

DOSCIENTOS AÑOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA ARGENTINA

Victor A. RAMOS¹

¹ Laboratorio de Tectónica Andina del Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (UBA-CONICET).
Email: andes@gl.fcen.uba.ar

RESUMEN

La historia de las Ciencias de la Tierra en la Argentina desde la Revolución de Mayo muestra cuatro etapas diferentes relacionadas a cambios políticos mayores. El pasaje de una organización colonial controlada desde la metrópolis a un nuevo gobierno regional marcó la necesidad imperiosa de fundar nuevas instituciones donde las bases de la ciencia pudieran ser impartidas. La etapa de las “Ciencias de Rivadavia” (1810-1830) representó un gran esfuerzo personal en esa dirección y aunque la mayor parte de sus iniciativas fracasaron, al menos dos instituciones por él creadas permanecen hasta el presente. La segunda etapa (1830-1853) estuvo dominada por los viajeros extranjeros, período en que personalidades como Alcide d’Orbigny y Charles Darwin llegaron al país e hicieron contribuciones universales a las Ciencias de la Tierra basadas en observaciones locales que arrojaron luz en importantes procesos. La tercera etapa corresponde a la organización nacional (1853 hasta las primeras décadas del siglo XX), cuando nuevas autoridades establecieron algún orden y promovieron la creación de nuevas instituciones. La actitud proactiva hacia las ciencias básicas de Juan María Gutiérrez en la Universidad de Buenos Aires, tanto como las acciones del presidente Domingo F. Sarmiento para la Universidad de Córdoba, fueron la piedra fundamental para comenzar la investigación y la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en la Argentina. Tan temprano como en 1865, con los primeros especialistas en Ciencias de la Tierra que vinieron de Italia, comenzó la enseñanza de la geología en la Universidad de Buenos Aires, y unos pocos años más tarde los geólogos alemanes hicieron lo mismo en Córdoba. Estos dos hechos fundacionales consolidaron la cuarta etapa, cuando una serie de instituciones creadas en el siglo XX promueven el desarrollo presente de las Ciencias de la Tierra en todo el país.

Palabras clave: *Época colonial, Jesuitas, geología, instituciones, Universidad.*

ABSTRACT

Two hundred years of Earth Sciences in Argentina.

The history of the Earth Sciences in Argentina since the Revolution of May 1810 shows four different stages related to major political changes. The passage from a colonial organization controlled from the metropolis to a new regional government pointed out the major needs for the founding of new institutions where the basis of the science could be given. The Rivadavia’s science period (1810-1830) represents a personal effort to go in this direction. Most of his initiatives failed, but at least two institutions by him founded remain to present. The second period (1830-1853) is dominated by the foreign travelers, when personalities like Alcide d’Orbigny and Charles Darwin made universal contributions to the Earth Sciences based on local observations that shed light in important processes. The third period corresponds to the national organization (1853 until the first decades of the 20th century), when new authorities established some order and promote the founding of new institutions. The proactive attitude developed for the basic sciences by Juan María Gutiérrez in the University of Buenos Aires, as well as the actions of President Domingo F. Sarmiento for the University of Córdoba were a milestone to start researching and teaching the Earth Sciences in Argentina. As early as in 1865 the first earth scientists who came from Italy began regular courses in geology at the University of Buenos Aires, and a few years later German geologists did the same in Córdoba. These two foundational facts consolidated the fourth period, when a series of institutions created in the 20th century promote the present development of Earth Sciences country wide.

Keywords: *Colonial period, Jesuits, history, geology, institutions, University.*

INTRODUCCIÓN

En diversos momentos de estos últimos

200 años se han realizado distintos intentos de reunir la historia de las Ciencias de la Tierra de la Argentina en sus más di-

versos aspectos. Entre ellos se destaca la pionera síntesis de Valentín (1897), quien fue uno de los primeros en reconstruir

