exactas y Naturales (KE), el cual abarca un amplio número de Disciplinas y Subdisciplinas. Estas se encuentran agrupadas dentro del campo de las Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera en cuya Comisión Asesora (KE1) son evaluadas las actividades de sus investigadores, becarios y profesionales de apoyo.

Dentro del amplio campo de las Ciencias Geológicas desarrollan sus actividades no solo geólogos sino un amplio espectro de profesionales, cuyos trabajos de investigación se encuentran fuertemente vinculados con varios aspectos que tienen que ver con el objeto de estudio de los geólogos: la Tierra. Los investigadores del CONICET proveen mayormente conocimiento fundamental, el cual constituye un insumo esencial en la actividad profesional que se desarrolla en otros sectores tanto de la industria como académicos o gubernamentales.

La mayoría de los temas sobre los que trabajan los geólogos tienen una gran relevancia económica y social. Sin embargo, existen grandes áreas del país cuyo potencial como fuente eventual de recursos de distinta índole no ha sido suficientemente estudiado o directamente no ha sido explorado. Para esto, se requiere que las Ciencias Geológicas de nuestro país cuenten con el número adecuado de investigadores que puedan atender las demandas tanto del sector público como del privado.

La Comisión se reunió en la Sede Central del CONICET en marzo, abril, junio, julio, setiembre y noviembre. Dichas reuniones tuvieron una duración de 3 días cada una, excepto la correspondiente a noviembre que se extendió por 4 días.

1- EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

INVESTIGADORES

Los investigadores de las Ciencias Geológicas totalizan 521, representando a nivel global el 5,1% del total de investigadores del CONICET, mientras que en KE representan el 22,6% de la población. Existe una marcada inequidad en la cantidad de investigadores entre las distintas Disciplinas y Subdisciplinas lo que genera áreas de vacancia temática.

Los investigadores de Ciencias Geológicas se encuentran distribuidos de una manera más federal que el conjunto de todas las demás ciencias representadas en el CONICET, ya que el 80% de los investigadores de las Ciencias Geológicas están distribuidos en siete provincias, mientras que el 80% de la totalidad de los investigadores del CONICET se concentra en solo cuatro.

Es auspicioso que la pirámide poblacional de la Disciplina muestre que el 62% de los investigadores son menores a los 50 años.

La proporción de investigadores según género en las Ciencias Geológicas es equilibrada, aunque se observa que la representación de mujeres en las categorías Principal y Superior en Ciencias Geológicas es menor que la de los varones, lo que no se correlaciona con la distribución etaria. Además, en el caso de los investigadores Asistentes el número de mujeres supera al de varones, lo cual se repite a nivel general en el CONICET.

PROFESIONALES DE APOYO

La relación entre el número de profesionales de apoyo (CPA) y el de investigadores y becarios (en institutos exclusivos de geología) es razonable dado el atraso significativo que tiene la comunidad geológica en equipamiento complejo específico (1/4 considerando solo los investigadores pertenecientes a la planta de personal del CONICET). Constituye una marcada debilidad que el 50% de este personal supere los 55 años.

Es necesario incrementar el número de categorías de la carrera del Personal de Apoyo, a fin de brindar una mayor diferenciación en la evolución de la formación y desempeño del personal (actualmente existen 3 categorías).

BECARIOS

El Programa de Becas es central para el desarrollo de la Disciplina Ciencias Geológicas. En el 2017 la cantidad de becarios en Ciencias Geológicas era de 454, dirigidos o codirigidos por 521 investigadores, sobre un total de 812 becarios en KE1. La tasa de becarios por investigador en Ciencias Geológicas (0.9) es similar a la media de KE1.

El porcentaje de becarios que finalizan las tesis doctorales en el marco de sus becas es alto (75%).

Tal como en investigadores, también existe una marcada inequidad en la cantidad de becarios entre las distintas Disciplinas y Subdisciplinas lo que genera áreas de vacancia temática, incluyendo algunas de importancia estratégica para el desarrollo socio-económico del país. Sostener un programa de becas equilibrado disciplinariamente permitirá corregir estas asimetrías.

RECURSOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

El financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas en las Ciencias Geológicas de CONICET es claramente insuficiente para su desarrollo. Anualmente se invierten aproximadamente \$30.000 por investigador y becario (valores de marzo 2018). Otro inconveniente en la ejecución de los proyectos es la demora en la acreditación de los fondos. Las investigaciones geológicas requieren trabajo de campo en lugares remotos la mayoría de las veces, en condiciones ambientales desfavorables, el uso de equipamiento analítico sofisticado y medios de movilidad especiales, que hacen necesarios financiamientos acordes.

Si bien existen otras fuentes de financiamiento (universidades, provincias, etc.) que otorgan montos menores, así como fuentes internacionales, estas son muy variables en cuantía y esporádicas.

Se observa una escasa participación de las Ciencias Geológicas en Proyectos de Investigación Orientados (PIO) con solo 4 proyectos en desarrollo. Es necesario que el CONICET incentive este tipo de proyectos a través de los CCT, CIT, UEs y potencie la articulación con las universidades u otros organismos.

EQUIPAMIENTO, COLECCIONES E INFRAESTRUCTURA

El equipamiento constituye uno de los puntos más críticos para la investigación en Ciencias Geológicas tanto para tareas de campo como de laboratorio. Las deficiencias son de tal magnitud que alcanzan a cuestiones tan básicas como la adquisición de vehículos apropiados.

Para tener una dimensión real del problema se indica que el inventario del total del equipamiento requerido por las Ciencias Geológicas, disponible y operativo en todo el país, apenas se acerca al instrumental disponible en una sola universidad de mediano porte de un país desarrollado y en la de varios de nuestros países vecinos.

Algunas de las Disciplinas y Subdisciplinas críticas son la petrología, mineralogía, sismología, geocronología y geoquímica, entre muchas otras. Por esta deficiencia, la mayoría de sus investigadores deben recurrir a laboratorios del exterior, ya sea a través de convenios o acuerdos con grupos de investigación, o al pago de servicios a empresas comerciales para la obtención de los datos, o en el caso de la sismología a préstamos ocasionales de equipamiento.

El equipamiento incorporado y a incorporar en unos pocos centros y empresas como por ejemplo Y-TEC, LA.TE. ANDES S.A., LAMARX, solo alcanzará a satisfacer una mínima parte de la real demanda de la comunidad.

Es fundamental la creación/fortalecimiento de centros de investigación en geocronología, geología isotópica, geoquímica y afines, dotados con equipamiento y con personal capacitado en líneas de investigación propias que además incluya la formación de recursos humanos.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Entre 2013-2015, de 1.541 publicaciones (aproximadamente 1 trabajo por año por investigador) el 65% de los artículos se ubica en los cuartiles Q1 y Q2 del ranking Scimago. No se observan diferencias disciplinarias en la proporción de publicaciones en revistas Q1.

Por su producción en Ciencias de la Tierra y Planetarias la Argentina se encuentra en la posición número 30 sobre un total de 231 países. En el marco de los países latinoamericanos, Argentina se ubicaba 4ta en 2016 en la región detrás de Brasil, Chile y México mientras que en el año 1996 nuestro país se ubicaba segundo detrás de Brasil.

En lo que respecta al crecimiento de la Producción Científica, Brasil y Chile registran el mayor incremento en el período 1996-2016 al multiplicar su producción por un factor cercano a 7, seguido por México que cuadruplicó su producción y Argentina tuvo el índice de crecimiento más bajo: 2,9.

El análisis realizado demuestra que un financiamiento adecuado y sostenido en equipamiento y proyectos de investigación repercute positivamente en el incremento de la producción científica, siendo Brasil un ejemplo contundente de crecimiento durante los últimos 15 años en casi todas las Disciplinas y Subdisciplinas de las Ciencias Geológicas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La Comisión de Redes Disciplinarias de las Ciencias Geológicas debería articular con las comisiones asesoras los lineamientos para la evaluación. La falta de priorización de Disciplinas y Subdisciplinas en la evaluación ocasionó el crecimiento disímil entre algunas de ellas.

Es necesario propender en un mediano plazo, no solo a incrementar el número total de investigadores en las Ciencias Geológicas, sino también a alcanzar una distribución más equilibrada de los RRHH entre las diferentes Disciplinas y Subdisciplinas. Por ello es imperioso modificar los criterios utilizados actualmente para la asignación de becas como así también la de ingresos a la CIC.

