

PROYECTO REDES DISCIPLINARES

COMISIÓN GEOLOGÍA



INFORME FINAL

2018

MIEMBROS DE LA COMISION DISCIPLINAR GEOLOGÍA

INVESTIGADORES

Dr. Guillermo Aceñolaza

Dra. Patricia Alvarado

Dr. Edgardo Baldo

Dr. Ernesto Bjerg

(Coordinador)

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

Mariela Goldberg

Laura Leff

Paula Fernández Lopes

Alfonsina Szpeiner

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

COMISIÓN DE REDES DISCIPLINARES GEOLOGÍA**CONICET****2018****Consideraciones generales**

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.

Argentina es un país bicontinental, ubicado en el séptimo lugar a nivel mundial por su extensión, si se incluye la superficie del sector antártico argentino. Posee una de las plataformas marinas más extensas, tiene una de las reservas energéticas más grandes del mundo en hidrocarburos no convencionales y en yacimientos de litio, así como en recursos hidrogeológicos (ej. acuífero Guaraní). Gran parte de la economía del país se desarrolla sobre el sustrato geológico cuaternario (suelos, paisaje, aguas superficiales y subterráneas) siendo vulnerable a numerosos riesgos de origen geológico (sismos, volcanes, deslizamientos, erosión de suelos y costera, inundaciones, etc.). Sin embargo, el número de investigadores del CONICET en Ciencias Geológicas no está a la altura de la magnitud de estos desafíos. Actualmente existe una relación de 1,3 investigadores del CONICET en estas ciencias cada 10.000 km² lo cual resulta totalmente insuficiente para atender las necesidades del país.

El argumento de que no puede haber una fuerte inversión en Ciencia y Tecnología (CyT) en un país con 30% de pobreza es incorrecto y pernicioso, ya que para reducir su pobreza un país necesita priorizar su inversión en CyT para incrementar el conocimiento y por ende su desarrollo. Para ponerlo en perspectiva, la comparación con un organismo similar al CONICET en su estructura como lo es el CNRS francés, pone de manifiesto el escaso financiamiento que recibe el CONICET por parte del estado nacional. En este sentido las cifras son elocuentes, el presupuesto 2017 del CNRS fue de 3.500 millones de euros. Si Argentina invirtiera en el CONICET la misma proporción de su PBI que invierte Francia en el CNRS, el presupuesto del CONICET debiera ser del orden de 750 millones de euros (25 mil millones de pesos aproximadamente al 20 de julio de 2018), el doble de su presupuesto actual. Por lo expuesto se considera necesario implementar políticas de largo plazo e instrumentos adecuados y suficientes que acompañen estas políticas. Es altamente valorable realizar un diagnóstico, pero resultará de poco valor si las autoridades de aplicación no implementan las recomendaciones surgidas de éste. Cambios constantes e improvisados de los temas estratégicos, prioridades de convocatorias, etc. tampoco contribuyen al desarrollo sostenido de las Ciencias Geológicas. De acuerdo con los resultados expuestos en la World Conference on Science (Budapest, 1999) organizada por la UNESCO, surge que es prioritario invertir en CyT para motorizar el desarrollo y salir de la pobreza, política adoptada exitosamente por países del sudeste asiático.

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. Se deberían considerar los siguientes aspectos:

1- El país requiere mayor número de recursos humanos (RRHH), financieros, de infraestructura y de equipamiento en varias áreas claves, estratégicas y/o de vacancia de las Ciencias Geológicas. Las actuales carencias definitivamente limitan el aporte que las Ciencias Geológicas pueden brindar a la solución de problemas sociales y económicos y al avance de la ciencia en el país.

2- La mayoría de los temas sobre los que trabajan los geólogos tiene 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.

3- Las Ciencias Geológicas cuentan en Argentina con profesionales altamente demandados por el sector privado y público (ej. secretarías de minería provinciales, empresas petroleras, empresas mineras, de estudios ambientales y geotécnicos, organismos públicos tales como el SEGEMAR, la CNEA, etc.). El sector privado demanda frecuentemente conocimientos provenientes de grupos que investigan en aspectos básicos y aplicados. Un ejemplo de ello corresponde a investigadores que trabajan en disciplinas como Geología Estructural, Geofísica, Sedimentología, Micropaleontología, Palinología, Geología de Yacimientos, entre otras.

4- Los Investigadores, Becarios, Personal de Apoyo y Administrativo de esta ciencia, en muchos casos trabajan en ambientes que adolecen de serias deficiencias en lo que respecta a las normas de Seguridad e Higiene vigentes. En el caso de la ejecución de trabajos de campo no se cuenta, en general, con instrumentos, herramientas y vehículos adecuados e imprescindibles, teniendo presente que entre muchos otros factores dichas tareas son esenciales e implícitamente riesgosas.

5- Se deberían implementar mecanismos de recopilación de información pública que ponderen todos los aportes de las Ciencias Geológicas. Estos mecanismos deberían estar basados en datos que permitan fundamentar objetivamente la imperiosa necesidad de fortalecer una inversión en CyT sostenida en el tiempo y progresivamente creciente. Así se tendería a contrarrestar variaciones cíclicas que a lo largo del tiempo evidencian una progresiva disminución de la inversión en CyT con consecuencias negativas para el desarrollo del país. Esto último es claramente evidenciado por el actual estado de la CyT de Argentina, el cual es lamentable ya que se registra un atraso de varias décadas, lo que afecta no solo a la formación de recursos humanos sino muy particularmente a la infraestructura indispensable para un desarrollo sostenido de las Ciencias Geológicas en particular y de la CyT en general. La falta de una política de estado para la CyT de largo plazo es evidente al comparar simplemente su evolución en nuestro país con la de otros países latinoamericanos como son los casos de Chile, Brasil y México.

1- EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

Dimensión: a. Personal científico tecnológico

CIC

Los investigadores de las Ciencias Geológicas representan a nivel global el 5,1% del total de investigadores del CONICET y el 22,6% de la población total de la Gran Área de las Ciencias Exactas y Naturales (KE).

En nuestro país 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. Resulta preocupante que seis de las provincias argentinas no cuentan con investigadores de las Ciencias Geológicas: Santiago del Estero, Santa Cruz, Misiones, Formosa, Chaco y Catamarca, a pesar de la relevancia que tienen los recursos naturales, tales como los mineros en el caso de Catamarca y Santa Cruz, o recursos de agua tales como el acuífero Guaraní en las provincias del noreste argentino.

Investigadores de Geología según provincia (orden decreciente) - Año 2017 - 80% en 7 provincias			
Provincias	Total	En %	Frec. % Acumuladas
Total	521	100	
Buenos Aires	139	26.68%	26.68%
Capital Federal	111	21.31%	47.98%
Córdoba	50	9.6%	57.58%
Mendoza	38	7.3%	64.88%
Río Negro	29	5.6%	70.44%
Chubut	27	5.2%	75.62%
San Juan	21	4.0%	79.65%
Tucumán	19	3.6%	83.30%
Salta	17	3.3%	86.56%
Tierra del Fuego	12	2.3%	88.87%
Entre Ríos	11	2.1%	90.98%
Corrientes	8	1.5%	92.51%
Jujuy	7	1.3%	93.86%
La Pampa	7	1.3%	95.20%
Santa Fe	7	1.3%	96.55%
La Rioja	6	1.2%	97.70%
Neuquén	6	1.2%	98.85%
San Luis	6	1.2%	100.00%
Otras*	0	0.0%	100.00%

*Incluye: Catamarca, Chaco, Formosa, Misiones, Santa Cruz y Santiago

Investigadores de CONICET según provincia (orden decreciente) - Año 2017 - 80% en 4 provincias			
Provincias	Total	En %	Frec. % Acumuladas
Total	10255	100.00%	
Buenos Aires	2979	29.05%	29.05%
Capital Federal	2936	28.63%	57.68%
Córdoba	1182	11.53%	69.21%
Santa Fe	906	8.83%	78.04%
Río Negro	417	4.07%	82.11%
Mendoza	362	3.53%	85.64%
Tucumán	333	3.25%	88.88%
Chubut	200	1.95%	90.83%
San Luis	152	1.48%	92.32%
Salta	117	1.14%	93.46%
San Juan	113	1.10%	94.56%
Corrientes	91	0.89%	95.45%
Misiones	68	0.66%	96.11%
Entre Ríos	62	0.60%	96.71%
Jujuy	58	0.57%	97.28%
Tierra del Fuego	56	0.55%	97.83%
Neuquén	54	0.53%	98.35%
La Pampa	48	0.47%	98.82%
Chaco	29	0.28%	99.10%
Santiago del Estero	28	0.27%	99.38%
La Rioja	23	0.22%	99.60%
Catamarca	20	0.20%	99.80%
Santa Cruz	15	0.15%	99.94%
Formosa	6	0.06%	100.00%

Se considera necesario profundizar y sostener a largo plazo las políticas de federalización llevadas a cabo por el CONICET. Sin embargo, los instrumentos actuales deberían ser fortalecidos y se debería promover la radicación de investigadores y/o

grupos de investigación consolidados (investigadores formados y becarios) en centros creados en estas jurisdicciones que cuenten con la infraestructura básica necesaria. Esto debería instrumentarse a través de convocatorias específicas que contemplen no solo el cargo o tipo de beca, sino que también atiendan la disponibilidad de infraestructura edilicia, habitacional, subsidios para proyectos de investigación, equipamiento e instrumental necesarios, entre otros recursos.

Esta política podría implementarse, por ejemplo, en aquellas jurisdicciones que cuentan con universidades que aún no han logrado la formación de grupos de investigación integrados por personal con experiencia y antecedentes académicos adecuados. Este es el caso de algunas universidades que ya tienen estructuradas carreras de grado en esta ciencia y que pretenden atender las demandas locales y/o regionales de la sociedad.

Es importante la designación de regiones prioritarias mediante una revisión cuidadosa de criterios de selección ponderando el contexto socio-cultural; estos criterios deben hacerse públicos y garantizar una masa crítica mínima de personal (docentes universitarios o miembros de la CIC), con experiencia demostrable en investigación. La proporción de investigadores según género en las Ciencias Geológicas es equilibrada, con la particularidad de una representación menor de mujeres en las categorías Principal y Superior en Ciencias Geológicas, lo que no se correlaciona con la distribución etaria, en la cual hay mayor paridad entre ambos géneros, por lo que se recomienda analizar las posibles causas de esta distribución asimétrica. Además, se observa que 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. Un hecho que resulta auspicioso para las Ciencias Geológicas es que tiene una mayor cantidad de investigadores menores de 40 años, a diferencia de lo que ocurre con la pirámide generacional del CONICET en su conjunto.

Cantidad de Investigadores de Geología por sexo y categoría. Año 2017					
	Total	Varones	Mujeres	% Mujeres	% de mujeres en el total de Investigadores CONICET
Total	521	263	258	50%	53%
Asistente	155	66	89	57%	61%
Adjunto	162	79	83	51%	55%
Independiente	134	70	64	48%	49%
Principal	61	42	19	31%	42%
Superior	9	6	3	33%	25%

Investigadores de Geología por sexo y categoría (en %) - Año 2017						
	Geología			Total CONICET		
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Total	100%	100%	100%	1.0	100%	100%
Asistente	30%	25%	34%	0.3	26%	35%
Adjunto	31%	30%	32%	0.3	33%	35%
Independiente	26%	27%	25%	0.2	25%	21%
Principal	12%	16%	7%	0.1	13%	8%
Superior	2%	2%	1%	0.0	3%	1%

Los investigadores de las Ciencias Geológicas totalizan 521, lo cual equivale al 22,6% de investigadores de la Gran Área de las Ciencias Exactas y Naturales (KE):

Cantidad total de Investigadores - Año 2017		Participación % de Investigadores de Geología - Año 2017	
CONICET	10255	En CONICET	5.1
Ciencias Exactas y Naturales (KE)	2310	En la Gran Área Ciencias Exactas y Naturales (KE)	22.6
Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1)	714	En Ciencias de la Tierra, el Agua y la atmósfera (KE1)	73.0
Geología	521		

En lo que respecta a los ingresos a la CIC para todo el CONICET, el número de postulantes en todas las grandes áreas entre 2012 y 2015 se mantuvo relativamente constante (entre 1.600 y 1.700), produciéndose un importante incremento en 2016 y 2017, con 1.793 y 2.207 postulantes, respectivamente. Sin embargo, en 2016 y 2017 el número de postulantes aprobados se redujo drásticamente, con 462 y 600 ingresantes, respectivamente. Esta cifra contrasta marcadamente con la de años anteriores, por ejemplo: en 2014 y 2015 se cuentan 1.708 y 1.709 postulantes con 957 y 983 ingresos, respectivamente.

Del análisis de la cantidad de postulantes en Ciencias de la Tierra, el Agua y la Atmósfera (KE1) se desprende que el número se mantuvo relativamente constante entre 2012 y 2016 (promedio 106), con un incremento significativo de postulantes en 2017 cuando ascendió a 136.

Total de postulantes y aprobados a la CICyT de CONICET			Postulantes y aprobados a la CICyT de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera		
Año	Postulantes	Aprobados	Año	Postulantes	Aprobados
2012	1607	725	2012	105	56
2013	1614	843	2013	105	64
2014	1708	957	2014	112	86
2015	1709	983	2015	106	69
2016	1793	462	2016	104	41
2017	2207	600	2017	136	44

Nota: Se consideran todas las convocatorias. Incluye los ingresos aprobados por recursos de reconsideración.

Porcentualmente la disminución más significativa en la cantidad de postulantes aprobados en KE1 tuvo lugar en 2016 y 2017, años en los cuales ingresó el 39% y el

32% del total de postulantes. Estos valores son significativamente inferiores a los registrados entre 2012 y 2015, período en el cual dichos porcentajes oscilaron entre el 53% y el 77%.

Si bien en 2016 porcentualmente tuvo lugar el menor número de postulantes a la KE1 respecto al total de postulantes en todas las áreas del CONICET, el número de ingresantes aprobados fue, a nivel CONICET global, uno de los más altos (8,9%), valor similar al registrado en 2014 (9%). Exceptuando 2014 y 2016, la media de ingresantes aprobados es del 7,4%.

Porcentaje de postulantes y aprobados a la CICyT de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera en relación al total

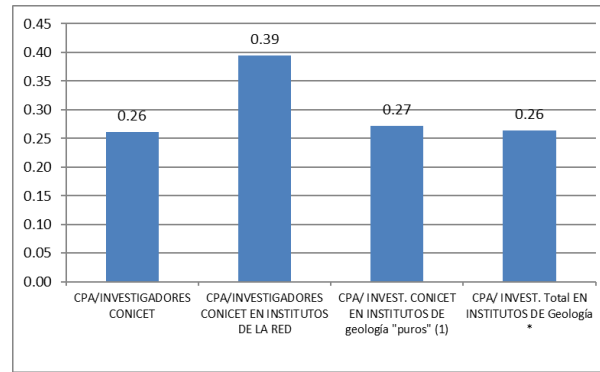
Año	Postulantes	Aprobados
2012	6.5%	7.7%
2013	6.5%	7.6%
2014	6.6%	9.0%
2015	6.2%	7.0%
2016	5.8%	8.9%
2017	6.2%	7.3%

Nota: Se consideran todas las convocatorias. Incluye los ingresos aprobados por recursos de reconsideración.

CPA

El personal de apoyo del CONICET involucrado en proyectos de investigación de las Ciencias Geológicas cumple un rol fundamental en su ejecución. La multiplicidad de actividades que llevan a cabo incluye trabajos de campo, gabinete, laboratorio, administración de repositorios, entre otras. Las tareas que realiza la mayoría del personal de apoyo (por ejemplo: calibración, mantenimiento y reparación de equipos; preparación y procesamiento de muestras; análisis varios; confección de cortes delgados de rocas; diseños de sistemas distribuidos; etc.) requiere una alta capacitación y de habilidades muy diversas.

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 (aproximadamente 1/4 considerando solo los investigadores pertenecientes a la planta de personal del CONICET). Es esperable que esa proporción muestre un incremento del personal de la Carrera de Personal de Apoyo por investigador y becario, acompañando una mejora en las capacidades de equipamiento y laboratorio.



* Incluye a los investigadores no CONICET reportados en las Memorias 2016.

Se observan asimetrías en la distribución del personal de la CPA en los institutos, más allá de variaciones esperables debido a las diferentes Disciplinas, Suddisciplinas y el número de investigadores y becarios en cada Unidad Ejecutora. Ejemplos paradigmáticos son los casos del INGEIS con 27 CPA y el IIPG sin ningún cargo de CPA asignado. Si no consideramos el INGEIS para el cálculo de la relación de investigadores + becarios y CPA, la relación sería de 1/7 sobre el total y de 1/6 considerando solo personal exclusivo del CONICET.

El CONICET debería poseer una política activa que permita la incorporación paulatina de CPA atendiendo el natural recambio motivado principalmente por la jubilación del personal. La edad media de CPA para Ciencias Geológicas es de 49 años; sin embargo, el 50% supera los 55 años, lo que resulta una clara debilidad para el desarrollo futuro y sostenimiento de estas ciencias.

Resulta fundamental que CONICET impulse instancias de capacitación, a través de programas permanentes para la formación y actualización de los CPA. En ese sentido, debieran restablecerse y consolidarse fondos específicos para capacitación de CPA, asignación presupuestaria que ha sido interrumpida.

Dimensión: b. Becarios

Se considera que el Programa de Becas es central para el futuro de la institución y en particular para las Ciencias Geológicas, ya que constituye una herramienta fundamental para el desarrollo y fortalecimiento de estas ciencias en el CONICET.

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 el área Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1).

Cantidad de Becas en 2017	
CONICET	11385
Ciencias Exactas y Naturales (KE)	2229
Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1)	812
Geología (1)	454

(1) Se considera como tales a aquellos becarios que tienen como director a un investigador de Geología independientemente de la Disciplina en la que se autclasificaron.

La tasa de becarios por investigador en Ciencias Geológicas (0.9) es inferior a la media del área Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera-KE1 (1,14). Siendo la población de investigadores de Ciencias Geológicas la mayor de la Comisión KE1, esta disparidad se evidencia en que agrupadas las restantes Disciplinas (Ciencias de la Atmósfera, Oceanografía, etc.) poseen una tasa de becario/investigador (1,85) que duplica la de las Ciencias Geológicas.

La cantidad de becarios en Ciencias Geológicas representa el 56% de la población de becarios de KE1, un valor próximo, aunque inferior al de investigadores de Ciencias Geológicas (72,9%) en KE1.

Relación Becario /Investigador	Geología	Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1)	Total	Gran Área Ciencias Exactas y Naturales (KE)
2017	0.9	1.1	1.1	1.0
2012	s/d	1.1	1.3	0.9
2007	s/d	0.8	1.1	0.7

De la información disponible se desprende que, tomando en consideración los temas de investigación, la población general de becarios, además, reproduce las asimetrías internas de la población de investigadores en las Ciencias Geológicas. Este hecho se ve claramente reflejado por la muy elevada proporción de investigadores y becarios en la rama Paleontología y muy particularmente en el caso de la Paleontología de Vertebrados.

Desde el año 2013 el número de postulantes a becas doctorales es de aproximadamente 200 y hasta el año 2015 el número de becas otorgadas estuvo en torno al 80% del total de postulantes. Resulta claro que a partir de 2016 se ha producido una notoria disminución en la proporción de becas otorgadas respecto a la cantidad de postulantes: de 179 (86,1%) en 2015 se pasa a 125 en 2016 (55%) y a 92 en 2017 (48,4%). Esto agrava las propias asimetrías internas del área (KE1), de las Ciencias Geológicas y de las áreas de vacancia identificadas. De no revertirse esta tendencia los objetivos de fortalecer las Ciencias Geológicas no podrán alcanzarse. Se estima que un factor que ha coadyuvado a este decrecimiento es el cambio de modalidad de la convocatoria anual de becarios, en la cual las definiciones de temas estratégicos excluyen muchas áreas de vacancia y prioritarias de las Ciencias Geológicas. Esta situación también se replica para la gran área.

**Becas doctorales de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la
Atmósfera (KE1), postulantes y aprobados (2012-2017)**

	Postulantes	Aprobados	% Aprobación
2012	132	99	75.0%
2013	182	149	81.9%
2014	164	142	86.6%
2015	208	179	86.1%
2016	227	125	55.1%
2017*	190	92	48.4%

Nota: Se consideran las becas de todas las convocatorias.
Incluye las becas aprobadas por recursos de reconsideración.
En 2017, las becas cofinanciadas y las cofinanciadas con INTA se encuentran aún en evaluación.

El porcentaje de becarios que finalizan las tesis doctorales es alto en las Ciencias Geológicas, lo cual constituye una fortaleza. Sin embargo, se considera necesario generar mecanismos que brinden mayor compatibilidad entre las exigencias del sistema de becas y los requisitos establecidos por las escuelas de posgrado de las distintas universidades.

Porcentaje de tesis defendidas Diferentes cohortes	En el marco de la Beca		Hasta tres años después	
	KE1	Total becarios CONICET	KE1	Total becarios CONICET
2005-2010	67.0%	63.5%	77.0%	84.0%
2006-2011	72.0%	59.6%	93.0%	80.1%
2007-2012	79.0%	58.9%	90.0%	75.7%
2008-2013	72.0%	62.9%	85.0%	70.7%

En particular, se debe revisar la definición de doctorado y la modalidad de su presentación, con un mecanismo que incentive la publicación de artículos durante los estudios de posgrado. Al mismo tiempo, se debe definir a priori y dar a conocer clara y públicamente, cuales son las exigencias en cuanto al número de publicaciones, su tipo, y otros requisitos mínimos para el ingreso a la CIC. Además, deberían tenerse presentes

las falencias de infraestructura, instrumental y equipamiento detalladas por esta Comisión, así como la falta de subsidios que permitan obtener los datos en laboratorios del extranjero. Todo esto afecta seriamente las posibilidades de ingreso de postulantes en varias Subdisciplinas de las Disciplinas analizadas ya que suelen provocar demoras importantes en la obtención de datos relevantes que posibiliten la publicación de un mayor número de artículos en revistas internacionales de alto impacto.