los principales aportes y figuras que contribuyeron al nacimiento de la geología. También cabe mencionar la reseña sobre minería de Hoskold (1889). Quizás la primera síntesis institucional fue la realizada para el primer centenario en una extensa y completa obra que tuvo en cuenta el desarrollo de las Ciencias de la Tierra en los albores del siglo XX. Esta obra, *La República Argentina en 1910* presentada por Urien y Colombo (1910), reunió el conocimiento geológico alcanzado e hizo una reseña de los principales naturalistas que aportaron a la comprensión de la geología que se tenía en esos tiempos. Considerando la profundidad del análisis geológico y lo preciso de la misma, pareciera que se nutrió de informes internos especialmente preparados para este evento, dada las similitudes con la que hiciera Hermitte para el año 1910 y que apareciera poco después bajo su autoría (Hermitte 1912, 1914). El Ing. Enrique Martín Hermitte (1871-1955), quien fuera el primer director de la División Minas y Geología en 1904, promovió la búsqueda de agua y la exploración de petróleo, culminando con su hallazgo en 1907. Otra síntesis con niveles similares a las anteriores fue realizada por Franco Pastore, el primer geólogo egresado en el país, quien se doctoró en 1914. En su obra *Nuestra Mineralogía y Geología durante los últimos cincuenta años (1872-1922)*, realizada con motivo del Cincuentenario de la Sociedad Científica Argentina, se destacan los tempranos aportes llevados a cabo por una pléyade de geólogos alemanes en la Academia Nacional de Ciencias desde Córdoba y el nacimiento de la Dirección de Geología y Minas (Pastore 1925).

Con el inicio en 1960 de las Jornadas Geológicas Argentinas, precursoras de los actuales Congresos Geológicos Argentinos, se comisionó a Juan Olsacher (1903-1964) para realizar el primer relatorio de congreso sobre *Ciento cincuenta años de Geología en la Argentina*, donde se compilaron, en una síntesis apretada, los inicios de nuestra geología (Olsacher 1962). En el segundo relatorio, Ángel Borrello (1965), compilaba a su vez los últimos progresos

de la especialidad.

Años más tarde se realizó una importante reconstrucción de nuestros primeros pasos en el *Primer Simposio de Historia de la Geología* realizado en Córdoba en 1969, en oportunidad de realizarse el *Primer Simposio de Geología Regional Argentina*, organizado por la Academia Nacional de Ciencias, y cuyos resultados fueran publicados por la academia. Años después, Del Corro (1972) publicó una breve síntesis histórica de la geología en la Argentina. A partir de la realización del *Primer Simposio de Historia de la Geología*, todos los simposios de geología regional tuvieron una síntesis sobre la historia incluido esta vez en cada provincia geológica. Esta línea culminó con la síntesis de Roller *et al.* (1999), que fuera preparada para la última edición de *Geología Argentina* a cargo de Roberto Caminos (1999).

Síntesis parciales han sido hechas en los diversos relatorios sobre Geología y Recursos Naturales de las diferentes provincias en ocasión de realizarse los congresos geológicos argentinos. En estas síntesis de la geología se presentó para cada provincia un pormenorizado análisis de los aportes geológicos y sus protagonistas principales. Entre éstas se destacan las de Roller y Criado Roque (1970) para la provincia de Mendoza; las de Turner (1975) y Roller (1975) y Roller *et al.* (2005) de la provincia de Buenos Aires; la de Roller *et al.* (1978) sobre la *Historia del conocimiento del Neuquén*; la de Yrigoyen (1981), en su síntesis de la geología de San Luis; la de Núñez (1984) sobre la *Historia de la provincia de Río Negro*; los antecedentes históricos de la provincia de Tucumán (Aceñolaza 1984); la *Historia de la Geología de Mendoza* de Roller (1993); el *Homenaje de fin de siglo a los precursores de la Geología Argentina* de Riccardi (1999) en el noroeste argentino; la *Reseña del conocimiento geográfico y geológico* de Roller y de Barrio (2002) en Santa Cruz; los estudios geológicos en Jujuy de Aceñolaza y Alonso (2008); y finalmente la de Ramos y Leanza (2011) sobre *Historia de la evolución del conocimiento geológico del Neuquén*. Este conjunto de obras parciales reúne una

gran cantidad de información regional sobre la historia de la geología de estas provincias a la que se remite al lector para mayores detalles.

El cincuentenario de la Asociación Geológica Argentina llevó a reconstruir su historia y la de los grandes maestros de la geología argentina, publicadas en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina* en 1995. Un acontecimiento similar permitió a la Asociación Paleontológica Argentina, años más tarde, al presentar una obra sobre su cincuentenario que reúne el desarrollo histórico de la asociación y de sus diferentes especialidades en su volumen 50° Aniversario editado por Archangel-sky *et al.* (2007). En forma aislada se ha tratado la historia de otras disciplinas, como *Historia de la Minería Argentina*, editado por Lavandaio y Catalano (2004a, b) y el completo tratado de *Historia de la Mineralogía* recientemente publicado por Sureda (2008).