Se recomienda generar una distribución ponderada que favorezca en mayor medida el incremento de recursos humanos en las Subdisciplinas identificadas como de vacancia y en menor medida a las Disciplinas con desarrollo moderado a insuficiente, a fin de establecer un único orden de mérito final

a ser elevado al Directorio del CONICET. En este sentido se presenta una propuesta en el documento general.

EVALUACIÓN DE BECARIOS

Para la asignación de becas, además de la evaluación de las otras dimensiones, se considera clave ponderar la relación entre el número de becarios que dirigió cada director propuesto y la cantidad de tesis concluidas en tiempo y forma.

Para el seguimiento, se considera beneficioso requerir un informe técnico escrito, con mayor detalle al actual, a mitad del término de la beca sobre las actividades realizadas y estado de avance del plan de trabajo que acompañe la evaluación del director.

EVALUACIÓN DE INVESTIGADORES y DESEMPEÑO EN LA CARRERA

La evaluación de los miembros de la CIC no debe basarse preponderantemente en indicadores bibliométricos. Es necesario complementar la evaluación con aspectos cualitativos integrales de la actividad del investigador.

Se propone que los informes de los investigadores asistentes y adjuntos sean cada 2 (dos) años y del resto de los investigadores cada 4 (cuatro) años a fin de optimizar la evaluación y profundizar en su análisis.

Para las promociones, se sugiere que se realice una evaluación más cualitativa e integral. Además, se insta a que los requisitos de formación de recursos humanos se ajusten a las limitaciones propias de las Disciplinas y Subdisciplinas, así como a los cupos de becas disponibles.

EVALUACIÓN DE PERSONAL DE APOYO

Se han detectado perfiles muy disímiles en la formación académica del Personal de Apoyo que son más propias de un investigador. La evaluación debe centrarse en la valoración y el cumplimiento de las actividades específicas asignadas, para lo cual la opinión de los directores es importante.

Los informes de CPA deberían ser cada 2 (dos) años. Además, se deberían revisar las instancias de evaluación de los CPA que actualmente incluyen cuatro.

INGRESO CIC Y BECAS POSDOCTORALES

Se considera oportuno en esta instancia revalorizar la movilidad temática y/o geográfica de los postulantes respecto a su trayectoria anterior (doctorado y posdoctorado) y luego de su ingreso, ajustando la evaluación en base a estas variables (ej. en los informes). Esto significa que no debe exigirse el mismo rendimiento en producción científica a miembros que han ingresado a la CIC por movilidad temática y/o geográfica que a quienes mantienen tema y/o lugar de trabajo.

Se propone valorar con mayor puntaje las estadías posdoctorales en el exterior por tiempo prolongado (más de seis meses) o actividades concretas que demuestren la interacción con grupos de investigación internacionales. En este sentido, se recomienda la reinstauración del programa de becas externas posdoctorales de larga duración (hasta dos años).

El crecimiento excesivo de los cupos otorgados a los temas estratégicos perjudicó el ingreso en Ciencias Geológicas porque no las incluyeron.

DESARROLLO DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El primer desafío que tuvo esta Comisión fue identificar a los miembros de la CIC, CPA y a los Becarios que efectivamente ejecutan tareas que corresponden al gran campo de las Ciencias Geológicas. Para ello se utilizaron las Disciplinas y Subdisciplinas definidas en el Programa Internacional de Geociencias (IGCP) de UNESCO modificado parcialmente para aproximarlas a las particularidades locales. Esto fue imprescindible dado que el esquema de datos de disciplinas agregadas y desagregadas en SIGEVA no era útil a ese efecto. Por otra parte, en la institución dichos investigadores son evaluados en una comisión de incumbencias disciplinares mucho más amplias, como es la de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1).

| Disciplinas Generales (modificado de IGCP) | | | | | | |
|--|-----------|----------|-------------------|------------|---------------|---------|
| | Geofísica | Geología | Geología aplicada | Geoquímica | Paleontología | Totales |
| Nro. Subdisciplinas | 9 | 20 | 7 | 8 | 9 | 53 |
| Nro. Investigadores | 36 | 199 | 27 | 18 | 241 | 521 |
| Prom. Inv. por Subd. | 4 | 10 | 4 | 2 | 27 | |

Hay asimetrías en la población de las diferentes Disciplinas y Subdisciplinas muy marcadas. Así, por ejemplo, Paleontología de Vertebrados representa el 18,8%, mientras que la Hidrogeología representa el 0,2% del total de investigadores de las Ciencias Geológicas. Estas asimetrías permitieron agrupar a las Subdisciplinas en 3 categorías:

- Subdisciplinas con alto desarrollo relativo** (Prioridad baja para política de crecimiento, densidad de investigadores superior al 10% de la población total de Ciencias Geológicas).
- Subdisciplinas con desarrollo relativo moderado** (Prioridad media, densidad de investigadores mayor al 3% y hasta 10% de la población total de Ciencias Geológicas).
- Subdisciplinas con bajo desarrollo relativo** (Prioridad alta, densidad de investigadores inferior al 3% de la población total de Ciencias Geológicas).