Dimensión: c. Recursos económicos y financieros

El financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas en las Ciencias Geológicas por parte del CONICET y ex-MINCYT es claramente insuficiente para el desarrollo de las mismas. Un cálculo aproximado indica que se invierte un monto anual de \$30.000 por investigador y becario (valores de marzo 2018). Existen otras fuentes de financiamiento (universidades, provincias, etc.) que otorgan montos menores, así como fuentes internacionales; estas últimas muy variables en cuantía, además de esporádicas y puntuales. Es esencial que se comprenda que las investigaciones geológicas requieren normalmente 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, motivos por los cuales estos montos no alcanzan a cubrir lo mínimo necesario para que los investigadores y becarios lleven adelante adecuadamente sus actividades. A modo de ejemplo, un fechado radio carbónico que debe realizarse en el exterior tiene un costo de US\$ 500 y un fechado argón-argón cuesta en el orden de los US\$ 2.000, debiendo tenerse presente que con un solo dato no es posible arribar a conclusiones fundamentadas.

Por otra parte, existen graves inconvenientes en la ejecución de los proyectos debido a las demoras sustanciales en la acreditación de los fondos, lo cual imposibilita la programación racional de su uso y ocasiona además la consecuente desactualización de los montos. En relación a esto, cabe mencionar lo ocurrido a partir del 2016 con los proyectos PUE de CONICET, cuyos retrasos e incumplimiento en el pago de los montos aprobados ha generado su paralización, retrasos considerables en la ejecución de planes de becas y tesis doctorales, limitaciones serias en la adquisición de equipamiento y además una desmotivación y pérdida de confianza en las propuestas innovadoras provenientes del CONICET. En este marco, también afecta el cambio de los requisitos exigidos para presentarse en las distintas convocatorias de subsidios de investigación. Llama la atención que existan llamados a nuevas convocatorias de proyectos de investigación (PUE, PIP) cuando aún no se han hecho efectivas o subsisten severos retrasos en el pago de los ya aprobados.

A esto se suman trabas administrativas para la rendición de los subsidios y la compra de insumos y equipamiento nacional e internacional. La incorporación de entidades designadas por el CONICET y la Agencia para la administración de los fondos no ha resultado ser facilitadora en lo concerniente a la ejecución y rendición de los subsidios, lo que se profundiza por la disparidad de los sistemas de rendición de cada organismo. En ocasiones las rendiciones se ven dificultadas por desconocimiento de las actividades de los geólogos y los lugares y condiciones en que se realizan los trabajos. Un ejemplo concreto es el caso de trabajos de campo que requieren alquilar caballos a personas que no pueden emitir facturas o los servicios de baqueanos. Esto requiere que en este tipo de situaciones la rendición se haga en un marco de confianza hacia el investigador y se acepte la justificación de éste u otros tipos de gastos con una nota fundamentada.

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, Unidades Ejecutoras y potencie la articulación con las universidades u otros organismos. Además,

CONICET debe cumplimentar el envío de los fondos aprobados en tiempo y forma, compromiso que no se ha formalizado en algunos de los proyectos PIO 2016, que solo han podido ejecutarse parcialmente gracias a los fondos de los organismos de contraparte (universidades).

Muchos de los inconvenientes enumerados se simplificarían si el ingreso a la carrera del investigador estuviera acompañado de un subsidio que le permitiera al joven investigador contar con un financiamiento básico para desempeñarse independientemente. Los montos actuales de los PIP, al ser tan bajos, deberían considerarse como una caja chica (o "seed money") lo que no justifica el sistema de llamado y evaluación actuales que implica un derroche de tiempo y recursos del propio organismo fuera de escala con los montos otorgados. Considerando que resulta contradictorio que el CONICET financie una carrera del investigador científico sin asegurar montos mínimos para realizar las investigaciones, se propone que los montos anuales de los PIP (del orden de un mes de salario promedio del investigador) sean asignados sobre la base del Informe Reglamentario y su Plan de Trabajo para el período siguiente. Asimismo, debiera simplificarse significativamente la rendición de estos gastos menores.

Los subsidios para proyectos de investigación propios del CONICET deberían ser reformulados con un incremento sustantivo en los montos de al menos un orden de magnitud respecto a los existentes, en cuya asignación se prioricen la excelencia académica, la relevancia y el trabajo multi e interdisciplinario.

Dimensión: d. Equipamiento, colecciones e infraestructura

Dada la naturaleza de los problemas abordados en los proyectos de investigación en el campo de las Ciencias Geológicas, el equipamiento constituye uno de los puntos más críticos. En esta consideración se tiene en cuenta tanto las tareas geológicas básicas (trabajos de campo) como aquellas que son derivadas de las investigaciones sobre los materiales de interés (minerales, rocas, fósiles). Las deficiencias son de tal magnitud que alcanzan a cuestiones tan básicas como la adquisición de vehículos apropiados para poder efectuar los trabajos de campo, herramienta fundamental para la ejecución de los proyectos de investigación y que además incide directamente en la seguridad del personal y el desarrollo de las actividades científicas en general. Es importante resaltar que no es posible adquirir vehículos con proyectos de investigación, ya sea proyectos financiados por el CONICET o el ex-MINCYT.

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

Una parte significativa de los grandes equipos con aplicación en Ciencias Geológicas está concentrada (funcionando o en algunos casos proyectada su adquisición e incorporación) en unos pocos centros y empresas como en el caso de Y-TEC, LA.TE. ANDES S.A., LAMARX, equipamiento que solo alcanzará a satisfacer una parte mínima de la demanda de la comunidad. En algunos casos son emprendimientos demasiado nuevos para poder extraer conclusiones sobre el verdadero impacto de su puesta en funcionamiento a la comunidad científica. Es urgente la elaboración de protocolos públicos de uso abierto a toda la comunidad científica de las Ciencias Geológicas. En este sentido los Sistemas Nacionales, creados en el marco del Programa de Grandes Instrumentos y Bases de Datos de la ex Secretaría de Articulación Científica y Tecnológica, resultan una buena iniciativa y funcionan relativamente bien.

Se considera fundamental la creación/fortalecimiento de centros de investigación en geocronología, geología isotópica, geoquímica y afines, que se encuentren a la vanguardia en equipamiento y con personal capacitado en líneas de investigación propias que además incluya la formación de recursos humanos.

Otra de las debilidades actuales es que no están garantizados los fondos para el mantenimiento de los equipos y la incorporación de personal técnico capacitado para su operación. Esto es válido tanto para los equipos ya existentes como para los que se vayan a adquirir. La falta de fondos se agrava por la estructura burocrática que impide un flujo ágil en su ejecución, por ejemplo, ante la rotura de instrumental, cuya consecuencia es la paralización de equipos por tiempos prolongados y su consiguiente

obsolescencia. Es absolutamente imprescindible que el CONICET gestione ante las autoridades pertinentes medidas que faciliten las tramitaciones de importación de bienes de capital e insumos para actividades científicas y reparaciones técnicas en el exterior, evitando demoras perjudiciales y costos adicionales desproporcionados.

Los subsidios del ex-MINCYT para la compra de equipamiento exigen que la contraparte se haga cargo del pago del 20% de su costo, lo cual dificulta la adquisición de equipos debido a las limitaciones presupuestarias del CONICET.

Dentro del Sistema Nacional de Grandes Instrumentos se encuentran disponibles un conjunto de equipos que se listan en el ANEXO A1, en el cual solo se muestran aquellos equipos que se ajustan a los estándares actuales requeridos por la mayoría de las Disciplinas de las Ciencias Geológicas.

Del análisis realizado se desprende que en el Sistema Nacional de Grandes Instrumentos no se encuentran disponibles una gran variedad de los equipos requeridos por las varias Disciplinas y Subdisciplinas abarcadas por las Ciencias Geológicas. A ello se suma que varios de los laboratorios y equipos existentes no tienen la capacidad de realizar análisis que se ajusten a las particularidades requeridas por los materiales geológicos.

EQUIPAMIENTO EN OTRAS INSTITUCIONES

En las últimas décadas se ha verificado un paulatino incremento de los estudios en Ciencias Geológicas que incorporan relevamientos o análisis geofísicos. Sin embargo, en la Disciplina de Geofísica se ha identificado que existe solo un número muy pequeño de grupos de investigación con equipamiento adecuado, y aun así en muchos casos deficitario o en marcada obsolescencia.

Existen dos Laboratorios de Paleomagnetismo, Magnetofábrica y afines, uno en la CABA (Lab. Daniel Valencio del IGEBA) que cuenta con un equipamiento bastante completo (los principales incorporados al Sistema Nacional de Magnetometría), pero parte del cual ha cumplido su vida útil. El otro laboratorio (UNCPBA) cuenta solo con equipamiento básico. A ellos se agrega la incorporación de un magnetómetro criogénico en LA.Te. Andes S.A., cuya puesta en operación y validación se espera tenga lugar en un futuro próximo.

En métodos potenciales se destaca particularmente el Instituto Geofísico Sismológico Volponi, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNSJ, parte de cuyo personal depende del CONICET. Este instituto cuenta con una buena dotación de gravímetros y magnetómetros actualizados y ha incorporado recientemente un equipo de magnetotelúrica. El resto de los pocos grupos de investigación en estos métodos (ej. INGEIS de CABA, Facultad de Astronomía y Geofísica de La Plata, Departamento de Física de la Universidad Nacional del Sur en Bahía Blanca, Instituto Antártico Argentino, Universidad Nacional de Rosario, Departamento Geofísica y Astronomía de la Universidad Nacional de San Juan, IGEBA) cuentan con equipamiento generalmente insuficiente y en algunos casos obsoleto.

El panorama en Sismología no es mejor, ya que se ha registrado una disminución en el número de investigadores en tiempos recientes. Existen muy pocos grupos consolidados en esta Subdisciplina: en San Juan se encuentra el CIGEOBIO (CONICET-UNSJ), con personal de CONICET y en La Plata un grupo de investigadores dependiente de la UNLP que posee muy pocos sismógrafos modernos de banda ancha. El número de sismógrafos en las instituciones argentinas es claramente insuficiente para desarrollar esta Subdisciplina de singular relevancia en aspectos tan importantes como los de peligro y riesgo sísmico. La red sismológica permanente del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), si bien provee información de valor, no tiene la densidad ni modernización de estaciones sismológicas necesarias para estudios detallados.

En lo que respecta a equipamiento de utilidad para estudios del Cuaternario se pueden mencionar los equipos de georadar de la FCFyN (UNSJ), de la UNC, del Instituto Antártico Argentino y del IGEBA (aunque en algunos casos son equipos en avanzada obsolescencia). En el caso del Laboratorio LATYR, que se dedica a la datación geocronológica Carbono 14 (UNLP), está en estado crítico ya que necesita renovación de equipos, mantenimiento e incorporación de personal.

Existen solo dos proyectos en curso: el Instituto de Datación y Arqueometría (INDYA) y la empresa mixta público-privada LA.TE. ANDES S.A., en los cuales se prevé incorporar equipamiento para análisis geocronológicos e isotópicos.

Los vehículos automotores requieren una especial consideración ya que los vehículos todo terreno son herramientas básicas y fundamentales para los trabajos de campo propios de las Ciencias Geológicas. En este sentido sería vital volver al sistema de leasing (o habilitar un nuevo sistema) para adquirir camionetas destinadas a los trabajos de campo y renovarlas periódicamente. Puede estimarse que toda U.E. que desarrolle investigaciones en Ciencias Geológicas debiera tener un mínimo de un vehículo de estas características cada 10 investigadores, aproximadamente. Esto último teniendo en cuenta que, por razones climáticas, logísticas y de diversa índole los trabajos de campo no necesariamente se distribuyen de modo regular a lo largo del año y en ninguna repartición la flota de vehículos está disponible de manera completa todos los días del año (reparaciones, mantenimiento, etc.). Por cuestiones de seguridad laboral, es deseable, que la renovación de estos vehículos no supere los 5 años o en su defecto 200.000 km de uso.

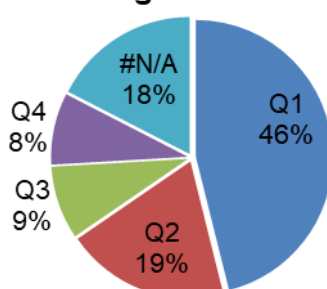
Otra deficiencia preocupante es la carencia de medios de comunicación satelitales para tener asistencia en caso de accidentes ocurridos en áreas remotas que no cuentan con acceso a la red de telefonía celular.

Dimensión: e. Producción científica y tecnológica

Publicaciones de Investigadores CONICET de Ciencias Geológicas

El análisis de los artículos publicados por investigadores y becarios de CONICET en las áreas de Ciencias Geológicas correspondientes al período 2013-2015 muestra un total de 1541 publicaciones (promedio producción anual de 514 publicaciones y aproximadamente 1 artículo por año por investigador). Un 65% de los artículos publicados se ubica en los cuartiles superiores (Q1 y Q2) del ranking de revistas Scimago, discriminados de la siguiente manera: en revistas Q1 se publicaron 710 artículos (46%) y en revistas Q2 se publicaron 298 trabajos (19%).

Publicaciones según cuartiles Scimago



No se observan diferencias disciplinarias en la proporción de publicaciones en revistas Q1, las cuales oscilan entre el 42% y el 49% del total de cada una de ellas. Sin embargo, se observan notables diferencias en el porcentaje de publicaciones en los cuartiles Q2–Q4 entre ciertas Disciplinas. En la Disciplina Paleontología un 31% de las publicaciones son del cuartil Q2 mientras que en la Disciplina Geología solamente el 12% se encuentra en Q2. Esto se explica por la presencia de la principal revista nacional en Q2 para Paleontología (Ameghiniana) mientras que la principal revista nacional de Geología (RAGA) ha sido categorizada en los cuartiles Q4 (2014–2016) o Q3 (2012–2013, 2017).

Revistas Argentinas de Ciencias Geológicas en el Journal Rank de Scimago

En la base de datos de Scopus (utilizada como fuente para el ranking de Scimago) hay seis revistas argentinas del ámbito de las Ciencias Geológicas (edición 2017). Cuatro de éstas son revistas de sociedades científicas argentinas: Revista de la Asociación Geológica Argentina (RAGA), Latin American Journal of Sedimentary and Basin Analysis (LAJSBA), Ameghiniana y Geoacta. Las dos restantes son publicaciones de institutos argentinos, la Serie de Correlación Geológica (Tucumán) y la Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (CABA). Estas revistas han contado con una activa participación en sus comités editoriales de numerosos investigadores de CONICET del ámbito de las Ciencias Geológicas.

Entre las seis revistas argentinas hay dos en el cuartil Q2 (Ameghiniana, LAJSBA), una en Q3-Q4 (RAGA), y las restantes tres en el cuartil Q4. En el año 2017, el ranking de Scimago ubica a las revistas argentinas en las siguientes posiciones dentro del listado de sus respectivas Disciplinas:

Ameghiniana	Q2: 31 de 107 revistas (Paleontología)
LAJSBA	Q2: 106 de 254 revistas (Geología)
RAGA	Q3: 142 de 254 revistas (Geología)
Geoacta	Q4: 134 de 167 revistas (Geofísica)
Ser.Corr. Geol.	Q4: 230 de 254 revistas (Geología)
Rev. Mus. Arg. Cs. Nat	Q4: 94 de 107 revistas (Paleontología)

Hay diez revistas latinoamericanas dedicadas a la publicación de artículos de la Disciplina Geología, de las cuales tres son nacionales: LAJSBA, RAGA y Serie Correlación Geológica. En lo que concierne a la Disciplina Paleontología, el registro indica seis revistas latinoamericanas de las cuales cuatro son argentinas: Ameghiniana, LAJSBA, Serie Correlación Geológica y la Revista del Museo Arg. Cs. Naturales. En la Disciplina Geofísica hay solamente cuatro revistas latinoamericanas, entre ellas la argentina Geoacta.

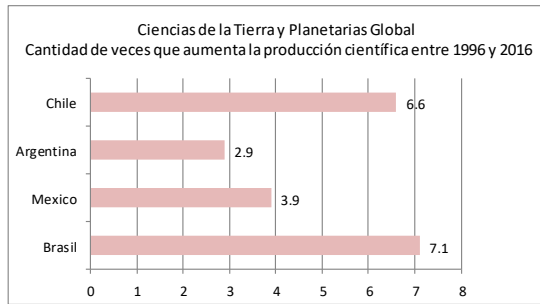
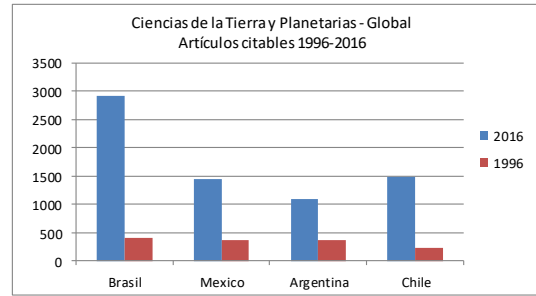
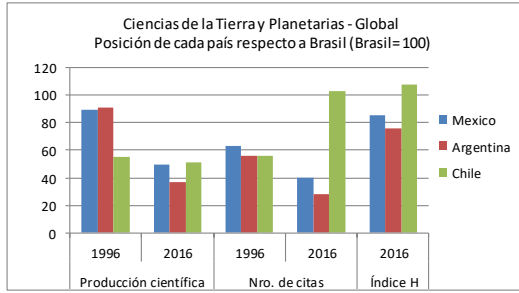
Análisis del Índice Country Rank de Scimago en el contexto latinoamericano

A nivel mundial la producción de Argentina en Ciencias de la Tierra y Planetarias se encuentra en la posición número 30 del ranking (sobre un total de 231 países). El marco de los países latinoamericanos resulta adecuado para la comparación de la producción de Argentina. Por lo tanto, a continuación, se analiza la producción científica, el número de citas y el Índice H de nuestro país, Chile y México tomando como base de comparación la producción de Brasil (valores estandarizados, Brasil=100). Además, se comparan el número de artículos citables en los años 1996 y 2016 y el incremento de la producción científica de estos 4 países para el período 1996-2016.

Análisis global de Ciencias de la Tierra y Planetarias

Del análisis de la producción científica en Ciencias de la Tierra y Planetarias, resulta que Argentina se ubicaba cuarta 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. Argentina se posiciona cuarta en cuanto al número de citas en 1996 y 2016 y tomando en consideración el Índice H, mantiene valores comparables a los de México, detrás de Brasil y Chile.

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.



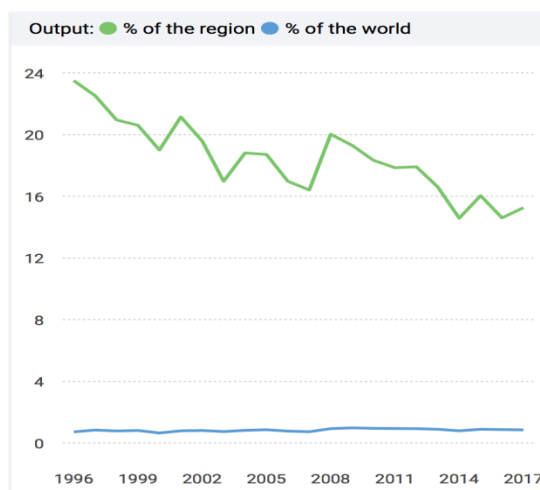
Síntesis de Producción por Disciplinas y Subdisciplinas

Del análisis detallado que figura en el ANEXO A2, se destacan la Subdisciplina Estratigrafía y la Disciplina Paleontología por su importante volumen de trabajos y posición relativa a países vecinos. En Estratigrafía los valores de producción son equivalentes a los de Brasil (ambos liderando la región) y en Paleontología se destaca la posición de líder en producción y citas en la región.

La situación relegada de nuestro país respecto a los vecinos en lo que concierne a las Disciplinas Geología, Geofísica, Geoquímica y las Subdisciplinas Mineralogía y Petrología, están seriamente afectadas por el enorme déficit de equipamiento analítico moderno y los magros presupuestos para investigación, lo cual también impacta de manera severa en las restantes Disciplinas y Subdisciplinas examinadas que son altamente dependientes de equipamiento y laboratorios.

Los gráficos muestran 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. Al realizar este análisis en años puntuales, se observa que entre los años 1996 y 2001 nuestro país tenía en la Disciplina Geología la mayor cantidad de documentos publicados en la región y que a partir del 2002 Brasil pasa a encabezar ese listado, llegando al 2016 con un volumen de publicaciones que duplica el de nuestro país.

La participación de las publicaciones de Argentina (considerando sólo los documentos citables) correspondientes a todas las Ciencias de la Tierra y Planetarias con respecto a la de otros países de la región cayó del 24% en 1996 al 15% en 2017.



En el caso de algunas de las Disciplinas y Subdisciplinas del amplio espectro de las Ciencias Geológicas esto puede explicarse por una mayor inversión en CyT en los países de la región y muy particularmente en el caso de Brasil.

En 1996 y 2016 los porcentajes de documentos citables de Argentina, en comparación con el total de los países Latinoamericanos, en las siguientes Disciplinas y Subdisciplinas son:

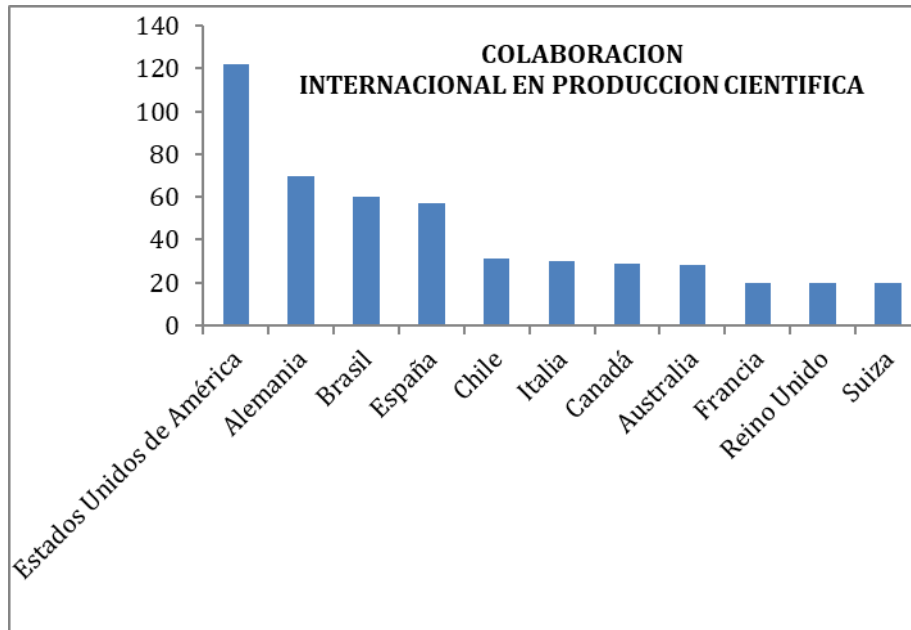
	1996	2016
Geología	31.0	21.3
Paleontología	57.7	40.5
Geoquímica y Petrología	10.7	11.2
Estratigrafía	31.3	32.9
Geofísica	11.1	13.2
Geología Económica	5.3	6.6

Este cuadro evidencia que la producción de Argentina se mantuvo constante en algunas Disciplinas y Subdisciplinas y su producción relativa al resto de la región descendió significativamente en Geología y Paleontología.

La proporción de documentos citables de nuestro país correspondientes a las Ciencias de la Tierra y Planetarias, con respecto a la del total de 127 países del mundo, tuvo un moderado incremento en el período entre 1996 y 2016, con 0,72% y 0,85%, respectivamente.

Publicaciones en Ciencias Geológicas con Cooperación Internacional

Sobre un total de 1541 publicaciones en Ciencias Geológicas de CONICET del período 2013-2015, 629 (40%) trabajos se han realizado en colaboración con investigadores de otros países. Esto demuestra una alta inserción en la comunidad científica internacional por parte de los investigadores del CONICET en Ciencias Geológicas. Los países con mayor cooperación son Estados Unidos, Alemania, Brasil y España. En otro sentido, esto evidencia la necesidad de los investigadores de Ciencias Geológicas de asociarse con investigadores de laboratorios o centros de investigación extranjeros que dispongan de equipamiento y/o técnicas analíticas, así como recursos financieros insuficientes en nuestro país.



Dimensión: f. Sistema de evaluación

La Comisión Asesora de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1) es el órgano idóneo para establecer los criterios de evaluación siguiendo los lineamientos generales fijados por el CONICET para las distintas convocatorias. Sin embargo, se considera que sería muy apropiado que la Comisión de Redes Disciplinarias de las Ciencias Geológicas participe en la definición de dichos lineamientos.

Los antecedentes de los últimos años muestran que al interior de la Comisión KE1 existen diferencias notables en lo que respecta a la evaluación de los recursos humanos que desarrollan actividades de investigación en las Disciplinas y Subdisciplinas analizadas por la Comisión de Redes Disciplinarias, diferencias que tienen como consecuencia crecimiento disímil entre algunas de ellas.

El sistema de evaluación actual incluye a la Geología junto con Ciencias de la atmósfera (Meteorología, etc.) y agua (Oceanografía, Hidrología, etc.) lo que condiciona el crecimiento de las Ciencias Geológicas por sí mismas. Asimismo, el bajo número de investigadores en Ciencias Geológicas y la desigual distribución de los RRHH entre las diferentes Disciplinas y Subdisciplinas ha dado como resultado que algunas de estas últimas se conviertan en áreas de vacancia, las cuales han quedado relegadas, ya que el número de investigadores en ellas es claramente insuficiente y pone en riesgo su desarrollo en un futuro inmediato o mediano.

Las asimetrías en la población de investigadores y becarios de las diferentes Disciplinas y Subdisciplinas involucradas en el amplio campo de las Ciencias Geológicas, Tabla 1, son muy marcadas. Así, por ejemplo, se observa un crecimiento mucho mayor en la cantidad de recursos humanos dedicados a la Disciplina Paleontología, los que representan el 46% del total de investigadores de las Ciencias Geológicas (241 investigadores sobre un total de 521). En particular la Subdisciplina Paleontología de Vertebrados presenta un desarrollo sustantivamente mayor contando con 98 investigadores (el 41% de la Disciplina Paleontología y el 19% de la totalidad de investigadores en Ciencias Geológicas).

Por estos motivos 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 que permita aumentar el potencial y el impacto de las mismas en el avance científico y en el abordaje de las múltiples problemáticas con implicancias sociales y económicas que les competen.

Por ello es recomendable modificar los criterios utilizados actualmente para la asignación de becas como así también de ingresos a la CIC. Para ello se propone confeccionar un orden de mérito que tome en cuenta la prioridad disciplinar como un ítem puntuable, tomando en consideración el siguiente agrupamiento de las Subdisciplinas:

a) Subdisciplinas con alto desarrollo relativo (Prioridad baja para política de crecimiento, densidad de investigadores superior al 10% de la población total de Ciencias Geológicas): Paleontología de Vertebrados.

b) Subdisciplinas con desarrollo relativo moderado (Prioridad media, densidad de investigadores mayor al 3% y hasta 10% de la población total de Ciencias Geológicas): Paleontología de Invertebrados, Palinología, Sedimentología, Petrología ígnea, Micropaleontología, Paleobotánica, Geología Estructural.

c) Subdisciplinas con bajo desarrollo relativo (Prioridad Alta, densidad de investigadores inferior al 3% de la población total de Ciencias Geológicas): Combustibles Fósiles, Cosmoquímica, Energía alternativa, Estratigrafía, Geoarqueología, Geobiología, Geocronología, Geodesia Aplicada, Geodesia Espacial, Geología ambiental, Geología Aplicada a la Ingeniería, Geología de yacimientos, Geología del Cuaternario, Geología Económica, Geología Glacial y Glaciología, Geología isotópica, Geología Marina, Geomorfología, Geoquímica de baja temperatura, Geoquímica de fluidos, Geoquímica de rocas, Geoquímica del agua, Geoquímica Orgánica, Gravimetría, Hidrogeología, Hidrología, Icnología, Magnetometría, Magnetotelúrica, Mineralogía, Neotectónica, Geofísicas, Paleoclimatología, Paleoecología, Paleomagnetismo, Peligro y Riesgo geológico, Petrología metamórfica, Planetología, Sismología, Suelos y Paleosuelos, Tafonomía, Tectónica, Volcanología. Se identificaron 2 Subdisciplinas no desarrolladas en el CONICET: Patrimonio Geológico y Geología Forense.

Visto el anterior agrupamiento, se 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) y que permita establecer un único orden de mérito final a ser elevado al Directorio del CONICET. En este sentido se propone incrementar, a través de un ítem creado al efecto, el puntaje total obtenido por los postulantes, asignándoles un 10% de incremento en el caso de las Subdisciplinas listadas en el inciso (c) y un incremento del 5% para las incluidas en el inciso (b).

Resulta inherente a este proceso la necesidad de realizar una revisión periódica (ej. cada 3 años) de la clasificación de las Disciplinas y Subdisciplinas realizadas por esta Comisión de Redes Disciplinarias con la finalidad de evaluar su desarrollo en lo que respecta al número de investigadores/becarios por Subdisciplina y/o al surgimiento de nuevas áreas de vacancia o relevancia estratégica.

TABLA 1: adaptada del Programa Internacional de Geociencias (IGCP) de UNESCO						
SUBDISCIPLINA IGCP	DISCIPLINA GENERAL IGCP					Total general
	Geofísica	Geología	Geología aplicada	Geoquímica	Paleontología	
Combustibles Fósiles	3		1	1		5
Cosmoquímica				1		1
Energía alternativa			1			1
Estratigrafía		5				5
Geoarqueología		1				1
Geobiología					3	3
Geocronología		3				3
Geodesia Aplicada	3					3
Geodesia Espacial	1					1
Geología ambiental		2				2
Geología Aplicada a la Ingeniería			1			1
Geología de yacimientos		12				12
Geología del Cuaternario		10				10
Geología Económica		1				1
Geología Estructural		18				18
Geología Glacial y Glaciología		3				3
Geología isotópica				1		1
Geología Marina		13				13
Geomorfología		8				8
Geoquímica de baja temperatura				8		8
Geoquímica de fluidos				1		1
Geoquímica de rocas				2		2
Geoquímica del agua				3		3
Geoquímica Orgánica				1		1
Gravimetría	8					8
Hidrogeología			14			14
Hidrología			7			7
Iconología					6	6
Magnetometría	2					2
Magnetotelúrica	1					1
Micropaleontología					22	22
Mineralogía		11				11
Neotectónica		6				6
Otras Especialidades Geofísicas	3					3
Paleobotánica					22	22
Paleoclimatología		2				2
Paleoecología					1	1
Paleomagnetismo	12					12
Paleontología de Invertebrados					46	46
Paleontología de Vertebrados					98	98
Palinología					39	39
Peligro y Riesgo geológico			2			1
Petrología ígnea		27				27
Petrología metamórfica		12				12
Planetología		1				1
Sedimentología		40				40
Sismología	3					3
Suelos y Paleosuelos			1			1
Tafonomía					4	4
Tectónica		9				9
Volcanología		15				15
TOTAL	36	199	27	18	241	521

1) Evaluación de Becarios

La evaluación de aspirantes a obtener becas debería ser considerada fundamental por el CONICET. Si bien ésta debe basarse principalmente en la formación académica, se debería asegurar que los promedios de la carrera históricos que provean las universidades sean calculados de modo similar (ej. todos con o sin aplazo), debiendo analizarse además otros aspectos tales como conocimiento de idiomas, antecedentes en investigación, entre otros.

Además, es necesario que la Comisión Asesora KE1 realice un análisis profundo de los planes de trabajo, así como de los antecedentes de los directores de beca en la formación de RRHH. En este sentido se considera clave analizar la relación entre el número de becarios que dirigió cada director propuesto y la cantidad de ellos que concluyeron su doctorado en tiempo y forma como también debe analizarse si cuenta con el financiamiento necesario para concretar el plan de trabajo propuesto.

Se debe reforzar el seguimiento de los becarios doctorales mediante informes periódicos. Se considera beneficioso incluir el requerimiento de un informe técnico escrito presentado a mitad del término de la beca sobre las actividades realizadas y estado de avance del plan de trabajo que respalde la evaluación del director. La Comisión Asesora pertinente deberá analizar el informe y en caso de su aprobación se sugiere el pago de un adicional al estipendio de la beca por informe aprobado.

2) Evaluación de Investigadores

Se considera fundamental que las evaluaciones de los miembros de la CIC no tomen sólo parámetros cuantitativos, es decir, la evaluación no debe basarse sólo o preponderantemente en indicadores bibliométricos (por ejemplo, Q e índice H), ni en un número determinado de artículos publicados y convertirlos en criterios definitorios para la valoración de informes reglamentarios o de solicitudes de promoción. Es necesario complementar la evaluación con aspectos cualitativos integrales de la actividad del investigador.

Se deben ponderar aún más equilibradamente las dimensiones previstas en los criterios de evaluación publicados teniendo en cuenta el contexto regional, el académico y la dependencia de cada especialidad de la obtención de datos a partir de instrumental analítico aún no disponible en nuestro país.

En la evaluación se debería jerarquizar la opinión de los pares, brindando indicaciones más específicas de lo solicitado en tales evaluaciones y tomar particularmente en cuenta el análisis cualitativo de trayectoria y producción, ponderando la contribución al conocimiento en el respectivo campo disciplinar.

Por otra parte, los criterios adoptados para evaluar el desempeño de los investigadores, en lo que respecta a los informes reglamentarios y los pedidos de promoción, deberían ser de carácter público.

2.1. Ingreso CIC y becas posdoctorales

Los ingresos a la CIC deberán otorgarse siguiendo criterios de excelencia (ver los criterios de evaluación de la Gran Área). 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 de estos jóvenes investigadores 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.

Dentro de la evaluación integral 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 (excluyendo los subsidios o becas de asistencia a reuniones científicas). 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 ha perjudicado el ingreso de postulantes en Ciencias Geológicas, ya que en los ingresos a la CIC en 2017 no fueron contempladas. Los temas de las Geociencias representan un porcentaje insignificante dentro del conjunto considerado estratégico por el ex-MINCYT. Esto queda evidenciado por la ausencia de temas de relevancia social y económica para la Argentina tales como: desastres naturales de origen geológico (riesgo y peligro sísmico, volcánico, remoción en masa, etc.), geoquímica, energía geotérmica, recursos geológicos, hidrogeología. A esto se suma la disminución abrupta de los últimos años del cupo total de ingresos en la convocatoria general, afectando negativamente aún más el desarrollo integral de las Ciencias Geológicas.

2.2. Desempeño en la carrera CIC (informes, promociones, etc.)

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 disminuir la cantidad de informes anuales a evaluar por año y posibilitar una profundización de su análisis.

Para las promociones, se sugiere que cada investigador realice una síntesis de sus trabajos más relevantes incluyendo el aporte original e impacto de cada una de ellas en el campo disciplinar. Asimismo, se deberá requerir que los pares evalúen estos trabajos bajo los mismos parámetros, lo que repercutirá en una evaluación más cualitativa e integral.

La labor de los pares debe quedar registrada y debe considerarse el grado de cumplimiento en sus funciones. Además, se sugiere que los miembros de la Comisión Asesora analicen explícitamente la labor de los pares y esto repercute a la hora de evaluar a estos pares en sus informes y promociones en la carrera. Esto fortalecerá el cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de las carreras del Investigador Científico y Tecnológico y del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo (Art. 33, inciso a).

Las evaluaciones de informes y promociones deben ser equilibradas incluyendo, además de la producción científica (artículos), otro tipo de actividades como la docencia universitaria de grado y posgrado, o la transferencia de conocimiento, tanto la que se realiza con rédito económico como la que no.

La gestión está escasamente valorada. No se pondera el grado de complejidad y responsabilidad del cargo de gestión del candidato teniendo en cuenta el tiempo que insume y que resta a las actividades normales de un investigador. La evaluación de los investigadores debe tomar en cuenta estos aspectos para que la misma tenga un carácter más integral.

3) Evaluación de Personal de Apoyo

Se han detectado perfiles muy disimiles en cuanto a la formación académica del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo y a la ejecución de actividades 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. Otro tipo de actividades serán valoradas como un complemento positivo a las tareas específicas cuando estén relacionadas con sus tareas normales y las mismas serán tomadas en cuenta para su promoción.

Los informes de CPA deberían ser cada 2 (dos) años y no anuales como ocurre actualmente. Además, se deberían revisar las instancias de evaluación de los CPA y simplificar dicho proceso teniendo en cuenta que hoy existen cuatro instancias: evaluación del director, evaluación de las Comités de las UE, evaluación de las Comisiones de RRHH de los CCT y de la Junta Técnica.

Por otra parte, se debería incrementar el número de categorías del Personal de Apoyo, a fin de brindar un abanico mayor de posibilidades de promoción ya que las actuales 3 categorías no posibilitan una diferenciación de la real evolución de la formación y desempeño del personal.

Dimensión: g. Desarrollo de las líneas de investigación

La Comisión de Redes Disciplinarias de las Ciencias Geológicas trabajó en la definición e identificación de la población de investigadores CONICET cuyos temas de trabajo actuales corresponden a las Ciencias Geológicas. Esto era imprescindible dado que en la institución dichos investigadores son evaluados en una Comisión de incumbencias disciplinarias mucho más amplias, como es la de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1).

Se decidió subdividir a los investigadores de las Ciencias Geológicas en 5 **Disciplinas Generales**: Geofísica (7% del total de investigadores), Geología (38%), Geología Aplicada (5%), Geoquímica (3%) y Paleontología (46%).

Sobre esta base se vinculó a cada investigador con alguna de las **Subdisciplinas** específicas a partir de una adaptación de la clasificación del Programa Internacional de Geociencias (IGCP) de la UNESCO (ver Tabla 1).

Ello permitió identificar 521 investigadores que desarrollan sus trabajos de investigación en las distintas Disciplinas y Subdisciplinas incluidas en las Ciencias Geológicas.

Análisis de la Disciplina General Geofísica

La población de geofísicos y geodestas aplicados (7%) es claramente insuficiente para el abordaje de temáticas clásicas y de frontera en las Ciencias Geológicas. Esto es en parte debido al escaso número de egresados de estas carreras y a la alta demanda que estos profesionales tienen en la actividad privada, lo que en términos de investigación la identifica como un área de vacancia y prioritaria para CONICET. A esto se suma la

escasa disponibilidad de equipamiento actualizado el cual es indispensable para la investigación de aquellos que permanecen en el sistema de CyT.

Los métodos geofísicos tienen una aplicación directa a la mayor parte de las investigaciones geológicas con vinculación al medio socio productivo, tales como la exploración de recursos naturales, el peligro y riesgo geológico, entre otras.

Sin embargo, se destaca que:

- Se observan pocos grupos activos en el país y sub-representados en comparación con las otras Disciplinas de las Ciencias Geológicas.
- Las Subdisciplinas con mayor fortaleza relativa corresponden a los métodos potenciales: Gravimetría y Magnetometría (10 investigadores) y Paleomagnetismo y afines (13 investigadores), mientras que existe una seria deficiencia de investigadores dedicados a la Geodesia Espacial y Aplicada (3 investigadores).
- El número de investigadores en Subdisciplinas estratégicas tan importantes como la Sismología, que abarca el estudio de terremotos y la Sísmica de exploración, así como de otros métodos geofísicos, es muy bajo (3 investigadores).
- La disponibilidad de equipamiento propio en el país es insuficiente. Los investigadores geofísicos se ven obligados a obtener equipamiento en calidad de préstamo, cedido por instituciones del exterior en el marco de proyectos de investigación conjunto lo que limita la independencia en temas de interés propio de nuestro país. La entrada al país de estos equipos trae aparejadas dificultades tales como temas aduaneros y gastos que en definitiva no son destinados a inversión en investigación. El soporte informático para la disponibilidad del escaso equipamiento propio permanente que puede desplegarse requiere de una inversión y capacitación inmediatas.

Análisis de la Disciplina Geología

- La Subdisciplina Sedimentología ha alcanzado un muy buen nivel de desarrollo, contando con 40 investigadores activos, Tabla 1. Esto se explica porque tiene una vasta tradición en la Argentina, en razón de su estrecha relación con las necesidades vinculadas a la prospección, exploración y desarrollo de hidrocarburos en el país.
- La Geología Estructural tiene un desarrollo moderado mientras que la Tectónica y la Neotectónica constituyen Subdisciplinas de vacancia que requieren la incorporación de recursos humanos para asegurar su desarrollo futuro. Tanto la Geología Estructural como la Tectónica son fundamentales para entender la evolución de nuestros sistemas montañosos y cuencas sedimentarias con el fin de evaluar los recursos energéticos y mineros del país e identificar las áreas de riesgo sismotectónico, entre muchos otros aspectos.
- La Petrología, particularmente metamórfica, constituye una Subdisciplina de vacancia ya que, si bien tiene fuertes raíces en términos de recursos humanos, evidencia un insuficiente número de investigadores, el cual se explica por la falta de equipamiento analítico básico, adecuado y moderno, generando una situación crítica

dada la importancia y el impacto que la Subdisciplina tiene para la prospección, exploración y explotación de recursos naturales y particularmente de minerales críticos para el desarrollo del país.

- En el caso de la Mineralogía, es preocupante la escasa cantidad de investigadores formados en esta Subdisciplina con el agravante de que prácticamente carece de becarios e investigadores jóvenes. Esto es consecuencia directa del notorio atraso que padecen las Ciencias Geológicas en términos de equipamiento analítico moderno (isotopía, láser-ICPMS, microsonda electrónica, etc.). Esta situación es muy grave dado que los expertos en Mineralogía dan soporte a otras disciplinas geológicas directamente involucradas en la prospección, exploración y explotación de recursos de variada índole. La Mineralogía supo contar en nuestro país con varios investigadores referentes a nivel nacional e internacional. La carencia de equipamiento analítico en nuestro país no alienta a los jóvenes a iniciarse en esta particular Subdisciplina, situación similar a la que se presenta con la Petrología.
- La Geología del Cuaternario es una Subdisciplina dinámica a pesar de su reciente desarrollo en Argentina, incluyendo Geomorfología, Glaciología, Paleoclima y Geología Ambiental. Dadas las condiciones geográficas y socio-económicas de nuestro país y el reducido número de recursos humanos con que cuentan, son consideradas como fundamentales para su desarrollo y por lo tanto de vacancia.
- La Volcanología es crítica dada la presencia de aproximadamente 60 volcanes activos en la frontera con Chile. Los productos originados por la actividad de estos volcanes impactan directamente en la población de áreas de frontera en mayor medida, afectando actividades diarias, productivas y de salud. Esta Subdisciplina tiene un desarrollo que puede considerarse como de vacancia, dado el escaso número de recursos humanos con que cuenta.
- La Geología Marina, cuyos investigadores estudian la plataforma continental argentina con una extensión superficial equivalente al área emergida, es otra de las Subdisciplinas de vacancia dado el reducido número de investigadores con que cuenta y la falta de infraestructura básica, incluyendo equipamiento oceanográfico. Un ejemplo del potencial que la Geología tiene para aportar en este sentido es el proyecto Pampa Azul.
- La Geología de Yacimientos es una Subdisciplina de vacancia a pesar de constituir un área del conocimiento fundamental en lo que respecta a la prospección, exploración y evaluación de los recursos mineros metalíferos y no metalíferos del país.
- La Geocronología es otra Subdisciplina de vacancia motivada por las grandes deficiencias de equipamiento existentes no solo en el CONICET sino en el país. Siendo una especialidad transversal y de gran relevancia en investigaciones de las Ciencias Geológicas se la identifica como una Subdisciplina prioritaria para CONICET. Su actual situación constituye un reflejo de la falta de equipamiento y el retraso comparativo que en este sentido tiene nuestro país no solo en comparación con los países desarrollados sino también con nuestros países vecinos. En la actualidad los investigadores se ven

obligados a invertir sumas considerables en divisas extranjeras para datar rocas en otros países del mundo. Esta situación se puede corregir formando recursos humanos en la Subdisciplina y equipando adecuadamente los laboratorios, los cuales podrían constituir una fuente de ingresos genuinos para la institución. Si bien la iniciativa de creación de L.A.T.E. ANDES S.A. es auspiciosa, el relevamiento realizado por esta Comisión de Redes Disciplinarias demuestra que ésta sólo satisface una mínima parte de la demanda de la comunidad.