La Red recomienda generar una distribución ponderada que favorezca en mayor medida el incremento de recursos humanos en las Subdisciplinas identificadas como de vacancia (c) y en menor medida a las Disciplinas con desarrollo moderado a insuficiente (b).

2- EJE “GESTION ABIERTA DE LA INFORMACIÓN”

Si bien es recomendable el uso de publicaciones de tipo *Open Access*, los montos exigidos (2-3 mil U\$S) no pueden ser afrontados con los subsidios actuales.

En el ámbito nacional se comenzó a trabajar en la implementación del Sistema Nacional de Datos de la Tierra, Agua y Atmósfera (SNDTAYA) desde el ex-MINCYT; lamentablemente este proyecto se ha interrumpido desde abril 2018.

Existe una gran heterogeneidad en el tipo de datos asociados a las diversas Disciplinas y Subdisciplinas. Cada una debe definir la estructura de metadatos que mejor se adapte al tipo de información generada, para lo que hace falta incorporación de personal calificado para estas tareas.

3- EJE “VINCULACIÓN CON EL MEDIO SOCIAL, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y CULTURAL”

VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA CON EL MEDIO PÚBLICO, PRIVADO Y EL TERCER SECTOR

El sello CONICET es símbolo de prestigio y credibilidad, pero es necesario mayor visibilidad de los productos y de las actividades de las Ciencias Geológicas. En este aspecto tiene particular importancia la divulgación y vinculación de líneas de investigación básica que han precedido, llevaron en general largo tiempo y recientemente han permitido determinados desarrollos tecnológicos o productivos (ej. Proyecto Vaca Muerta, Desarrollo de Litio en el NOA).

Se observa una tendencia sostenida y creciente referida a distintas modalidades de transferencias en las UEs con temáticas geológicas en STAN, SAT, Convenios I+D, Asesorías, etc. Si se dotara de mayor equipamiento a la Disciplina se potenciaría las actividades de transferencia.

Se destaca la importancia de estas actividades en términos de facturación y como fuente de nuevas líneas y temas de investigación, acceso a información generada por empresas públicas y privadas.

Es necesario contar con vinculadores formados para difundir de una manera más amplia las capacidades y oferta de servicios de las UEs en Ciencias Geológicas.

4- EJE “ARTICULACIÓN”

Tres hechos significativos han tenido un impacto positivo en la articulación de las actividades de investigación, transferencia y divulgación científico-tecnológica de CONICET:

- 1- Los convenios marco entre CONICET y las universidades (estatales y privadas),
- 2- La creación de Unidades Ejecutoras (UE) de doble dependencia y Centros de Investigación y Transferencia (CIT) y,
- 3- La creación de Centros Científicos Tecnológicos (CCT) en 22 provincias y las Oficinas de Coordinación Administrativa (OCA) en la CABA.

Al ampliar la Red Institucional fue posible: a) integrar a investigadores, becarios y personal de apoyo al CONICET fortaleciendo el sentido de pertenencia; b) potenciar el intercambio entre la investigación científica de las UEs y la docencia de grado y posgrado en las universidades; c) incluir a investigadores, becarios y personal técnico de universidades y otras instituciones a la red institucional de CONICET; d) descentralizar parcialmente las actividades administrativas del CONICET a través de las Unidades de Administración Territorial (UAT). Es imprescindible acompañar este crecimiento de la red institucional con los recursos necesarios que demanda.

En las Ciencias Geológicas existe una razonable relación entre investigadores de distintos centros y organismos de CyT basada fundamentalmente en relaciones interpersonales. No obstante, es necesario fortalecerla y hace falta potenciar y mejorar la articulación con otros organismos gubernamentales.