- Las Subdisciplinas Planetología y Geoarqueología están poco desarrolladas en las Ciencias Geológicas y son abordadas por otras Ciencias que cubren parcialmente algunos aspectos de las mismas. Por este motivo son consideradas de vacancia.

Análisis de la Disciplina Geología aplicada

- Las Energías alternativas constituyen una Subdisciplina en la cual las Ciencias Geológicas tienen una clara incumbencia. Sin embargo, el análisis de las distintas Disciplinas Generales y Subdisciplinas realizado por esta Comisión, Tabla 1, ha puesto de manifiesto que prácticamente no existen grupos de investigación ni investigadores abocados a estudiar los potenciales recursos de nuestro país, en particular los vinculados a la geotermia, lo cual hace que esta Disciplina constituya un área de vacancia. Si bien nuestro territorio no ofrece los recursos geotérmicos que existen en Chile, país que tiene un alto potencial en lo referido a fuentes geotérmicas de alta entalpía, las fuentes de baja entalpía, más frecuentes en nuestro país en cuanto a sus posibilidades de aprovechamiento, constituyen un recurso que debería ser adecuadamente valorado y por lo tanto contar con el decidido apoyo de las autoridades de CyT para lograr conformar grupos de investigación dedicados a esta temática. Estos grupos deberían ser interdisciplinarios, pero con una imprescindible y activa participación de los profesionales de las distintas ramas de las Ciencias Geológicas.
- Las Subdisciplinas Hidrogeología e Hidrología no tienen aún suficiente desarrollo para conocer y evaluar los procesos de las aguas subterráneas y la dinámica de las aguas superficiales que afectan a grandes áreas del país y por tal motivo son consideradas de vacancia. Esta situación tiene un impacto altamente negativo en lo que respecta a la resolución de problemas concretos y básicos, tales como la provisión de agua a la población, industrias y agroindustrias, así como el uso sustentable de los diferentes acuíferos, entre los cuales se destaca el Guaraní.
- Peligro y Riesgo Geológico son Subdisciplinas de competencia casi exclusiva de los geólogos pero que tienen escaso desarrollo por lo que se las considera de vacancia y prioritaria para el CONICET. Las grandes pérdidas económicas y humanas que ocasionan los desastres naturales y/o inducidos por la acción antrópica, tales como terremotos, volcanes, inundaciones, corrientes de barro, deslizamientos de laderas, avalanchas, erosión costera, etc. requieren de mayor inversión e investigación en esos temas.
- Las Subdisciplinas Suelos y Paleosuelos, Combustibles fósiles y Geología Aplicada a la Ingeniería están insuficientemente desarrolladas y en muchos casos las temáticas que les son propias son abordadas por otras ciencias que no pueden desarrollar

adecuadamente todos los aspectos involucrados en las mismas. Por este motivo se las considera de vacancia.

Análisis de la Disciplina General Geoquímica

La Geoquímica es una Disciplina con una muy seria deficiencia de recursos humanos y por lo tanto de vacancia en el CONICET y en el país. Además de estar representada por un número muy reducido de investigadores (ver Tabla 1), estos ven su trabajo amenazado por las notorias deficiencias de instrumental específico. Se identifican dos Subdisciplinas principales: la Geoquímica de Rocas y la Geoquímica de Baja Temperatura.

- En nuestro país la Geoquímica de Rocas ha visto un incremento notable y sostenido en su demanda en las últimas décadas como apoyo a los estudios petrológicos. La mayoría de los investigadores de esta Subdisciplina son petrólogos, siendo muy reducido el número de aquellos con dedicación exclusiva a la investigación Geoquímica específica de rocas, habiéndose identificado solo 2 investigadores activos en dicha temática. Otras Subdisciplinas claramente de vacancia son la Cosmoquímica, la Geoquímica Orgánica y la Geoquímica isotópica, para las cuales se identificó un investigador.
- La Geoquímica de Fluidos es muy importante dada su relevancia para resolver problemas propios de la interacción en la zona crítica (problemas de interacción entre geósfera, hidrósfera, atmósfera y biósfera), de gran interés para comprender la vinculación entre la zona más superficial de la corteza y la vida en sus más diferentes aspectos. En los países desarrollados esta Subdisciplina ha tenido un desarrollo explosivo mientras que en nuestro país éste es incipiente y representado por un reducido número de investigadores jóvenes.

Análisis de la Disciplina General Paleontología

Esta Disciplina se caracteriza por haber alcanzado un elevado nivel de desarrollo en comparación con las otras Disciplinas de las Ciencias Geológicas. Esto le ha permitido consolidarse a través del tiempo como una importante escuela a nivel mundial

La Paleontología posee una mayor presencia comparativa dentro de las Ciencias Geológicas dado, entre otras razones, que tuvo un desarrollo muy temprano entre las Ciencias en Argentina. A lo largo del tiempo, ha logrado posicionar al país como un polo de referencia en la temática a nivel mundial, situación que se ve reflejada en el impacto de su producción científica.

Se han identificado las siguientes Subdisciplinas dentro de la Paleontología: Paleontología de vertebrados, Micropaleontología, Palinología, Paleontología de invertebrados, Paleobotánica, Paleoecología e Icnología.

- La Paleontología de Vertebrados es la Subdisciplina de mayor desarrollo (ver Tabla 1). Esta situación se debe tanto a la tradición en esta temática (es la ciencia más antigua del país), como a la diversidad y abundancia de registros fósiles en Argentina. La cantidad de investigadores en esta área se nutre no solamente de los profesionales de

las carreras de Geología y Paleontología, sino también de una gran cantidad de graduados en Ciencias Biológicas.

- La Palinología posee un buen desarrollo dentro de la Disciplina general. Principalmente, en este grupo se distingue un conjunto de investigadores que se dedican a cuestiones paleoclimáticas del Cuaternario y otro conjunto que trabaja en bioestratigrafía con aplicación al marco productivo (maduración térmica de roca para actividad exploratoria de hidrocarburos) y con estrecha interacción con otras Disciplinas de la Geología.
- La Paleontología de Invertebrados aporta el conocimiento básico para definir esquemas bioestratigráficos y biocronológicos de amplia utilidad para el establecimiento de la cronoestratigrafía y la definición de los tiempos geológicos. Asimismo, provee de elementos para un mejor entendimiento de la diversidad y evolución de la vida en variados contextos paleoambientales. Dentro de esta Subdisciplina, la comunidad de investigadores del CONICET está suficientemente diversificada desde el punto de vista de la temática de trabajo.
- La Paleobotánica aporta información crítica para reconstrucciones paleoecológicas y paleoclimáticas (niveles pasados de CO₂ atmosférico, calibración de modelos paleoclimáticos). La cantidad de investigadores es menor a la de otras Subdisciplinas paleontológicas, situación que se repite en Micropaleontología, motivo por el cual ambas se consideran como de desarrollo moderado o insuficiente.
- La Icnología es una Subdisciplina que tuvo un destacado desarrollo en las últimas décadas - a nivel nacional e internacional, en la cual Argentina logró posicionarse como un país de referencia. Esta Subdisciplina contribuye, sobre la base del estudio de trazas fósiles, a un mejor entendimiento de los ambientes sedimentarios, la evolución biológica de los organismos, y permite avanzar sobre análisis sedimentarios complejos como aquellos vinculados a la prospección de hidrocarburos. Esta Subdisciplina junto con la Paleoecología y la Geobiología son de vacancia y el número de recursos humanos que a ellas se dedican debe ser reforzado.

NOTA: el análisis FODA del Eje 1 se encuentra en el Anexo F1

2- EJE “GESTION ABIERTA DE LA INFORMACIÓN”

Actualmente muchas de las revistas de las editoriales internacionales incluyen la opción de que un artículo sea publicado con libre acceso (Open Access) pero ello solo es posible si el autor paga un derecho. El problema radica en que los montos exigidos para que un artículo científico adquiera esta condición son prohibitivos, incompatibles con los montos de los subsidios, por más que institucionalmente se promuevan los principios del acceso abierto a la información. En otros países, como es el caso de Brasil, existen líneas de financiamiento específicas para la publicación de artículos de libre acceso en las revistas de las editoriales más conocidas tales como Elsevier, Springer, etc., opción que requiere abonar 2 o 3 mil U\$S por trabajo publicado. Es claro que el beneficio de un artículo con libre acceso es posibilitar una mayor visibilidad a la producción científica de cada individuo, motivo por el cual se considera esencial la provisión de recursos para financiar la publicación de artículos con acceso abierto.

Existe una falta de sistematización de datos para su inclusión en repositorios. En el caso de la Paleontología, se ha comenzado a depositar los datos por las exigencias y políticas de las editoriales.

En el marco de los Sistemas Nacionales del ex-MINCYT se comenzó a trabajar en la implementación del Sistema Nacional de Datos de la Tierra, Agua y Atmósfera (SNDTAYA) con el objetivo de dar una solución parcial a algunos de estos problemas, pero este proyecto, con desarrollo incipiente, se ha visto interrumpido, al menos momentáneamente.

Existe una gran heterogeneidad en el tipo de datos asociados a las diversas Disciplinas Generales y Subdisciplinas que fueron analizadas. Cada una debe definir la estructura de metadatos que mejor se adapte al tipo de información generada, pero esto requiere contar con financiamiento no solo para el almacenamiento, sino también para la incorporación de personal que tenga la formación profesional para estas tareas.

Hay acceso disponible a bases de datos como Geoscience World y Lyell Collection, aunque según las estadísticas del ex-MINCYT su uso es relativamente bajo, por lo cual se debería incrementar el uso de las mencionadas bases a través de los sistemas institucionales que desarrolla el sistema CyT. Existen otros recursos que brindan acceso a colecciones de libros y revistas, aunque estas no son consistentes y confiables.

Otro de los factores que atenta contra la preservación de datos es la total falta de financiamiento para la infraestructura necesaria que requiere el almacenamiento de información digital (clusters, discos externos, repositorios en la nube, etc.) así como de colecciones físicas (rocas, minerales, fósiles). Estas últimas requieren contar con espacios físicos y mobiliario adecuados que permitan un almacenamiento que asegure su preservación y que además posibilite un adecuado inventariado en consonancia con estándares internacionales.

NOTA: el análisis FODA del Eje 2 se encuentra en el Anexo F2

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

Dimensión: a. Vinculación y transferencia con el medio público, privado y el tercer sector

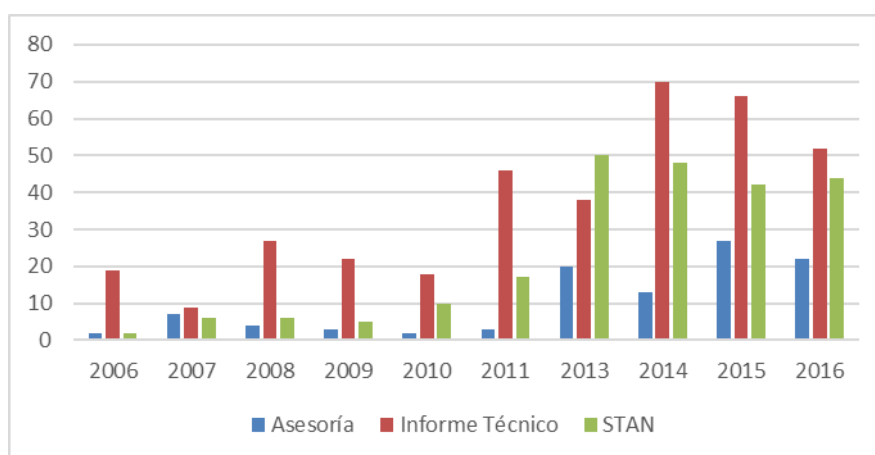
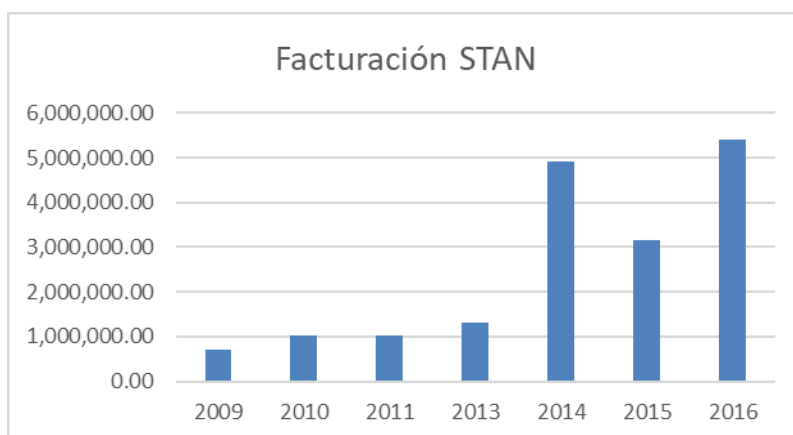
CONICET Y SOCIEDAD

El sello CONICET sustenta prestigio y credibilidad, pero es necesario lograr una mayor visibilidad de los productos y de las actividades del CONICET, brindando a la sociedad información no sólo cuantitativa, sino también cualitativa. En este aspecto tiene particular importancia la divulgación y vinculación de líneas de investigación básica que han precedido y permitido determinados desarrollos tecnológicos o productivos.

Un ejemplo en este sentido es el de Vaca Muerta, ya que la sociedad debería conocer que el área cuenta con más de 30 años de investigación con enfoques similares a los que se dedican a cualquier otro recurso geológico. Al descubrirse su enorme potencial como fuente no convencional de hidrocarburos, toda la información y conocimiento previo obtenidos gracias a la ciencia básica fueron instrumentales para el desarrollo del yacimiento, pero este hecho no fue debidamente dado a conocer.

Otro ejemplo similar lo constituye el litio, recurso sobre el cual existía un enorme cúmulo de conocimientos previos, originados a partir de proyectos dedicados a temas fundamentales y que fueron aprovechados, sin darle públicamente el merecido crédito, en el momento en que se instaló el litio como un recurso estratégico. Ese conocimiento previo constituyó una base para el desarrollo tanto del recurso, así como de la industria vinculada con su aprovechamiento. También es posible mencionar el caso de mina Bajo de la Alumbrera, el proyecto minero de mayor desarrollo en el país, cuyos primeros estudios y descubrimientos estuvieron íntimamente ligados a investigaciones fundamentales.

Del análisis de la información contenida en las memorias de 11 unidades ejecutoras (CADIC, INGEOSUR, IPGP, CICTERRA, CIG, IIPG, IBIGEO, INSUGEO, IDEAN, IGEBA, INGEIS) se observa una tendencia sostenida y creciente referida a distintas modalidades de transferencias (STAN, SAT, Convenios I+D, Asesorías, etc.). Este análisis se sustenta en el número de servicios realizados que muestra un incremento notable en los últimos 4 años con montos de facturación que son significativos para los presupuestos de las Unidades Ejecutoras, lo cual les permite sostener parcialmente su funcionamiento, especialmente cuando existen restricciones presupuestarias. Las siguientes figuras sintetizan este crecimiento tanto en ingresos económicos como en número de servicios de características variadas. Los datos a partir de los que se construyen estas tablas son parciales y mínimos dado que en esta dimensión también surge el inconveniente de falta de información sistemática y uniforme, situación que se agrava por una importante participación de investigadora/es de la disciplina en unidades ejecutoras multidisciplinares, hecho que impide contar con datos precisos. Sin embargo, la información disponible es suficiente para mostrar el notable incremento en la prestación de servicios en los últimos años, tendencia que se estima será creciente por la propia naturaleza de la disciplina.



Se destaca la importancia de las actividades de transferencia no sólo en términos de facturación sino también como fuente de nuevas líneas y temas de investigación, y acceso a información generada por empresas públicas y privadas (por fuera de los ámbitos de investigación). Las actividades de transferencia se verían beneficiadas con un sistema que permita acreditar y valorar las acciones que no tengan un rédito económico inmediato (municipios, provincias, organismos no gubernamentales, etc.). Sería muy importante agilizar los mecanismos internos del Conicet, particularmente en la Dirección de Vinculación, de manera de lograr la implementación de Convenios, Stan, Asesorías, entre otros, en lapsos acordes con la dinámica del medio privado.

La creciente complejidad de las tareas y resultados demandados por las actividades de transferencia requiere de un crecimiento adecuado del presupuesto en CyT, que permita incorporar y modernizar tanto el equipamiento indispensable como los laboratorios, la logística y los servicios.

Dimensión: b. Desarrollo del conocimiento y accesibilidad a la protección de la propiedad intelectual

Se requieren vinculadores que tengan un conocimiento general que permita una difusión más amplia de las capacidades y oferta de servicios de las Unidades Ejecutoras. Los actuales vinculadores tienen en general una formación más enfocada en la protección de la propiedad intelectual o de material genético que en la difusión de actividades propias de Disciplinas como la Geología.

Es necesario brindar asesoramiento sobre la propiedad intelectual para las Ciencias Geológicas y sobre las diferentes herramientas de vinculación en las unidades ejecutoras, para clarificar adecuadamente qué se puede registrar como propiedad intelectual y cuáles son los pasos a seguir para concretar un registro. La disciplina por su propia naturaleza muestra escasa participación en el registro de propiedad intelectual.

También es conveniente acelerar los tiempos requeridos para la aprobación de convenios, y que varias de las herramientas necesarias se encuentren en la unidad que origina la vinculación.

A través de las Unidades de Administración Territorial (UAT) se han facilitado diversos tipos de trámites diarios, asesoramiento en temas de prestación de servicios y asistencias técnicas al medio socio-productivo. El impulso de la transferencia de tecnología desde CONICET y las herramientas disponibles para llevarla a cabo (Convenios, Servicios, Asesoramientos) ha intensificado la prestación de servicios tanto rentados como sin retribución económica, pero aún deben mejorarse los mecanismos para facilitarlos y agilizarlos. Es habitual la solicitud de servicios de forma urgente vinculados a una tarea de exploración minera o hidrocarburífera que confronta administrativamente con los plazos y trámites burocráticos que deben seguirse. Entre ellos debería agilizarse la tramitación otorgándole un rol más activo a los CCT en la toma de decisiones, facturación y a las UVT en la gestión de pagos y transferencias.

Las actividades de vinculación no son debidamente valoradas en las evaluaciones.

NOTA: el análisis FODA del Eje 3 se encuentra en el Anexo F3

4. EJE “ARTICULACIÓN”

Introducción

En la última década tres hechos significativos impactaron positivamente en la articulación de las actividades de investigación, transferencia y divulgación científico-tecnológica de CONICET. Estos son:

- 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.

Estas acciones permitieron, entre otras cosas, a) potenciar el intercambio entre la investigación científica de las UEs y la docencia de grado y posgrado en las unidades académicas de las universidades; b) integrar a investigadores, becarios y personal de apoyo a la red institucional de CONICET fortaleciendo el sentido de pertenencia; c) incluir a investigadores, becarios y personal técnico de universidades y otras instituciones a la red de CONICET; d) descentralizar parcialmente las actividades administrativas del CONICET a través de las Unidades de Administración Territorial (UAT). Complementariamente, esto permitió involucrar a investigadores, becarios y personal de apoyo en las discusiones de política científica, formulación de planes estratégicos y administración de recursos.

En las Ciencias Geológicas se verifica una articulación 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 (ej. SEGEMAR, INA, SHN, INPRES, INTI, CONAE, CNEA, INDEC, direcciones provinciales de minería y de ambiente, secretarías de CyT provinciales, etc.) a fin de facilitar el acceso a la información y proveer una utilización más eficiente de los recursos disponibles, tanto por parte del personal del CONICET como por estas instituciones. Ello permitiría optimizar recursos, evitar la ejecución de actividades duplicadas, posibilitar un uso más racional de la información ya existente, potenciar trabajos en colaboración multidisciplinar, complementar capacidades existentes para atender distintas necesidades, lograr un mayor aprovechamiento del equipamiento disponible, evitando innecesarias adquisiciones duplicadas de instrumental, otorgar mayor visibilidad a la investigación de CONICET en la sociedad, entre muchas otras ventajas.

Actualmente muchas recomendaciones, análisis, estudios, programas de investigación, etc., surgidos del trabajo de los expertos de una determinada institución son desestimadas o no utilizadas por otras instituciones públicas y/o privadas por la simple razón de no existir una adecuada articulación institucional y comunicación efectiva. Esto podría en principio solucionarse a través del establecimiento de convenios formales, tanto en lo que respecta al intercambio de información, así como al uso compartido de instrumental y equipamiento, entre los distintos organismos.

Dimensión: a. ARTICULACIÓN CON UNIVERSIDADES Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES DE CyT***Con Universidades***

Los convenios marco establecidos entre el CONICET y las universidades para la creación de Unidades Ejecutoras de doble dependencia les ha brindado a los investigadores, becarios y CPA de las Ciencias Geológicas un marco de referencia institucional y fortalecido su identificación con el CONICET. Si bien estos convenios impactaron positivamente en una mayor integración entre las universidades y el CONICET, queda aún tarea por realizar para hacerla más efectiva. En muchas universidades se identifican dificultades para acceder a cargos docentes, a aumentos en la dedicación a la docencia y otros beneficios porque en la actualidad son exclusivos para personal de las universidades, a pesar de que en la mayoría de los casos la investigación en las Ciencias Geológicas la llevan a cabo principalmente investigadores del CONICET. Estos, además 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. En el mismo sentido, se destacan la colaboración de los investigadores de CONICET en la dirección y financiamiento de tesis, trabajos finales, tesinas y prácticas profesionales de grado. La política de CONICET, abierta en oportunidades a aquellos que no pertenecen al organismo, no tiene siempre una contraparte equitativa en las universidades.

La creación de las UEs de doble dependencia ha permitido que los investigadores de la universidad (no CONICET) se integren a las UEs y tengan representación en los Consejos Directivos de las UEs e indirectamente en los Centros Científico Tecnológicos, órganos que a nivel local representan al CONICET y colaboran en la elaboración y ejecución de su plan estratégico.

Adicionalmente, la creación de las UEs permitió la incorporación de Profesionales de Apoyo que desempeñan tareas en los laboratorios compartidos utilizados para investigación y docencia. Asimismo, los subsidios para el funcionamiento que reciben las UEs y los ingresos por STAN posibilitan no sólo atender gastos ordinarios sino colaborar en el mantenimiento de laboratorios de doble dependencia.

La creación de las UEs ha posibilitado la solicitud 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). Esto permite la complementación en la infraestructura edilicia y de equipamiento entre las universidades y el CONICET.

Con otros organismos de CyT

Existen instrumentos legales tales como la Ley Nacional 24.466 que crea el Banco Nacional de Información Geológica, sancionada en marzo 1995 y promulgada en abril del mismo año, a la cual ya adhirieron varias provincias. Este Banco fue creado como una dependencia orgánica y funcional de la Secretaria de Minería de la Nación con

presupuesto anual asignado pero que nunca fue solicitado. Este tipo de instrumentos debería ser aprovechado en colaboración conjunta entre SEGEMAR y el CONICET para optimizar el financiamiento de actividades de investigación, becas, proyectos, etc. Con esto podría financiarse la puesta a punto de colecciones, bases de datos, etc.

En lo que respecta a líneas de investigación que atiendan intereses estratégicos de las provincias, puede mencionarse a la provincia de Buenos Aires, con la ejecución de proyectos que abordan temáticas ambientales, que se encuadran en la Red Ambiental de La Plata (REALP) y el Observatorio Medioambiental de La Plata (OMLP), en los cuales participan el CONICET, la UNLP y la CICPBA.

En 2017 fue creada la Red de Universidades de la provincia de Buenos Aires (RUNBo), en la cual participan las universidades de esta provincia, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), el Ministerio de Ciencia Técnica e Innovación de la provincia de Buenos Aires y el CONICET, representado por los CCT de esta provincia. Entre otros objetivos se propone coordinar acciones para asegurar la catalogación, preservación e integración de la información confiable y avalada sobre la problemática ambiental y de vulnerabilidad social y de la infraestructura en coordinación con organismos públicos y entidades privadas de la Provincia de Buenos Aires, así como de la comunidad de investigación involucrada. Adicionalmente propone estimular el intercambio de información para la generación de conocimiento aplicado entre la comunidad científica y los sectores interesados en la gestión.

Otro ejemplo es la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de San Juan, creada en 2012 mediante la Ley provincial N° 8.269. Este instrumento, a través del sistema de ciencia, tecnología e innovación, promueve el conocimiento como eje del desarrollo económico y bienestar social de los sanjuaninos, generando mejor distribución del ingreso, mayor inclusión y mejorando la calidad de vida de sus habitantes. Varias líneas de su financiamiento apoyaron temas geológicos con el objetivo de generar y utilizar el conocimiento a la resolución de problemas de impacto directo en la población y sus actividades sociales y económicas (<http://ciencia.sanjuan.gob.ar/>).

En el caso del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) se desarrollan proyectos de investigación en conjunto, algunos de ellos vinculados también a organismos académicos y de investigación del exterior. Los representantes de INPRES y de CONICET han coordinado en conjunto la elaboración de protocolos de amenazas sísmicas. Además, realizan Simposios y Talleres de capacitación en conjunto.

Otras colaboraciones existen entre CONICET y otros organismos nacionales, tales como CNEA, INPRES, INA, IGN, SHN, CITEDEF, CONAE, IAA entre otros. Es necesario generar herramientas que permitan profundizar estas colaboraciones para fortalecer la investigación de la Ciencias Geológicas y sus aplicaciones.

En los últimos años algunos investigadores de CONICET han sido convocados para la elaboración de protocolos¹² de diversas amenazas de origen geológico. Sin embargo, el aporte de CONICET no ha sido valorado por las entidades gubernamentales, no existiendo una participación sostenida y formal como correspondería para la implementación de las políticas públicas derivadas. Véase, por ejemplo, la propuesta de creación del Centro Nacional para la Reducción de Riesgo de Desastres (CENARRID).

Otra convocatoria a investigadores de Ciencias Geológicas en el CONICET se relaciona con el cumplimiento de la ley 26.639 de preservación de glaciares y ambientes periglaciares que designa al IANIGLA, unidad ejecutora del CONICET, responsable de la realización del inventario y del monitoreo de los glaciares y ambientes periglaciares. Esta convocatoria destaca la participación de investigadores en proyectos de interés nacional que resultan de gran importancia y merecen un respaldo institucional explícito a los investigadores intervinientes.

En el marco de los sistemas nacionales del ex-MINCYT se encuentra en etapa de implementación el Sistema Nacional De Datos de la Tierra, Agua y Atmosfera (SNDTAYA) en el cual tiene una amplia participación la comunidad geológica. Este sistema tiene por objetivo organizar y sistematizar diversos tipos de datos resultantes de investigaciones de Ciencias Geológicas que precisan ser resguardados, ordenados y disponibles para su uso en futuros trabajos y diversas aplicaciones. Resulta importante que esta iniciativa se continúe y se implemente con una activa participación de los investigadores del área. Esto se debería articular con la iniciativa de gestión de datos científicos del CONICET (PGD).

Dimensión: b. 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 una interacción entre los grupos de investigación de una misma temática.

En las últimas décadas se ha visto incrementado de modo significativo el número de colaboraciones entre especialistas en diferentes temáticas aumentando el enfoque interdisciplinario de muchas investigaciones (ej. geólogos estructurales y geofísicos, sedimentólogos y paleontólogos, geólogos regionales y geoquímicos, etc. etc.). Esto se ve confirmado por la ejecución de proyectos y publicación de artículos científicos en colaboración, la formación compartida de RRHH (becarios, tesistas, dirección de investigadores), el dictado de cursos, tareas de evaluación, entre otros. Es importante también señalar algunas experiencias positivas en las últimas dos décadas de asociación entre varias UEs para la adquisición de equipamiento de mediana y gran envergadura.

Dicha interacción también se refleja en el intercambio de información entre las distintas UEs de las Ciencias Geológicas. Esto además involucra prácticas de perfeccionamiento

¹ <http://www.mincyt.gob.ar/ministerio/red-de-organismos-cientifico-tecnicos-para-la-gestion-integral-del-riesgo-gircyt-112>

² <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/043/0000043542.pdf>

en técnicas y procedimientos que realizan los Profesionales de Apoyo, particularmente cuando una determinada UE pretende incorporar una nueva técnica a fin de ampliar sus capacidades y ofrecer nuevos servicios.

A los fines de potenciar la interacción mencionada se propone la conformación y formalización de una red institucional de unidades ejecutoras con investigación en Ciencias Geológicas, que cuente con un presupuesto propio, que permita entre otras cosas: 1) una mayor comunicación, estandarización y disponibilidad de información científica, 2) movilidad entre becarios, CPA, investigadores en formación, 3) realización conjunta de actividades de posgrado, 4) asociación para la solicitud conjunta de equipos y servicios, 5) facilitar la radicación de RRHH contribuyendo a políticas de federalización y 6) facilitar iniciativas y proyectos de investigación conjuntos.

La Iniciativa interministerial Pampa Azul, coordinada desde el ex-MINCYT, es un claro ejemplo de articulación a nivel nacional con la participación de diversos actores. En este sentido merece destacarse el importante rol del CONICET, el cual participa a través de sus investigadores, sus centros y buques de investigación³. El personal científico de las Ciencias Geológicas de CONICET que participa se encuentra, entre otros, en los siguientes institutos y centros CONICET: Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), Instituto Geológico del Sur (INGEOSUR- CONICET/UNS), Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET), Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/UNS), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET), Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA-UBA/CONICET), Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN-CONICET).

Dimensión: c. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA DE CyT NACIONAL

En el marco del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020 y sus diversas aplicaciones en políticas científicas, las líneas de investigación de la disciplina no han sido consideradas con la relevancia que corresponde. Esto se profundiza en el documento “Argentina Innovadora, acciones para el 2020 proyectando para el 2030” en donde varias líneas claramente estratégicas de las Ciencias Geológicas no han sido incluidas. Algunos de estos temas relegados son, por ejemplo, la peligrosidad y riesgo geológico, la exploración de subsuelos y de recursos naturales, energías geotérmicas, hidrogeología, entre otros. Otro problema detectado es la necesidad de que los temas mencionados sean tomados en cuenta de manera sostenida por períodos prolongados sin variaciones año a año.

Esta red pone a consideración de las autoridades pertinentes un listado de temas que considera estratégicos tanto por su relevancia como por la escasez de recursos humanos dedicados a ellos:

3 Buques Puerto Deseado y Austral

SECTOR ENERGÍA e INDUSTRIA

- Materiales avanzados: Mineralogía, Geología de yacimientos, Petrología
- Energías Renovables: Geotermia de alta y baja entalpía

SECTOR AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

- Recursos Hídricos: Hidrogeología e Hidrología, Geoquímica de fluidos, Geología glacial y glaciología
- Remediación ambiental: Geología ambiental, Suelos y paleosuelos
- Riesgo ambiental: Peligro y Riesgo Geológico, Volcanología, Sedimentología, Geología Estructural, Geología de yacimientos, Sismología, Tectónica

SECTOR DESARROLLO Y TECNOLOGÍA SOCIAL

- Hábitat: Geología del cuaternario, Geomorfología, Neotectónica, Geoarqueología

Dimensión: d. ARTICULACIÓN CON LOS GOBIERNOS NACIONALES, PROVINCIALES Y LOCALES

Se considera que los CCT 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. Su objetivo debe ser la definición de temáticas de investigación prioritarias de interés regional y direccionar recursos para la adquisición de equipamiento, formación de RRHH y ejecución de proyectos en dichas temáticas. Salvo algunas excepciones, estas acciones de articulación en línea directa con el CONICET están poco desarrolladas por lo que sería conveniente potenciarlas.

Muchos de los proyectos de investigación en Ciencias Geológicas requieren realización de tareas de campo que deben contar, para su ejecución, con permisos de trabajo de las provincias, así como para el transporte de muestras. No existe un mecanismo claro, directo ni ágil para obtenerlos, los procedimientos son variables según la provincia. Además, no existe un mecanismo institucional del CONICET de apoyo para resolver dificultades para lograr estos permisos.

Problemática referida al marco legal para extracción, traslado y repositorio de muestras

El desarrollo de 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.

Las actividades antes mencionadas se encuentran enmarcadas en una serie de leyes y normativas que han hecho que sea muy difícil, y en ocasiones imposible, obtener las habilitaciones correspondientes debido a la complejidad de su tramitación. Asimismo, la falta de articulación real entre las normativas provinciales y nacionales vigentes contribuye a este ámbito de caos general, situación por la cual las tareas requeridas por las investigaciones en ocasiones se realizan de manera irregular, al margen de leyes y normativas.

En este sentido, en el eje de esta problemática se identifican esencialmente tres aspectos:

- 1- un marco reglamentario inapropiado y complejo (leyes y resoluciones),
- 2- el desconocimiento de las autoridades encargadas de la habilitación y control, y
- 3- El no cumplimiento por parte de las instituciones involucradas de actuar bajo la normativa vigente (ej. inexistencia de repositorios patrimoniales en provincias tal como lo marca la ley).

Respecto a lo inapropiado del marco reglamentario, se destaca que en el territorio nacional la Geología es considerada de diferentes maneras por las administraciones provinciales (directa o indirectamente), existiendo 2 provincias con ausencia del término Geología y otros asociados en sus leyes, 7 con presencia indirecta, y 14 con presencia directa.

Particularmente a nivel nacional, y abordando los aspectos patrimoniales de la Geología, es la ley 25.743 la que constituye el marco mayor de referencia. Ésta en su artículo 1 menciona al Patrimonio Paleontológico como parte del "Patrimonio Cultural de la Nación", lo cual desde su definición es erróneo. En este caso el concepto de patrimonio "cultural" debe aplicarse exclusivamente a lo arqueológico (allí donde la sociedad es generadora); sin embargo, no se realiza esta aclaración en el texto de la ley, por lo que la consideración conjunta de elementos arqueológicos y paleontológicos constituye una mezcla conceptual incorrecta de elementos culturales y naturales. De lo anterior se desprende que existe un vacío legal importante, el cual debería ser reemplazado con un ámbito reglamentario unificado, de guías de gestión sencillas, con un formato único, que permitan llevar a cabo las tareas de investigación geológicas asociadas en el marco de proyectos acreditados institucionalmente.

Es en este ámbito de necesidad reglamentaria que resulta imprescindible la implementación de guías de traslado y de exportación unificadas y con procedimientos sencillos, de materiales geológicos no fosilíferos para estudios específicos (geoquímicos, isotópicos, etc.), que nada tienen que ver con aspectos del patrimonio geológico nacional.

Respecto al desconocimiento de las autoridades a cargo de las habilitaciones de permisos y de los controles en las diferentes etapas, es frecuente que los organismos designados a tal fin (como Comunas, Policía, Gendarmería, entes provinciales de cultura, etc.) desconozcan las normativas vigentes debido a que no han sido formados en la temática. Lo ideal sería que los organismos de CyT provinciales intervinieran en

estos permisos y se implementaran instancias como el COFECYT en donde se generaran consensos y protocolos sencillos a seguir. La falta de estos mecanismos y las dificultades señaladas tiene como consecuencia que actualmente resulta riesgoso muestrear, transportar o enviar material geológico que debe ser estudiado en el marco de programas y proyectos debidamente acreditados, al extremo de registrarse colegas que han sido detenidos por autoridades policiales y de gendarmería, a lo que se suman pérdidas económicas significativas con impacto negativo en el avance de investigaciones científicas.

Por último, y considerando un elemento más que contribuye a la problemática, se debe mencionar que las instituciones a las que se les ha delegado reglamentariamente las responsabilidades de gestionar los materiales geológicos por lo general no han dado cumplimiento a la disponibilidad de medios, gente y espacios para el correcto registro y repositorio de muestras geológicas. Este aspecto debe ser cubierto con asignación presupuestaria, de personal y edilicia específica.

Sobre esta problemática resulta interesante el correo electrónico enviado por el CONICET con motivo de la convocatoria PIP 2012-2014, referido a las actividades científicas que cada investigador pudiera realizar y que involucren la toma o traslado de muestras paleontológicas, arqueológicas, geológicas o biológicas (estas dos últimas no incluidas en la Ley Nro. 25.743), o piezas pasibles de conformar el patrimonio cultural.

Al respecto se indicaba que *“debe tenerse presente la existencia de la normativa vigente que comprende a cualquiera de los recursos mencionados anteriormente, y que son de cumplimiento obligatorio para las personas físicas o jurídicas de carácter público o privado que accedan a ellos, ya sea recolectados o adquiridos por cualquier medio, con fines de investigación.*

Para la colecta en las jurisdicciones provinciales y o el traslado fuera de las mismas o del territorio nacional, las autoridades competentes provinciales y nacionales deben otorgar las autorizaciones para estas acciones por parte de investigadores, becarios o personal de apoyo de CONICET o colaboradores de otras instituciones nacionales o extranjeras.

Para cumplir con estas exigencias, todo proyecto de investigación que involucre el estudio y la utilización de los mencionados recursos, se deben presentar a CONICET las mencionadas autorizaciones de la autoridad provincial, o nacional competente como paso previo a la aprobación y/o financiamiento de cada proyecto.

Para los proyectos de las convocatorias 2012-2014, se deberá enviar una copia de dicha autorización en el CCT u Oficina OCA en el cual presentó la versión escrita de su proyecto o, en su defecto, directamente a la Dirección de Convenios y Proyectos, sito en Av. Rivadavia 1906, 3º Piso CP:1033AAJ Buenos Aires. En el mismo sentido debe procederse para proyectos de otras convocatorias ya aprobados y en ejecución.”

Debe resaltarse que, al tomar estas decisiones, el propio CONICET demostró desconocimiento de los reales alcances de la ley y sus limitaciones. En numerosas oportunidades se ha solicitado a las autoridades del CONICET que comuniquen a las

provincias los proyectos financiados por la institución, en un listado que incluya nombres de sus responsables e integrantes y el objeto de estudio.

Parte de los temas antes mencionados requieren la articulación permanente con los gobiernos provinciales y municipales. Se propone trasladar esta problemática a la Gerencia de Asuntos Legales que conjuntamente con la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICET evalúen posibles soluciones. En estas instancias sería necesario que el miembro del Directorio en representación de las provincias explore mecanismos con los representantes de los estados provinciales para encontrar soluciones a esta problemática.

Se considera que los CCT 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 con el fin de definir temáticas de investigación prioritarias de interés regional y direccionar recursos para la adquisición de equipamiento, formación de RRHH y ejecución de proyectos en dichas temáticas. Salvo algunas excepciones, estas acciones de articulación están poco desarrolladas por lo que sería conveniente potenciarlas.

Dimensión: e. INSERCIÓN INTERNACIONAL INCLUYENDO COOPERACIÓN CIENTÍFICA

En 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 del continente americano y el europeo. Esta participación se ha dado en muchos casos a través de los convenios establecidos por el propio CONICET y también el ex-MINCYT.

Por otra parte, sus investigadores participan en la formulación y ejecución de proyectos de investigación financiados por organismos científicos de otros países. Esto es posible por las relaciones establecidas con investigadores extranjeros sobre temáticas de mutuo interés. Ello ha posibilitado la formación de RRHH a nivel de maestrías y doctorados, dictado de cursos de posgrado y especialización, pasantías de trabajos y especialización en laboratorios de alta complejidad y la publicación de artículos científicos en revistas y presentaciones en reuniones científicas internacionales. Además, ha permitido avanzar en el conocimiento en todas las disciplinas y en el caso particular de aquellas que tienen una fuerte dependencia de instrumental analítico, les ha posibilitado su desarrollo, la formación de RRHH y la posibilidad de publicar trabajos en revistas de gran prestigio, que demandan cantidad y calidad de datos analíticos con instrumental de última generación que no es posible obtener en nuestro país.

En 2017 se registran vigentes un total de 27 proyectos de cooperación internacional en el CONICET para Cs. de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera, siendo el principal país contraparte Alemania (13) seguido de EEUU (5) y Brasil (4). Asimismo, financiado por el ex-MINCYT se destacan 4 proyectos de los cuales 2 son en Hidrología, uno en Glaciología y otro en Paleontología. Tres de ellos son en cooperación con Francia y uno con Alemania.

La mayor relevancia en el intercambio actual con Alemania se basa principalmente en el desarrollo exitoso del proyecto "Strategy" entre el CONICET y la Universidad de Potsdam, el que ha involucrado una decena de proyectos específicos de intercambio en una amplia gama de temas geológicos. Si bien se reconoce que el desarrollo de proyectos de esta envergadura no depende solamente de CONICET, los resultados positivos que se están obteniendo del mismo debieran determinar que el Consejo lo valore adecuadamente y que se propongan acciones para su replicación con otras instituciones gubernamentales y/o académicas extranjeras.

En los últimos 5 años ha habido una drástica disminución en la cantidad de convocatorias para cooperación internacional con otros países tanto en el CONICET como en el ex-MINCYT.

Publicaciones de investigadores de Ciencias Geológicas en el período 2013-2015

En definitiva, la activa participación en convenios de cooperación y proyectos internacionales ha posibilitado que la disciplina cuente con reconocimiento internacional, tanto por los aspectos novedosos abordados como así también por la capacidad de sus RRHH. Para mantener y profundizar este nivel de cooperación debería establecerse convocatorias regulares y ampliadas para facilitar las estancias en el exterior.

Los científicos de las Ciencias Geológicas de CONICET han sido y son invitados a formar parte de Academias de Ciencias de otros países y asociaciones y Comités de relevancia internacional tales como International Science Council for Latin American and the Caribbean (ISC-ROLAC), International Geological Correlation Program (IGCP), International Union of Geological Sciences, International Union of Geodesy and Geophysics, entre muchas otras, para desarrollar políticas y estrategias de desarrollo internacional en reducción de riesgos de desastres, adaptación al cambio climático, profundizar el conocimiento los procesos superficiales y profundos de nuestro planeta, etc.