ARTICULACIÓN CON UNIVERSIDADES Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES DE CyT

Si bien los convenios entre las universidades y el CONICET posibilitaron una mayor integración entre ambas, se identifican en algunas universidades dificultades para acceder a cargos docentes, a aumentos en la dedicación a la docencia entre otros aspectos. Los investigadores en Ciencias Geológicas cumplen un rol preponderante en la incorporación y formación de estudiantes de posgrado

como becarios y científicos posdoctorales que se suman a los RRHH tanto del CONICET como de las propias universidades.

La creación de las UEs ha posibilitado la presentación de solicitudes de financiamiento para proyectos de infraestructura y equipamiento a las convocatorias del ex-MINCYT, como es el caso del Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica (PFICyT) y los Proyectos de Modernización de Equipamientos (PME).

En lo que respecta a líneas de investigación que atiendan intereses de las provincias pueden mencionarse los casos de Buenos Aires, San Juan y Tucumán.

INTERACCIÓN ENTRE CENTROS Y/O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN CON LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN AFINES

Si bien no existen redes formales que agrupen a las UEs de la disciplina, sí existe interacción entre los grupos de investigación de una misma temática. A los fines de potenciar la interacción mencionada se propone la conformación y formalización de una red institucional de UEs en Ciencias Geológicas, que cuente con un presupuesto propio.

ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA DE CyT NACIONAL

Para esta Comisión resulta preocupante que las líneas de investigación de la Disciplina no han sido consideradas con la relevancia que corresponde en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Argentina Innovadora Acciones para el 2020 proyectando para el 2030” y sus diversas aplicaciones en políticas científicas. De hecho, algunas líneas claramente vitales han quedado postergadas o no han sido incluidas en los Temas Estratégicos como, por ejemplo, la peligrosidad y riesgo geológico, la exploración de subsuelos y de recursos naturales, energías geotérmicas, hidrogeología, entre otras.

ARTICULACIÓN CON LOS GOBIERNOS NACIONALES, PROVINCIALES Y LOCALES

Los CCTs y otras unidades divisionales similares que integran la red institucional de CONICET, conjuntamente con los organismos de CyT de los gobiernos provinciales y de las universidades, son los responsables de generar acciones de articulación y coordinación de políticas científicas a nivel regional y local. Salvo algunas excepciones, estas acciones de articulación están poco desarrolladas por lo que sería conveniente potenciarlas.

El desarrollo de los trabajos de investigación de las Ciencias Geológicas se basa en tareas de campo que generalmente conllevan la extracción, el traslado, tratamiento y la disposición en colecciones de muestras de rocas y material paleontológico variado. Tales actividades se encuentran enmarcadas en una serie de leyes y normativas provinciales y nacionales que han hecho que sea muy difícil, y en ocasiones imposible, obtener las habilitaciones correspondientes debido a la complejidad de su tramitación.

INSERCIÓN INTERNACIONAL INCLUYENDO COOPERACIÓN CIENTÍFICA

En las Ciencias Geológicas existe una larga y fructífera tradición en lo que respecta a la participación en proyectos de investigación por convenios de cooperación con otros países, principalmente de

América y Europa. Ello ha ayudado a la formación de RRHH en un contexto de cooperación e inserción en la comunidad geológica internacional. Además, ha posibilitado el acceso temporariamente a instrumental analítico no existente en nuestro país.

La disminución e interrupción de las convocatorias de cooperación internacional atentan seriamente contra el mantenimiento de los vínculos de investigación.

5- EJE “DIVULGACIÓN DE LA DISCIPLINA”

DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y DE PRODUCTOS DE DIVULGACIÓN

Existen diversas temáticas de las Ciencias Geológicas que despiertan curiosidad en la sociedad. En años recientes se incrementaron las líneas de divulgación científica y los investigadores en Ciencias Geológicas han participado en gran parte de éstas a través de iniciativas nacionales y provinciales (Semana de la Ciencia, Programa VocAr, Los Científicos van a la Escuela), institutos con tareas de divulgación permanente (Museos, Parques Nacionales o Provinciales), Publicación de Libros y artículos de Divulgación y coordinación con las divisiones de CONICET Documentales y DRI. Sin embargo, se encuentran debilidades como que los investigadores no cuentan con la formación apropiada para la comunicación pública, falta de instructivos institucionales sobre vías de divulgación, falta de líneas de financiamiento orientadas a la divulgación y baja valoración de las actividades de difusión en las evaluaciones.