NOTA: el análisis FODA del Eje 4 se encuentra en el Anexo F4

5. EJE “DIVULGACIÓN DE LA DISCIPLINA”

Dimensión: Desarrollo de actividades y de productos de divulgación

La principal misión de la Ciencia es mejorar la vida de la ciudadanía. Esta misión va unida a la necesidad, por parte de las instituciones en las que se realiza dicha actividad, de explicar qué significa la Ciencia y cómo esta puede transformar y mejorar la vida de la sociedad. Asimismo, esta necesidad se convierte en una obligación del sistema de CyT debido a que es la propia sociedad la que financia la actividad científica.

La información científica y su divulgación son herramientas esenciales para lograr una eficiente transferencia del conocimiento a la sociedad. Ésta también tiene por objeto incrementar la alfabetización científica de la población, despertar vocaciones científicas, fomentar la participación activa y el espíritu crítico en la ciudadanía, y difundir la información en ámbitos de gestión social y producción relacionados a los temas científicos de su incumbencia.

La divulgación no debe ser responsabilidad única del investigador científico, sino que debe ser acompañada y reconocida por los institutos y por el CONICET en sus políticas activas tanto hacia el interior del sistema (ej. en evaluaciones, promociones y asignaciones de recursos), como hacia afuera, mediante la generación de líneas de trabajo que tengan como objetivo este importante aspecto del conocimiento.

Es responsabilidad de los investigadores y de los institutos el contactar y colaborar con los ámbitos vinculados a la divulgación institucional del CONICET para difundir los resultados de estudios que mayor impacto y que puedan despertar el interés de la sociedad. También es responsabilidad de los investigadores el trabajo conjunto con los comunicadores para elaborar la difusión y estar disponibles para atender a los medios que soliciten indagar por más información, explicaciones u opiniones.

En los últimos años se han incrementado las líneas y medios de divulgación de la información científica ofrecida a la sociedad por parte de los investigadores de CONICET. A continuación, se sintetiza la participación de investigadores en Ciencias Geológicas en los eventos de divulgación organizados institucionalmente, en medios escritos de divulgación de conocimientos científicos y en los medios audiovisuales generados institucionalmente.

Eventos Institucionales

Iniciativas nacionales o provinciales

Existen en la actualidad diferentes iniciativas generadas a nivel gubernamental (ministerios, secretarías) que promueven la generación de actividades de divulgación científica por parte de los investigadores. En los últimos 15 años se han incrementado estas iniciativas las cuales han contado con la participación de diversos investigadores e institutos de investigación de las Ciencias Geológicas.

Un ejemplo claro de estas iniciativas a nivel nacional es el desarrollo de la *Semana de Nacional de la Ciencia y la Tecnología*, auspiciada entre otros entes gubernamentales por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, en

coordinación con ministerios de educación y organismos de ciencia provinciales. Esta iniciativa intenta abrir las puertas de la ciencia a toda la comunidad, invitando a investigadores e institutos a desarrollar actividades gratuitas para divulgar sus actividades científicas a la comunidad. Diversos institutos de investigación de las Ciencias Geológicas han participado de esta iniciativa, entre los cuales se encuentran institutos de universidades de diversas provincias (Buenos Aires, Córdoba, San Juan, Tierra del Fuego, Salta, Jujuy, Tucumán, Chubut, Río Negro, Mendoza, CABA y otras), contando con más de 20 actividades de divulgación en las temáticas de Ciencias de la Tierra por parte de institutos o investigadores de CONICET en la edición del año 2018.

De manera similar, desde hace más de 10 años se desarrolla el programa “Los Científicos van a la Escuela” actualmente a cargo del Programa Nacional de Popularización de la Ciencia y la Innovación y que propone la interacción entre científicos y docentes para el desarrollo de proyectos de colaboración centrados en las Ciencias Naturales, incluyendo a las Ciencias Geológicas. Este espacio de intercambio de conocimientos entre científicos y docentes potencia el dictado de los contenidos curriculares de las ciencias y fomenta el pensamiento crítico en los estudiantes. La iniciativa ha contado con la participación de diversos investigadores del ámbito de las Ciencias Geológicas del CONICET en las provincias de Buenos Aires, San Juan, Córdoba, Chubut, entre otras.

La feria de Ciencia y Tecnología “Tecnópolis”, que se desarrolla ininterrumpidamente desde 2011, ha generado un impacto destacado en la divulgación de la ciencia, visitada por más de 4 millones de personas anualmente en su edición central y expandiendo este público aún más con el desarrollo de las ediciones de Tecnópolis Federal en diferentes provincias. El CONICET ha tenido un crecimiento gradual en su participación en esta iniciativa del gobierno nacional, lo cual ha resultado en un progresivo incremento de la participación de investigadores en las actividades de divulgación llevadas adelante en estas ferias. En los últimos cuatro años, el espacio CONICET en Tecnópolis ha generado exhibiciones sobre diferentes temáticas desarrolladas por la división *CONICET Documental* con la participación de diferentes investigadores. Entre estas exhibiciones se destacan dos que conciernen a las Ciencias Geológicas: Glaciares y el Cerro Geológico. En ambas exhibiciones se desarrollaron muestras en las que se exponían conceptos de Ciencias Geológicas y contaron con la participación y asesoramiento de investigadores del área. Asimismo, se contó con una activa participación de investigadores de Ciencias Geológicas en el ciclo de charlas de divulgación desarrolladas en el espacio CONICET de Tecnópolis, con exposiciones de un alto número de investigadores del ámbito de las Ciencias Geológicas en las ediciones 2017-2018.

Otro ejemplo de participación destacada es el desarrollo de la *Noche de los Museos* en el ámbito de CABA, que durante los últimos 15 años ha tenido un crecimiento notable y cuenta con más de un millón de personas en las últimas ediciones. Las Ciencias Geológicas han tenido participación en esta actividad a través del Museo Argentino de Ciencias Naturales y la FCEyN de la UBA, en donde investigadores del área de Ciencias Geológicas participan junto a los de otras áreas en este evento multitudinario. Algo similar ocurre en otras ciudades como Córdoba.

Actividades institucionales Permanentes

Dentro de las actividades de divulgación científica se destacan las llevadas adelante por Museos de Ciencias Naturales y Centros de Interpretación de Parques Nacionales y Provinciales (algunos de ellos vinculados a diferentes institutos de investigación). Estas se desarrollan de manera permanente, y se realizan de modo independiente de los eventos puntuales de divulgación organizados por institutos o iniciativas gubernamentales.

Los Museos juegan un papel fundamental para la divulgación científica y brindan un espacio de comunicación permanente entre los científicos y la sociedad. En particular, poseen un rol educativo de primordial importancia debido a la alta afluencia de público escolar a los mismos. En el contexto de los museos de Ciencias Naturales, la Paleontología tiene un rol protagónico y pone a las Ciencias Geológicas en la primera plana de las actividades de divulgación científica realizadas en el ámbito de los museos. En repetidos estudios de afluencia de público a los museos de ciencias se ha destacado que la mayor parte considera el atractivo principal las exhibiciones paleontológicas especialmente los dinosaurios. Esto además proporciona un vehículo ideal para la divulgación de una variada gama de disciplinas y temáticas de las Ciencias Geológicas vinculadas a la Paleontología, tales como la historia geológica del planeta, el registro fósil y sedimentario, los eventos de vulcanismo y extinción, la tectónica de placas y reconstrucciones paleogeográficas, entre otros.

Los museos constituyen un importante ámbito laboral dentro de las Ciencias Geológicas, contando con más de 80 investigadores del CONICET (15% del total de investigadores de Ciencias Geológicas) con lugar de trabajo en museos de diferentes regiones del país (CABA, Buenos Aires, Neuquén, Chubut, San Juan). En estas instituciones se realizan actividades de divulgación de manera constante, las cuales cuentan con activa participación de los investigadores del CONICET que se desempeñan en las mismas.

Divulgación Escrita

Las actividades de divulgación escrita son sumamente importantes dado su potencial de trascender en el tiempo y por ende llegar a un público mayor que los eventos de divulgación restringidos a un lugar y un momento determinado. Históricamente la divulgación científica escrita se ha llevado adelante mediante la publicación de Libros y Revistas de Divulgación, así como también por parte de la prensa escrita (impresa u online).

Libros y Revistas de Divulgación

La publicación de artículos de divulgación en el ámbito nacional cuenta con revistas institucionales publicadas por institutos de investigación del CONICET, tales como CICTERRANEA (CICTERRA-Córdoba), La Lupa (CADIC-Tierra del Fuego), Revista del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (La Plata, Buenos Aires), Haciendo CYT (CCT Bahía Blanca, Buenos Aires), Exactamente (FCEN, UBA, Temas de Biología y Geología del NOA (IBIGEO-Salta). Estas revistas regularmente cuentan con artículos escritos por investigadores de las Ciencias Geológicas sobre sus disciplinas.

Entre las revistas científicas nacionales se destaca la revista Ciencia Hoy, principal publicación de divulgación científica de Argentina. Esta publicación de regularidad mensual frecuentemente publica artículos sobre temáticas de las Ciencias Geológicas. En las ediciones 2017–2018 se incluyen más de 15 trabajos de investigadores del CONICET de Ciencias Geológicas. En particular se destacan dos números especiales dedicados enteramente a temáticas paleontológicas (Paleobotánica y Dinosaurios).

Libros de divulgación

Hay investigadores del CONICET que participan de iniciativas llevadas a cabo por organismos como SEGEMAR, AGA y otros. Sin embargo, no se cuenta con información acerca del número de este tipo de publicaciones en las que participan investigadores del CONICET. Parte de esta falencia se debe a la estructura del SIGEVA que no permite discriminar entre distintas actividades de divulgación (libro de nota) así como ambigüedades que impiden la carga correcta de este tipo de información.

Prensa escrita

La presencia de artículos en la prensa escrita es una forma importante de divulgar los resultados de investigaciones puntuales a la comunidad, llegando a un público mucho mayor que los artículos o libros de divulgación. Estos presentan resultados puntuales que atraen la atención hacia la investigación científica en general y aumentan la presencia del CONICET en la sociedad.

Si bien los resultados de diversas investigaciones llevadas adelante por el CONICET han tenido presencia en los medios de comunicación, en los últimos años se destacan las actividades de divulgación centralizadas por la Dirección de Relaciones Institucionales (DRI) del CONICET. Esta dirección ha promovido la divulgación de proyectos de investigación llevados adelante en el ámbito del CONICET, contando con una importante presencia de las Ciencias Geológicas. La DRI elabora notas de divulgación para la página web del CONICET sobre resultados o eventos del ámbito científico y promueve su difusión en los medios de comunicación mediante gacetillas de prensa, conferencias, contactos con periodistas especializados tanto del ámbito nacional como internacional. En los últimos años se han publicado 56 notas de divulgación en la página web del CONICET sobre diversas disciplinas de las Ciencias Geológicas, incluyendo Paleontología, Geología, Geofísica, y Glaciología. Esto se reproduce en las páginas web de los CCTs.

Divulgación Audiovisual

Si bien la divulgación científica por medios audiovisuales tiene una larga historia, el número de producciones audiovisuales de divulgación científica aumenta exponencialmente con el advenimiento de los medios digitales de producción, así como el uso de internet y redes sociales para la difusión de los mismos. Esto además ha generado una creciente variedad de formatos audiovisuales que exceden largamente los formatos tradicionales de documentales de divulgación científica. En años recientes se destacan tanto la participación de temáticas de las Ciencias Geológicas en programas de televisión dedicados a la divulgación científica como la producción de documentales por parte de la división CONICET Documental.

Programas Periódicos

La transmisión de dos programas de divulgación científica por parte de la TV Pública ha puesto en pantalla una gran cantidad de temáticas científicas desarrolladas en gran parte por la comunidad de investigadores del CONICET. En el período 2003-2016 el programa “Científicos Industria Argentina” destacó una gran variedad de proyectos y resultados científicos de diferentes regiones del país. Entre ellos se han difundido numerosos informes sobre Geología y Paleontología en diferentes institutos del CONICET. Es importante destacar que en este programa dos de los ocho columnistas permanentes fueron investigadores del CONICET del ámbito de las Ciencias Geológicas (Geología y Paleontología), propiciando una constante divulgación de las temáticas de estas disciplinas a través de este medio masivo de comunicación. En el período 2017–2018 el programa *La Liga de la Ciencia* ha continuado la promoción y divulgación de las ciencias en la TV Pública y ha realizado diversos reportes sobre investigaciones de las Ciencias Geológicas llevadas adelante por el CONICET, contando también con un columnista permanente del ámbito de las Ciencias Geológicas (Geología).

La creación de la señal TecTV en el año 2013 también ha favorecido la producción y difusión de contenidos de divulgación científica del ámbito nacional. Si bien esta señal posee una distribución más limitada que la TV Pública, también ha jugado un rol importante en la divulgación de proyectos llevados adelante por investigadores de Ciencias Geológicas del CONICET.

Cabe mencionar también la participación de investigadores CONICET de la disciplina en programas de canales de cable como “Café con ciencia” del CCT La Plata, “Relatos de nuestra ciencia y tecnología” del canal U de la Universidad Nacional de Córdoba, y la serie “Tucumán, 200 años de Historia” del Superior Gobierno de la provincia de Tucumán, así como acciones de divulgación desarrolladas por la Fundación YPF.

Documentales

La creación de la división CONICET Documental ha sido un paso crítico para la generación de materiales audiovisuales sobre investigaciones científicas del CONICET. Desde el año 2012 se han producido numerosos materiales audiovisuales en diferentes formatos que han sido difundidos por diversos canales de televisión (TV Pública, TecTV, Encuentro, Paka Paka), así como también por internet y redes sociales. Dentro del ámbito de las Ciencias Geológicas se han desarrollado tres producciones audiovisuales de una hora sobre Paleontología, Glaciología y Geología y Geofísica Marina, que han contado con la participación de investigadores de estas disciplinas. Asimismo, se cuenta con la presencia de temáticas e investigadores de estas disciplinas en series documentales tales como Historias de Ciencia, Palabras de Ciencia, Bitácora el Continente Blanco, entre otros.

NOTA: el análisis FODA del Eje 5 se encuentra en el Anexo F5

ANEXOS

ANEXO A1

ESPECTOMETRÍA DE MASA

Insitución	Equipo	Servicios
Centro de Investigaciones Geológicas	Tipo: Espectrómetro de Masas	Análisis de elementos minoritarios y trazas
	Subtipo: ICPMS	
	Marca: Perkin Elmer	
	Modelo: Nexlon 300X	
INGEIS	Tipo: Espectrómetro de Masas	Determinación de relaciones isotópicas del H, C y O en materiales naturales
	Subtipo: GCMS	
	Marca: Finnigan-Mat	
	Modelo: Delta-S	
Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN). SEGEMAR	Tipo: Espectrómetro de Masas	Análisis ambientales relacionados con la minería.
	Subtipo: ICPMS	
	Marca: Perkin Elmer	
	Modelo: Elan DCR-e	
Centro de Espectrometria de Masa con Acelerador (CEMA). CNEA	Tipo: Espectrómetro de Masas	Datación C14- medición de isótopos de interés en astrofísica
	Subtipo: AEM-AMS	
	Marca: NEC tandem	
	Modelo: FN 7MeV	

DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Nombre del centro	Provincia	Ciudad	Marca/nombre recurso	Modelo
Centro Atómico Bariloche (CNEA)	RIO NEGRO	BARILOCHE	PANALYTICAL	EMPYREAN
			PHILLIPS	PW 1700
DEPARTAMENTO DE FISICOQUIMICA Y CONTROL DE CALIDAD, GERENCIA COMPLEJO TECNOLOGICO PILCANIYEU (CNEA)	RIO NEGRO	BARILOCHE	BRUKER	D8 ADVANCE
CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS (UNLP-CONICET)	BUENOS AIRES	LA PLATA	PANALYTICAL	X'PERT PRO
CENTRO DE TECNOLOGÍA DE RECURSOS MINERALES Y CERÁMICA- CETMIC (CONICET-CIC)	BUENOS AIRES	LA PLATA	PHILLIPS	PW 3710/1830/3020
			BRUKER	D2 PHASER
YPF TECNOLOGIA (Y-TEC) (CONICET)	BUENOS AIRES	BERISSO	BRUKER	D8 ADVANCE
GERENCIA INVESTIGACION Y APLICACIONES, GALyANN, CAC,CNEA (CNEA)	BUENOS AIRES	SAN MARTIN	PANALYTICAL	EMPYREAN
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN PALEOBIOLOGIA Y GEOLOGIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO NEGRO	RIO NEGRO	GraI. ROCA	BRUKER	SMARTLAB
UAT CONICET BAHIA BLANCA	BUENOS AIRES	BAHIA BLANCA	Philips	PW 1710
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA - UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	BUENOS AIRES	BAHIA BLANCA	RIGAKU	D Max III C

FLUORESCENCIA DE RAYOS X

Institución	Equipo	Servicio	Comentarios
Instituto de Geología y Minería (UNJu)	FRX - RIGAKU RIX2000	Geología	Tienen patrones
Instituto de Química de San Luis (INQUISAL)	FRX - PHILIPS PW1400	Minerales - Materiales	Tiene perlero - Baja calidad de resultados
SEGEMAR-INTEMIN	FRX - SHIMADZU XRF-1701	Geología	No se sabe calidad de resultados
SEGEMAR-INTEMIN	FRX - SHIMADZU EDX-720	Geología	No se sabe calidad de resultados
División Metodologías Nucleares de Análisis Gerencia Química Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente CAC CNEA	FRX - Bruker F8 Tiger	Materiales	-----
División Metodologías Nucleares de Análisis Gerencia Química Gerencia de Area Seguridad Nuclear y Ambiente CAC CNEA	FRX - Bruker Picofox	Solo trazas	No necesita patrones

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Tipo	Institución	Lugar	Marca -Modelo	Servicios
EPMA	Lamarx (FaMAF) CONICET-UNC	Córdoba, Córdoba	Marca: Jeol Modelo: JXA 8230	Análisis cuantitativo y semicuantitativo, imágenes BEI, SEI, XRI
SEM	Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG) UNRN-CONICET	General Roca, Río Negro	Zeiss Modelo: EVO 15	Caracterización de materiales por microscopía (MEB y EDS) El laboratorio cuenta con servicio de preparación de muestras, incluyendo metalización con oro y carbono
SEM	Centro Científico Tecnológico Bahía Blanca CONICET	Bahía Blanca, Buenos Aires	Jeol Modelo: 35 CF	Microanálisis EDX; observaciones SEI.
SEM	Laboratorio de Microscopía UNMdP	Mar del Plata, Buenos Aires	Marca: Jeol Modelo: JSM-6460LV	microscopía electrónica de barrido - microanálisis de RX (EDS)
SEM	YPF TECNOLOGIA CONICET	Ensenada, Buenos Aires	Marca: FEI Modelo: ESEM	Análisis de materiales
SEM	CINDECA UNLP	La Plata, Buenos Aires	Marca: Philips Modelo: SEM 505	Análisis químico con microsonda de electrones. Procesamiento y análisis de imágenes. (Geología-Materiales-Metalurgia-Odontología-Paleontología y Arqueología-Control de Calidad Peritajes)
SEM	Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia CONICET	Ciudad De Buenos Aires	Marca: PHILIPS Modelo: XL Serie 30	Microscopía SEM-secado punto crítico-metalizado
SEM	MEB GME Gcia Química CAC CNEA	Villa Maipú, Buenos Aires	Marca: PHILIPS Modelo: SEM 515	morfología y análisis elemental por EDS de diferentes tipos de muestras
SEM	SEGEMAR	San Miguel, Buenos Aires	Marca: Philips Modelo: XL 30 ESEM	Observación y análisis de muestras orgánicas e inorgánicas
SEM	INTI Mecánica	Villa Martelli, Buenos Aires	Marca: Philips Modelo: Sem 505	Imágenes por SEM y Espectroscopía por EDS
SEM	Centro regional de analisis de superficies, interfaces y sistemas nanotecnológicos UNRC	Río Cuarto, Cordoba	Marca: Zeiss Modelo: EVO MA 10 con EDAX	Imágenes SEM y Mapeo EDAX

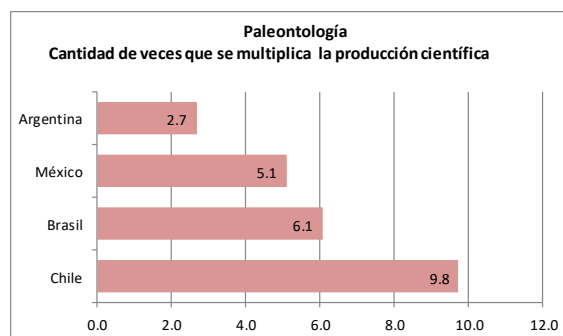
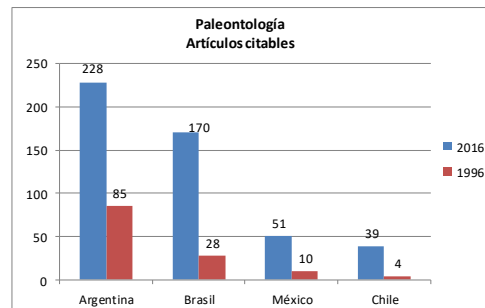
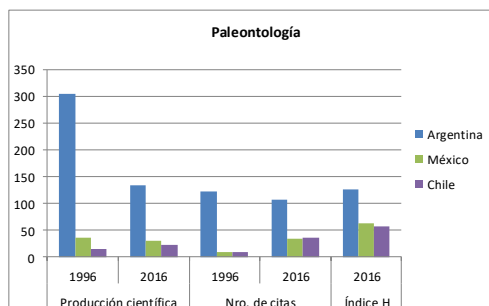
COMISIÓN DISCIPLINAR GEOLOGÍA

SEM	Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis (LABMEM) UNSL	San Luis, San Luis	SEM Marca: LEO Modelo: 1450 VP	Caracterización de materiales heterogéneos; tales como aleaciones; inclusiones; etc. - Caracterización de rocas y sus distintas fases minerales - Minería metalífera y no metalífera
SEM	Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis (MEByM) CONICET-UNCUYO	Mendoza, Mendoza	Marca: Jeol Modelo: JSM-6490LV	Observaciones por MEB (topografía-contraste químico) y análisis de microelementos dispersivo en energías (EDS)
SEM	Laboratorio de Análisis de Materiales por Espectrometría de Rayos X (FaMAF) CONICET-UNC	Córdoba, Córdoba	Marca: Zeiss Modelo: Sigma	Microscopía de alta resolución
SEM	SECEGRIN Unidad de Administración Territorial CCT CONICET Santa Fe	Santa Fe, Santa Fe	Marca: Jeol Modelo: JSM-35C	Observación y obtención de micrografías. Análisis químico elemental (EDS)
SEM	Programa de Electroquímica Aplicada e Ingeniería Electroquímica (PRELINE) UNL	Santa Fe, Santa Fe	PhenomWorld Modelo: ProX	Imágenes SEM de electrones retrodifundidos (h/110000x). Microanálisis elemental. Mapeo elemental
SEM	Microscopía Electrónica de Barrido CIF	Salta, Salta	Marca: Zeiss Modelo: EVO LS 15	SEM HV Secundarios y retrodifundidos; SEM LV Secundarios y retrodifundidos; EDS; Mapeo elemental
SEM	CIME CCT TUCUMAN CONICET	Tucumán	Marca: Zeiss Modelo: SUPRA 55VP	Con EDS y mapeo
TEM	Centro Científico Tecnológico Bahía Blanca CONICET	Bahía Blanca, Buenos Aires	Jeol Modelo: 100 CX II	Observaciones en campo claro-campo oscuro y difracción de área selecta.
TEM	Laboratorio de Microscopía IFIR CONICET-UNR	Rosario, Santa Fe	Marca: TEM/STEM JEOL Modelo: JEM2100plus	Observación en STEM para Ciencia de Materiales y Biológicas
TEM	CIME CCT TUCUMAN CONICET	Tucumán, Tucumán	Marca: Zeiss Modelo: LIBRA 120	
TEM	YPF TECNOLOGIA CONICET	Ensenada, Buenos Aires	Marca: Modelo:	

ANEXO A2

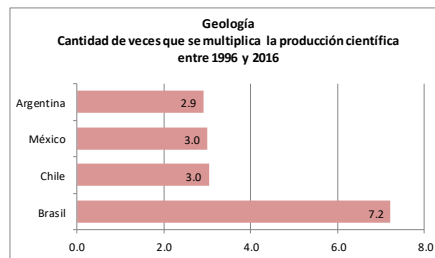
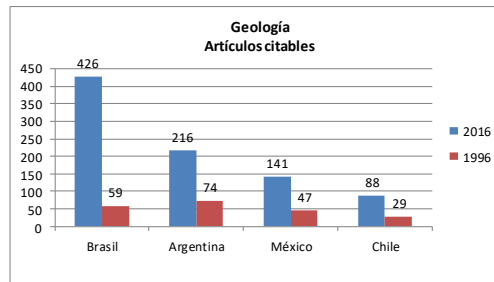
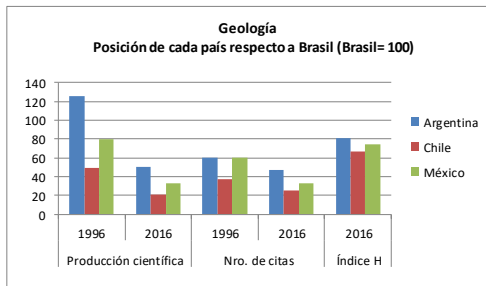
Análisis por disciplinas de Ciencias de la Tierra y Planetarias

En la Disciplina Paleontología nuestro país mantiene la 1ra posición desde el año 1996 hasta el año 2016 en lo que respecta a su producción científica y al número de citas. En lo que respecta al Índice H de publicaciones en Paleontología, Argentina se encuentra ubicado en el 2do lugar en el período 1996-2016. En ese mismo período Argentina mantiene el 1er lugar en lo que se refiere al número de artículos citables, con una diferencia notable en el número de documentos publicados en comparación con los otros países de la región. Existe un incremento significativo en la cantidad de documentos citables del año 1996 al año 2016, tanto en Argentina como en los restantes países de la región. Sin embargo, se nota que en el período 1996-2016, el país que detenta el mayor crecimiento en su producción científica en la Disciplina Paleontología es Chile (aumentando 9.8 veces), seguido por Brasil (6.1), México (5.1) y el que tiene el menor crecimiento es nuestro país (2.7).



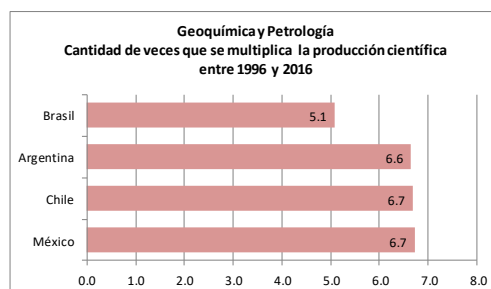
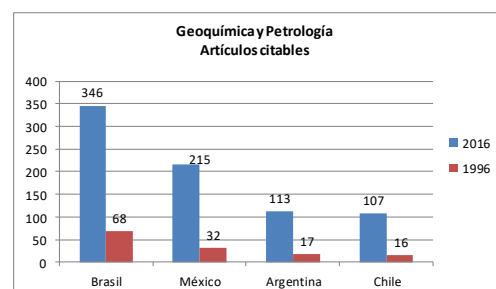
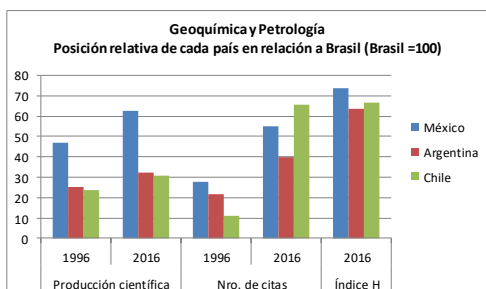
En la Disciplina Geología nuestro país ocupaba en 1996 el 1er lugar por producción científica y el 2do por el número de citas en relación a los países de la región mencionados. En 2016 Argentina pasó a ubicarse en el 2do lugar para cada uno de los índices previamente mencionados. En lo que respecta al número de documentos citables, ocupaba el 1er lugar en 1996, pasando a ocupar el 2do lugar en 2016. Por su índice H nuestro país ocupa el 2do lugar en el período.

Entre 1996 y 2016 la producción científica se multiplicó por 7 en Brasil y los restantes países analizados tuvieron un crecimiento significativamente menor, muy especialmente Argentina con un factor de multiplicación de 2.9.



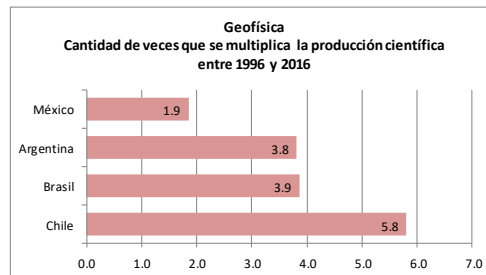
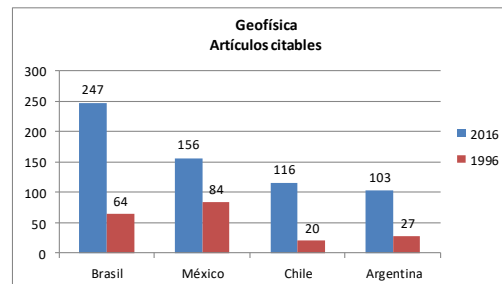
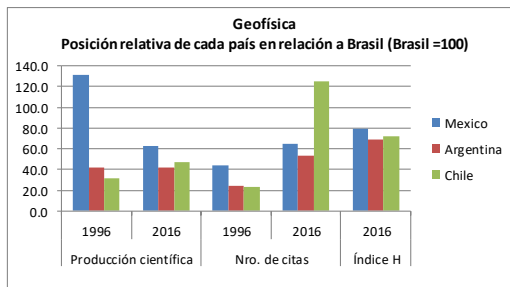
En la Disciplina Geoquímica y la Subdisciplina Petrología nuestro país se encuentra, por su producción científica, en el 3er puesto en los años 1996 y 2016. En cuanto al número de citas, se ubicaba en el 3er lugar en 1996 descendiendo al 4to lugar en 2016. Por su Índice H Argentina ocupa el 4to lugar en la región.

En lo que concierne a la cantidad de documentos citables ha conservado el 3er puesto en 1996 y en 2016, aspecto en el cual nuestro país presenta valores levemente superiores a Chile (4to lugar), el 50% de los de México y entre un 25 y un 30% de los correspondientes a Brasil. En el período 1996-2016 el incremento de la producción científica fue similar al de Chile y México y por encima del correspondiente a Brasil. Se destaca que el crecimiento proporcional en Argentina es de los mayores dentro de las Ciencias Geológicas para los últimos 20 años.

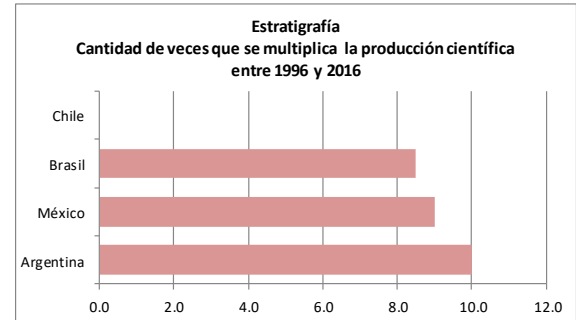
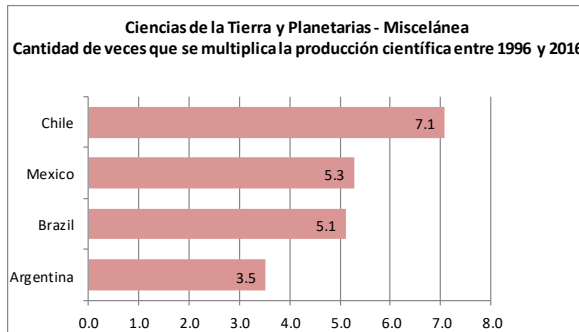
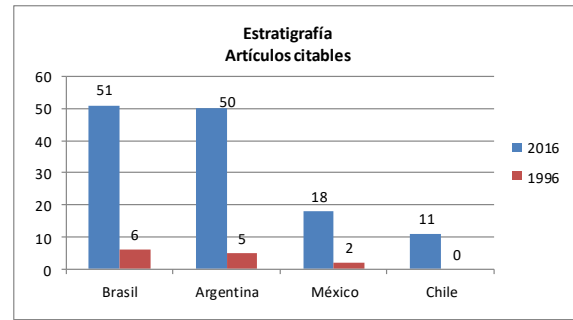
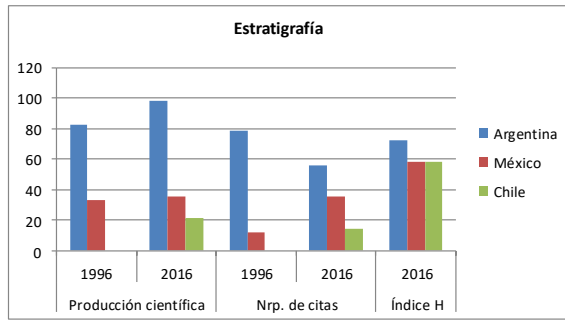


En la Disciplina Geofísica nuestro país se encontraba, por su producción científica, en el 3er lugar en 1996 y descendió al 4to lugar en 2016, situación análoga a la que se da cuando se analiza el número de citas en los mismos años. En cuanto al índice H Argentina ocupa el cuarto lugar, pero con valores levemente inferiores a México y Chile. En lo que respecta a la cantidad de documentos citables, nuestro país ocupaba la 3ra posición en 1996 y descendió a la 4ta en 2016. Estas bajas son atribuidas a la falta de equipamiento y financiamiento adecuado para las investigaciones y el bajo número de investigadores, tal como se detalla en los apartados correspondientes.

En el período 1996-2016 el incremento de la producción científica de Argentina fue similar al de Brasil (3,8 y 3,9 respectivamente) y por encima de México (1,9), siendo Chile el país que tuvo el crecimiento más significativo (5,8).



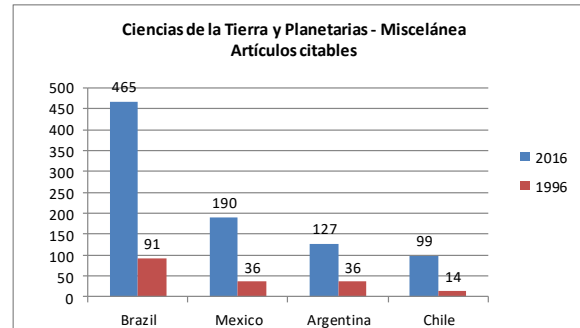
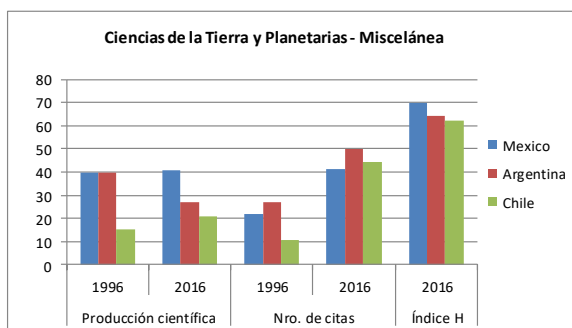
En las Subdisciplina Estratigrafía, tanto en la producción científica como en el número de citas y por el Índice H nuestro país se encuentra bien posicionado a nivel regional ocupando el 2do lugar en 1996 y en 2016. En cuanto al número de artículos citables Argentina ocupa el segundo lugar con valores virtualmente equivalentes a los de Brasil, destacándose también por superar a los países de la región en lo que respecta al incremento de la producción científica entre 1996 y 2016.



Del análisis de la producción científica en Ciencias de la Tierra y Planetarias-Miscelánea, resulta que Argentina en 2016 se ubicaba 3ra en la región detrás de Brasil y México mientras que en el año 1996 nuestro país se ubicaba segundo junto con México, detrás de Brasil.

Nuestro país se ha mantenido en la 2da posición en cuanto al número de citas en 1996 y 2016 y tomando en consideración el Índice H, en 1996 Argentina ocupaba el 3er lugar detrás de Brasil y Chile y en 2016 ocupaba el 3er lugar detrás de Brasil y México.

En lo que respecta al crecimiento de la Producción científica, Chile registra el mayor incremento en el período 1996-2016 al multiplicar más de 7 veces su producción, seguido por México y Brasil con valores muy similares (5,3 y 5,1, respectivamente), mientras que Argentina tuvo el índice más bajo: 3,5.



ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

a. Personal científico tecnológico

	FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
INVESTIGADORES	Distribución federal de los RRHH en comparación con otras ciencias	6 provincias no tienen investigadores de las Cs. Geológicas	Falta de equipamiento de última tecnología y de financiamiento adecuado y sostenido en el tiempo	Un territorio muy amplio, escasamente estudiado, con gran diversidad de temas para ser abordados desde una perspectiva científica de interés nacional e internacional
	Proporción equilibrada de investigadores según género	Bajo nivel de los sueldos	Fuerte competencia de la industria minera y petrolera por la captación de jóvenes doctorados	Capacidad en RRHH para abordar los temas vinculados con recursos (agua-suelo-combustibles-minerales) y riesgos variados que afectan a la población
	A nivel global del CONICET las Ciencias Geológicas tienen mayor cantidad de investigadores menores a 40 años	Preocupante disminución del número de ingresos a la CIC en 2016 y 2017	Los temas estratégicos definidos a nivel de MINCYT y CONICET excluyen temas de ciencias geológicas fundamentales para el desarrollo socio-económico del país	Capacidad para establecer colaboraciones internacionales en las Ciencias Geológicas
	Planta de investigadores fuertemente relacionados con grupos del exterior	Reducido número de mujeres en las categorías Principal y Superior	La labor que realizan los profesionales de las Ciencias Geológicas es en líneas generales desconocida por gran parte de la población	Posibilidad de realizar actividades de vinculación y transferencia con el sector productivo (yacimientos, combustibles)
		Falta de incentivos que promueva la colaboración entre grupos de distintos institutos que trabajan en problemáticas similares		
		Disciplinas y Subdisciplinas de vacancia por el insuficiente número de investigadores que tienen		
		El 46% de los investigadores concentrados en una Disciplina (paleontología)		
		Desconocimiento de los requisitos mínimos exigidos por las Comisiones Asesoras para las promociones y el ingreso a la CIC		
		La comisión de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera tiene incumbencias disciplinares excesivamente amplias, lo cual dificulta la identificación de los investigadores de las Ciencias Geológicas y su especialidad disciplinar		
		Escasa movilidad de investigadores jóvenes entre institutos		
		Escaso desarrollo de temas relacionados con el conocimiento, uso y preservación de recursos naturales de importancia estratégica para el país (agua-suelo-combustibles-minerales)		
PROFESIONALES DE APOYO	Relación equilibrada entre cantidad de CPA y de Investigadores y becarios	Envejecimiento de la planta de personal con profesionales que superan los 50 años de edad		Capacidad de brindar asesoramiento a empresas y organismos públicos y privados
	Planta de profesionales con gran experiencia	Falta de financiamiento para la capacitación y actualización de los profesionales	Salarios en la actividad privada muy superiores	
		Falta de coordinación entre el personal que se desempeña en laboratorios con similares capacidades		
		Preocupante disminución del número de cargos para ingresar/reemplazar a miembros de la CPA		
		Número muy reducido de categorías (solo 3)		
	Baja proporción de CPA/Investigadores en institutos de Geología en comparación a institutos Conicet			

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

b. Becarios

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Alta proporción de becarios que finalizan sus tesis doctorales y en comparación con otras áreas del CONICET	Baja relación entre el número de investigadores y el de becarios (0,9 por investigador)	Competencia de la industria minera y petrolera por la captación de jóvenes egresados	Programas de becas cofinanciadas con el sector privado
Capacidad de dirección de becarios doctorales y posdoctorales en muchas disciplinas	Reducido número de publicaciones en revistas en el transcurso de la beca	Falta de difusión de las actividades realizadas por los geólogos y de las posibilidades que brinda la profesión	Existencia de programas de posgrado abierto que financian formación de posgrado en el país
	Sensible reducción del número de becas otorgadas a partir de 2016 en las convocatorias generales	Desconocimiento de los objetivos y las actividades realizadas en el CONICET	
	Exclusión de áreas de vacancia y estratégicas de la disciplina en las convocatorias anuales	Emigración de potenciales becarios e investigadores al exterior por falta de oportunidades laborales competitivas (salarios y financiamiento) en el país	
	Asimetrías en el desarrollo disciplinar dentro de las Ciencias Geológicas se replican en la proporción de becarios dedicados a las diferentes disciplinas	Deficiente y decreciente financiamiento para que becarios realicen estadías en el exterior	
	Baja movilidad de becarios entre institutos	Hay universidades que no aceptan publicaciones como parte de la tesis doctoral lo que afecta la competitividad de esos becarios	
	Estadías en laboratorios e institutos del exterior limitadas		
	Falta de capacidad de dirección de becarios en temas de áreas de vacancia		
	Falta de laboratorios y equipamiento para realizar tesis de doctorado en temas de alta dependencia tecnológica		
	Falta de difusión a nivel nacional de las oportunidades que ofrece el CONICET para la realización de estudios de posgrado		

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

c. Recursos económicos y financieros de la investigación

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Existen diversas fuentes de financiamiento nacional e internacional	Burocracia excesiva en los procesos de evaluación y gestión de los proyectos en relación a los montos otorgados	Insuficiente inversión en CyT en la Argentina	Proyectos de financiamiento en cooperación ofrecidos por diversos países, la Comunidad Europea, etc
	Demoras significativas en la acreditación de los fondos a proyectos aprobados, lo cual retrasa la ejecución de los proyectos y el desarrollo de becas y tesis doctorales	Reducción del presupuesto del CONICET	Recursos de financiamiento institucional por actividades de transferencia que repercuten positivamente en la investigación
	Los retrasos en la acreditación de los fondos dificultan cumplir los objetivos propuestos ya que su poder adquisitivo se ve disminuido por efecto de la inflación y las devaluaciones monetarias	Baja consideración del Sistema Nacional de Cy T en el ámbito legislativo	Mejorar la distribución del financiamiento de modo de asegurar un monto mínimo a todas las categorías de la carrera del investigador (especialmente investigadores asistentes) para garantizar el desarrollo de sus investigaciones
	En muchas ocasiones los trabajos de campo requieren la contratación de servicios y la compra de insumos en lugares remotos a individuos que no pueden emitir facturas, motivo por el cual dichos gastos no pueden ser rendidos	Falta de financiamiento que impide la actualización y adquisición de equipamiento básico	
	Muy baja participación de las Ciencias Geológicas en Proyectos de Investigación Orientados (PIO)	Demoras excesivas en la acreditación de los fondos de Agencia afecta los proyectos de investigación, incluyendo los enmarcados en convenios internacionales	
	Demoras excesivas en la evaluación y aprobación de los proyectos	Disminución del financiamiento para cooperación internacional por parte del ex MinCyT en los últimos años, lo que atenta contra la continuidad de las colaboraciones	
		Recurrente devaluación de la moneda argentina e inflación y la falta de actualización de los fondos de los proyectos en ejecución afectan la compra de insumos y equipamiento extranjeros para el desarrollo competitivo de las Ciencias Geológicas	
		Los montos disponibles en las líneas de financiamiento nacionales (Agencia PICT, Conicet PIP) son insuficientes para el desarrollo de proyectos de investigación competitivos a nivel internacional	

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

d. Equipamiento, colecciones e infraestructura

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Algunas mejoras en la infraestructura edilicia lograda a través de programas de mejoramiento	Muchos de los programas de financiamiento no se llegan a ejecutar por falta de provisión de los fondos (propios y de contraparte), disminución del valor de compra de los fondos asignados por efecto de la devaluación y/o la inflación, etc	Imposibilidad de desarrollar líneas de investigación que demandan equipamiento moderno, con la consecuente disminución en la formación de RRHH en áreas estratégicas y de vacancia	Posibilidad de establecer convenios con otras instituciones del exterior que cuenten con equipamiento indispensable aunque en detrimento de desarrollar líneas de investigación propias
Disponibilidad de colecciones paleontológicas de relevancia internacional	Falta de equipamiento analítico moderno para la obtención de datos geocronológicos, geoquímicos, isotópicos, geofísicos	Dificultad para desarrollar nuevas líneas de investigación con fuerte dependencia de información analítica	Formulación de proyectos con empresas y otras instituciones con la finalidad de fortalecer las capacidades de infraestructura y equipamiento
	El reducido número de grandes equipos está concentrado en pocos laboratorios	Disminución de la cantidad de artículos publicados en revistas internacionales de alto impacto dada la dificultad para obtener datos analíticos	Aprovechamiento de las distintas líneas de financiamiento de la ANPCYT (FONCYT, FONTAR, FONARSEC).
	La cantidad de grandes equipos disponibles no satisface mínimamente la histórica demanda de la comunidad	Interrupción de programas de mejoramiento y ampliación de infraestructura del ex MINCYT	Aprovechamiento del Sistema Nacional de Grandes Instrumentos (ex MINCYT)
	Falta de financiamiento para la operación y el mantenimiento preventivo de equipos e instrumental	Desconocimiento del marco normativo respecto el manejo de material de colecciones por parte de terceros involucrados	Aprovechamiento del Sistema Nacional de Bases de Datos (ex MINCYT)
	Carencia de financiamiento para la formación de técnicos operadores de equipamiento	Falta de financiamiento por parte de los gobiernos provinciales para asegurar el cumplimiento de sus propias leyes de protección patrimonial	Aprovechamiento de la Biblioteca Electrónica (ex MINCYT)
	Excesiva burocracia aduanera que entorpece y encarece la importación de equipamiento, accesorios, repuestos e insumos para los laboratorios		
	Carencia o excesivo envejecimiento de los automotores requeridos para la ejecución de los trabajos de campo		
	Infraestructura edilicia insuficiente, envejecida y con notoria falta de mantenimiento elemental que en muchos casos compromete las condiciones de seguridad requeridas por la normativa vigente (laboratorios sin salida de gases tóxicos, falta de salidas de		
	Discontinuidad de los programas de mejoramiento y ampliación de infraestructura edilicia		
	Falta de espacio físico y personal para colecciones existentes		
	Falta de facilidades/repositorio institucional para preservar muestras geológicas		

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

e. Producción científico-tecnológica

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Más del 60% de los artículos científicos están publicados en revistas Q1 y Q2 de Scimago	1 sola revista nacional indizada en Thomson Journal Citation Reports (con factor de impacto)	La falta de financiamiento adecuado para infraestructura y proyectos de investigación afectan la posibilidad de incrementar la producción científica	Argentina tiene una geología atractiva a nivel internacional lo que genera una oportunidad para mucha investigación y producción científica en colaboración
Diversas disciplinas tienen del 42 al 46% de producción en Q1 de Scimago	Ninguna revista nacional se ubica en Q1 en Scimago	La falta de equipamiento en laboratorios profundiza el retroceso de ciertas áreas de las Ciencias Geológicas que dependen de resultados analíticos en términos de producción científica en comparación con otros países de la región	Plantel de investigadores reconocidos en el exterior por su capacidad y voluntad de trabajo
6 revistas argentinas indizadas en Scimago, 4 revistas de Geología y 2 en Paleontología.	Sólo 2 revistas argentinas se encuentran en Q2 en Scimago	El financiamiento para cooperación internacional ha disminuido en los últimos años, atentando contra la continuidad de la producción científica colaborativa	Dado un contexto de crisis, los actuales vínculos de cooperación internacional posibilitan mantener una producción científica adecuada
Argentina ocupa el puesto número 30 en producción científica en Ciencias de la Tierra y Planetarias a nivel mundial (Scimago)	Si bien la producción científica en Ciencias de la Tierra ha aumentado a lo largo del tiempo, Argentina a crecido poco en comparación a otros países. Descendiendo del ranking 24 a 30 en el período 1996 a 2016 (Scimago)	Las revistas nacionales ven comprometido su futuro debido a que en el proceso de evaluación, la producción científica de los investigadores y becarios es evaluada en función de rankings bibliométricos internacionales	
En el contexto latinoamericano Argentina se ubica entre los 4 países con mayor desarrollo e impacto de las Ciencias de la Tierra y Planetarias (Scimago)	En la mayoría de las Disciplinas y Subdisciplinas, la Argentina ha retrocedido comparativamente en el contexto de los países de la región, relegando el primer lugar en producción en la disciplina Geología	El elevado costo de publicaciones en revistas de acceso abierto (prohibitivo para financiamientos nacionales) atenta contra la amplia difusión de trabajos argentinos de Ciencias Geológicas	
En la disciplina Paleontología Argentina se ubica en primer lugar a nivel regional en producción y citas de trabajos publicados en los últimos 20 años	La contribución Argentina a la producción en Ciencias de la Tierra de la región Latinoamericana descendió de 24% al 17% entre 1996 y 2016		
En la disciplina Estratigrafía Argentina posee una producción y citas de trabajos publicados en los últimos 20 años equivalente a Brasil y mayor a los de otros países de la región	La producción científica anual en Ciencias Geológicas del Conicet es cercana a 1 artículo en revista por investigador		
En la disciplina Geología Argentina posee una trayectoria destacada, habiendo sido líder en la región en el siglo XX	Más de un 25% de las publicaciones en Ciencias Geológicas del Conicet se publican en revistas Q4 o no indexadas		
En las disciplinas Estratigrafía y Geoquímica y Petrología se observa un notable crecimiento relativo en la producción científica en los últimos 20 años, multiplicando la producción por un factor de 10 y de 6.7 respectivamente.	La dependencia en la cooperación internacional no favorece el protagonismo en la producción científica de los investigadores argentinos de la disciplina		
Existe una fuerte inserción internacional de la comunidad de Ciencias Geológicas de Argentina, evidenciada en que el 40% de la producción científica se realiza con coautores extranjeros.			
La producción científica en Ciencias Geológicas provee información fundamental que ha servido de base para el desarrollo del sistema productivo de la Argentina			
Los investigadores de CONICET producen regularmente material didáctico y libros para la docencia de grado y posgrado			
El liderazgo de producción científica de Argentina en las últimas décadas del siglo XX en diversas áreas de las Ciencias Geológicas indica la existencia de un cuerpo de conocimiento amplio y de recursos humanos que facilitarían el desarrollo de estas ciencias			

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

f. Sistema de evaluación

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
La Comisión Asesora de Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1) es el órgano idóneo para definir criterios de evaluación, siguiendo los lineamientos generales de la red disciplinar de Geología y del Directorio del CONICET	Diferencias notables en los criterios de evaluación adoptados internamente por las Comisiones Asesoras de KE1 a lo largo de los años	La falta de continuidad de los criterios de prioridad y pertinencia por parte del ex MINCYT dificulta la evaluación y restringe el ingreso de investigadores y becarios en temas estratégicos de carácter geológico	La Comisión Asesora de Redes Disciplinarias puede asesorar a la KE1 en la formulación de los criterios de evaluación, tanto para Becas como para ingresos a la CIC
Un sistema de evaluación que permite valorar objetivamente la actividad del personal, para ingresos y promociones, asignación de proyectos, otorgamiento de becas, etc.	La no consideración de un equilibrio de las diferentes Disciplinas y Subdisciplinas de la KE1 ha dado lugar a un crecimiento dispar entre ellas, generando áreas de vacancia	La dependencia de bases de datos bibliométricas externas que presentan ambigüedades (ej. variación de cuartiles a lo largo del tiempo y entre disciplinas) y cobertura parcial de las revistas existentes dificultan la evaluación	
	Excesivo peso de los indicadores bibliométricos en detrimento de otras actividades (docencia de grado y posgrado, transferencia, difusión, gestión, etc.) en los procesos de evaluación de informes de investigadores		
	Poco énfasis en la evaluación de los planes de trabajo de los postulantes a Becas		
	Sistema de seguimiento de la evolución de los trabajos de los becarios inadecuado, se requiere informe técnico de mayor detalle a medio término		
	Falta de publicidad de los criterios adoptados para evaluar los informes reglamentarios y los pedidos de promoción de los investigadores		
	Falta de publicidad de los criterios adoptados para evaluar los ingresos a carrera y otorgamiento de becas		
	Informes de CPA anuales no posibilitan evaluar adecuadamente la evolución de las tareas desempeñadas por los profesionales		
	Muy pocas categorías de promoción de CPA (sólo 3)		
	Falta de compromiso por parte de los pares evaluadores externos para realizar una buena evaluación de la calidad de la producción científica		

ANEXO F1 - EJE “DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO”

g. Desarrollo de las líneas de investigación

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Las líneas de investigación que se desarrollan en el CONICET abarcan prácticamente todas las Disciplinas y Subdisciplinas de las Ciencias Geológicas	Los criterios de evaluación de las comisiones asesoras de becas, ingresos y promociones no toman en cuenta las diferencias que existen en cuanto a requerimientos de infraestructura y financiamiento de las líneas de investigación desarrolladas en las dist	Un número importante de líneas temáticas estratégicas se encuentran en situación crítica por la paulatina pérdida de RRHH por alternativas laborales más convenientes	Sostenibilidad socioeconómica que brindan recursos geológicos tales como: hidrocarburos, litio, minerales y riesgo geológico
Las líneas de investigación orientadas a los diversos temas de la Paleontología han tenido un crecimiento notable manteniendo su liderazgo a nivel latinoamericano, por la calidad de sus RRHH y su producción	Falta de ingreso y formación de RRHH, en particular becarios y jóvenes investigadores, en líneas de investigación que abordan temas estratégicos y áreas de vacancia temática y geográfica	El énfasis excesivo en líneas de investigación tecnológicas o aplicadas genera un déficit de personal dedicado a líneas de investigación fundamentales	La vinculación con empresas tanto mixtas como privadas favorecen al desarrollo de líneas de investigación de importancia tecnológica en aspectos aplicados
	De los 521 investigadores individualizados como RRHH del amplio campo de las Ciencias Geológicas, el 46% desarrolla sus trabajos de investigación en temas paleontológicos marcando asimetrías al interior de la Disciplina	La ausencia de temas de ciencias geológicas entre los estratégicos del MINCYT atentan contra el desarrollo de las líneas de investigación que estudian el uso de recursos naturales del país	
	Existen numerosas Subdisciplinas (42) con líneas de investigación consideradas estratégicas y que actualmente son de vacancia por el reducido número de investigadores activos en las mismas (3% de la población total de las Ciencias Geológicas)		
	No existen líneas de investigación, por carencia de RRHH, en 2 Subdisciplinas (Patrimonio Geológico y Geología Forense)		
	Existen numerosas Subdisciplinas (42) con líneas de investigación consideradas estratégicas y que actualmente son de vacancia por el reducido número de investigadores activos en las mismas (3% de la población total de las Ciencias Geológicas)		
	Entre las áreas de vacancia se encuentran la geocronología y la geoquímica cuyos escasos desarrollos afectan transversalmente a varias subdisciplinas		

ANEXO F2 - EJE “GESTIÓN ABIERTA DE LA INFORMACIÓN”

Gestión abierta de la información			
FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Producción científica de buena calidad y temáticamente variada	Falta de recursos para abonar la publicación de artículos open access	Reducción del presupuesto para mantenimiento de la biblioteca electrónica	Incremento marcado en las posibilidades de publicar artículos en revistas de open access
Disponibilidad de bases de datos crudos de libre acceso	La comunidad científica no valora las publicaciones open access	Discontinuidad del programa SNTAyA (Sistema Nacional de Datos de la Tierra, Agua y Atmosfera) del ex-MINCYT	Existencia de repositorios de datos internacionales disciplinares
	Falta de sistematización de datos para su inclusión en repositorios	Falta de infraestructura, hardware, software y personal con formación en el proceso de informatización digital	Existencia de CONICET Digital
	Falta de políticas claras respecto a la consideración en los procesos de evaluación institucionales de artículos publicados en revista de acceso abierto		
	Desconocimiento sobre las normativas para la disponibilidad de los artículos en repositorios institucionales		

ANEXO F3 - EJE “VINCULACIÓN CON EL MEDIO SOCIAL, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y CULTURAL”

a. Vinculación y transferencia con el medio público, privado y el tercer sector

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
El sello CONICET sustenta prestigio y credibilidad.	Dificultades para acreditar y valorar actividades de transferencia con municipios, provincias, organismos no gubernamentales etc., aunque éstas no tengan un rédito económico inmediato	La situación socioeconómica y salarial podría propiciar la excesiva dedicación de los investigadores a las actividades de vinculación y transferencia	El interés creciente del medio privado, público y el tercer sector significa la posibilidad de generar recursos genuinos para contribuir a sostener actividades de investigación
La actividad de investigación básica realizada por el Conicet ha producido resultados muy positivos en desarrollos productivos de gran envergadura, como por ejemplo el yacimiento de hidrocarburo no convencional de Vaca Muerta y el litio como recurso minero	Escasa visibilidad de los productos y de las actividades del CONICET hacia posibles demandantes de servicios		La vinculación con el medio público y/o privado representa la posibilidad de obtener acceso a nuevos datos e información generada por empresas públicas y privadas que tienen el potencial de originar nuevas líneas y temas en grupos de investigación del Con
Hay una actividad creciente y sostenida de transferencia de conocimientos de las Unidades Ejecutoras del Conicet al medio público, privado, y del tercer sector, con notables incrementos en los montos de facturación y de número de servicios.	Mecanismos internos del Conicet que retardan la implementación de Convenios y asesorías		
	Escasa participación en Proyectos de Desarrollo Tecnológico Social (PDTs), Consorcios Público-Privados o en redes abocadas a la solución de problemas del medio social, económico, ambiental o cultural		
	Falta de equipos modernos, laboratorios, servicios y logística para atender la creciente demanda de servicios especializados		

ANEXO F3 - EJE “VINCULACIÓN CON EL MEDIO SOCIAL, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y CULTURAL”**b. Desarrollo del conocimiento y accesibilidad a la protección de la propiedad intelectual**

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Capacidades intelectuales suficientes para enfrentar los desafíos institucionales planteados sobre la necesidad y conveniencia de impulsar la vinculación	La cantidad de miembros en la CIC no es suficiente para abordar de forma exitosa estos desafíos		Demandas socio-productivas que acrecientan el interés en los productos de la disciplina
	La disciplina muestra escasa participación en el registro de propiedad intelectual, incluyendo los desarrollos de software		
	Falta de conocimiento sobre mecanismos de protección de la propiedad intelectual en el ámbito de las ciencias geológicas		
	Falta de proyectos interdisciplinarios con otras áreas (informática, física, química) que promuevan el desarrollo de productos con potencial innovador		
	Falta de cultura en las ciencias geológicas sobre el desarrollo de productos con potencial innovador		

ANEXO F4 - EJE “ARTICULACIÓN”

a. Articulación con universidades y organismos nacionales y provinciales de CyT

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Existencia de convenios marco entre el CONICET, las universidades y organismos nacionales y provinciales	Poca o débil articulación con organismos nacionales como SEGEMAR, CONAE, CNEA, Parques Nacionales, etc.		Numerosos organismos gubernamentales relacionados con investigaciones geológicas que necesitan de la experticia científica de los investigadores del CONICET
Creación de Unidades Ejecutoras de doble dependencia y CITs	Poca o débil articulación con direcciones provinciales de minería, de medambiente, de patrimonio, etc.		Existen algunas líneas de crédito de manera abierta y podrían acordarse para fines geológicos
Creación de CCTs	Dificultades para el acceso a cargos docentes por parte de investigadores y becarios en las universidades.		Las temáticas geológicas tienen un impacto directo muy importante sobre la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico, no valorado aún en su real dimensión por las autoridades de los diversos niveles gubernamentales y otros actores sociales de relevancia
El CONICET ha participado en la elaboración de protocolos de diversas amenazas de origen geológico	Universidades con pocos o ningún investigador y becario en provincias	No se aplica la Ley Nacional 24.466 que crea el Banco Nacional de Información Geológica	
	No hay continuidad en la revisión de los protocolos y acciones para el desarrollo de políticas públicas		

ANEXO F4 - EJE "ARTICULACIÓN"

b. Interacción entre centros y/o grupos de investigación (del propio CONICET o de otros organismos) con líneas de investigación afines.

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Buen grado de interacción entre los grupos de investigación de una misma temática y de temáticas complementarias.	Escasos incentivos para conformar una red institucional de UEs con investigación en Ciencias Geológicas	Disminución de convocatorias multidisciplinarias con fines geológicos	Convocatoria de proyectos de investigación de equipos de trabajo Ej. ANPCyT

ANEXO F4 - EJE “ARTICULACIÓN”

c. Articulación con la política de CyT nacional

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
	Falta de políticas que impulsen el desarrollo de varias Subdisciplinas identificadas con escaso desarrollo y deficiencias de RRHH	Falta de política de CyT para la creación de proyectos multidisciplinares de gran envergadura como Pampa Azul	Las Subdisciplinas identificadas como vacantes están vinculadas con temas geológicos de interés público
		El documento "Argentina Innovadora, acciones para el 2020 proyectando para el 2030" no incluye líneas de investigación de la disciplina claramente estratégicas de las Ciencias Geológicas	

ANEXO F4 - EJE "ARTICULACIÓN"

d. Articulación con los gobiernos nacionales, provinciales y locales

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Existe una base mínima de convenios a distintas escalas que debe potenciarse e incrementarse	Poco desarrollo de articulación directa con el CONICET	Leyes y reglamentaciones nacionales y provinciales que impiden el normal desarrollo de la actividad de investigación en el campo de las ciencias geológicas	

ANEXO F4 - EJE “ARTICULACIÓN”

e. Inserción internacional incluyendo la cooperación científica

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Larga y fructífera tradición en lo que respecta a la participación en proyectos de investigación por convenios de cooperación con otros países.	Escasa participación en organizaciones internacionales donde se elaboran políticas de desarrollo de investigación científica.	Drástica disminución en la cantidad de convocatorias para cooperación internacional en el ex MINCYT	Existencia de interés internacional en la comunidad científica por cooperar con grupos de investigación de argentina en ciencias geológicas
Formación de RRHH	Drástica disminución en la cantidad de convocatorias para cooperación internacional en el CONICET	Falta de convocatorias regulares de cooperación internacional con EEUU a pesar de ser el principal socio en producción científica	

ANEXO F5 - EJE “DIVULGACIÓN DE LA DISCIPLINA”

Desarrollo de actividades y de productos de divulgación

FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Numerosa comunidad de investigadores y becarios capaces de generar material de divulgación	Desconocimiento de las herramientas y canales institucionales del CONICET para divulgación	Debil percepción por parte de la sociedad de la afiliación institucional de los investigadores del CONICET principalmente en lugares con otras instituciones de CyT de mayor tradición local	Uso de temáticas naturalmente atractivas para introducir diversos temas y disciplinas de Ciencias Geológicas
Gran concentración de investigadores en institutos que poseen museos o muestras permanentes con gran afluencia de público	Falta de personal de apoyo a la divulgación en los CCT o institutos (concentración en sede central)	Reducción presupuestaria a actividades e iniciativas de divulgación	Iniciativas gubernamentales que facilitan el desarrollo de actividades de divulgación
Existencia de diversas temáticas en las Ciencias Geológicas que despiertan curiosidad y atraen a la sociedad	Falta de formación y capacitación en comunicación pública	Poco conocimiento por parte de la sociedad en general de la existencia y funciones del CONICET como institución, especialmente por fuera de los grandes centros urbanos	Concentración de público superior al millón de personas en eventos de divulgación científica que permite llegar de manera directa a un público numeroso (e.g., Tecnópolis, Semana Ciencia, Noche de los Museos)
Existencia de la DRI para la producción de materiales de divulgación escritos	Falta de interés o estímulo para realizar divulgación en parte de la comunidad científica	Desventajosa competencia con medios masivos extranjeros de divulgación científica	Público cautivo de museos de ciencias naturales que supera el millón de visitantes por año (presencia importante de las Ciencias Geológicas en las exhibiciones)
Existencia de Conicet Documental para la producción de materiales de divulgación audiovisuales	Baja valuación de actividades de divulgación en evaluaciones de investigadores	Falta de alfabetización científica en conocimiento básicos en el campo de la geología en la sociedad en general	Gran afluencia escolar a museos y Tecnópolis provee oportunidad de despertar vocaciones científicas a través de la divulgación
	Dificultad de evaluación de actividades de divulgación en SIGEVA (ej. dedicación, adjuntar productos de divulgación)	Poco desarrollo de la carrera de periodismo científico y comunicación pública de la ciencia a nivel nacional	
	Falta de instructivos institucionales sobre modos de divulgación institucional y de actividades esperadas por parte de los investigadores		
	Falta de líneas de financiamiento dedicadas al desarrollo de actividades de divulgación científica		
	No existen iniciativas de divulgación específicas de ciencias geológicas en general		