Otro conjunto de obras presenta la historia de las diferentes instituciones, como *Las Ciencias Naturales en la Universidad de Buenos Aires* de Camacho (1971); la producida por el Servicio Geológico Minero Argentino bajo la coordinación de Eduardo Zappettini (2004) con motivo del centenario de esta institución señera de la Geología Argentina y que incluye interesante documentación inédita; la de *El Museo de La Plata en el avance del conocimiento geológico a fines del Siglo XIX* de Riccardi (2008), entre otras.

La gran cantidad de información sobre diferentes aspectos de la historia y el crecimiento de las Ciencias de la Tierra en la Argentina, junto con el cierre del siglo XX, nos da una oportunidad de profundizar algunos aspectos específicos de nuestra ciencia, complementando obras más generales como las de Babini (1954, 1986), Alonso (2009) y Asúa (2010a, b) y hacer una evaluación de cada etapa de su desarrollo. Para su presentación se la ha dividido a partir de una época colonial, en una que siguiendo a otros autores la hemos denominado las “Ciencias de Rivadavia” (1810-1830), la de los grandes viajeros (1830-1853), la organización na-



Indi prodigijs Montis igniuomi, Amnis arborem, monstrum que trahentis, Aquilarum iterum tantum Visarum, exercitus Hispani in aere de suo victoris, paci conciliatur et Fidei in Chile

Figura 1: Ilustración de la obra de Ovalle (1646) donde destaca la lucha de la armada española con los indios protegidos en una región llena de volcanes, alguno de ellos activo.

cional (1853-fines del siglo XIX) y la de generación de las grandes instituciones presentes a partir de las primeras décadas del siglo XX. En todos los casos se ha recurrido a leer las obras citadas y sólo se han evaluado los aportes de investigadores ya fallecidos, aún sabiendo que con ello cometemos una gran injusticia para muchos científicos que han contribuido y están contribuyendo en forma extraordi-

naria al avance de las Ciencias de la Tierra. Dejamos esta tarea para las nuevas generaciones que se interesen en conocer nuestra historia reciente.

LA ÉPOCA COLONIAL

La Revolución de Mayo de 1810 aceleró una serie de cambios que venían madurando en el río de la Plata desde las pos-

trimerías de la época colonial. La ilustración española, si bien tuvo un importante impacto en la metrópoli, ya que llegó a generar el Siglo de las Luces con importantes logros en diversos campos de las ciencias, dejó a las colonias sumidas en el olvido, en especial en lo que hace a las ciencias naturales y en particular a lo que hoy se conoce como Ciencias de la Tierra. Intentos esporádicos, básicamente ge-

nerados por los jesuitas (Furlong 1948), tuvieron en Alonso de Ovalle (1603-1651), jesuita chileno graduado en la universidad de Córdoba, una de las primeras descripciones del cruce de la Cordillera de los Andes en su *Histórica relación del Reyno de Chile* (Ovalle 1646) y en el abate Juan Ignacio de Molina (1740-1829) con la primera descripción geológica de la parte sur de nuestro continente en su *Saggio sulla Storia Naturale del Chile* (Molina 1782, Charrier y Hervé 2011, Menicchetti 2011). En nuestras tierras se destacó Thomas Falkner, jesuita egresado de Córdoba en 1738, quien describió en 1751 el primer gliptodonte hallado en Santa Fe y que además ha escrito dos obras pioneras después de la expulsión de los jesuitas de las colonias españolas en 1767. Su obra *Descripción de la Patagonia y de las partes contiguas de la América del Sur*, a pesar de no haber pasado en sus exploraciones más al sur de las sierras de Tandil, describió brevemente la geografía y geología de la región y compiló un excelente mapa de la Patagonia (Falkner 1774) (Fig. 1). Su otra obra, *Observaciones botánicas y de mineralogía de productos americanos*, escrita en 1784 quedaría inédita (Furlong 1969).

Otros jesuitas que realizaron observaciones de índole geológica en nuestro país fueron José Guevara (1719-1806) y en especial José Sánchez Labrador (1717-1798), quién en su *Paraguay Natural*, obra inédita fechada en 1771, compiló profusa información sobre minerales y fósiles del litoral, así como también datos generales sobre terremotos y volcanes (Ottone 2008 a, b).

El gran intento para revertir la situación de abandono que tenía el conocimiento en la América Hispana fue la organización de la Expedición Malaspina (1789-1794), la cual al mando de Alessandro Malaspina (1754-1809) iba a ser la primera expedición científica española a sus colonias. Participaron tres naturalistas Thaddeus Haenke (1761-1817), Luis Née (1734-1803) y Antonio Pineda (1750-1792); los dos primeros hicieron interesantes observaciones del reino mineral, especialmente el primero por sus descripciones de las

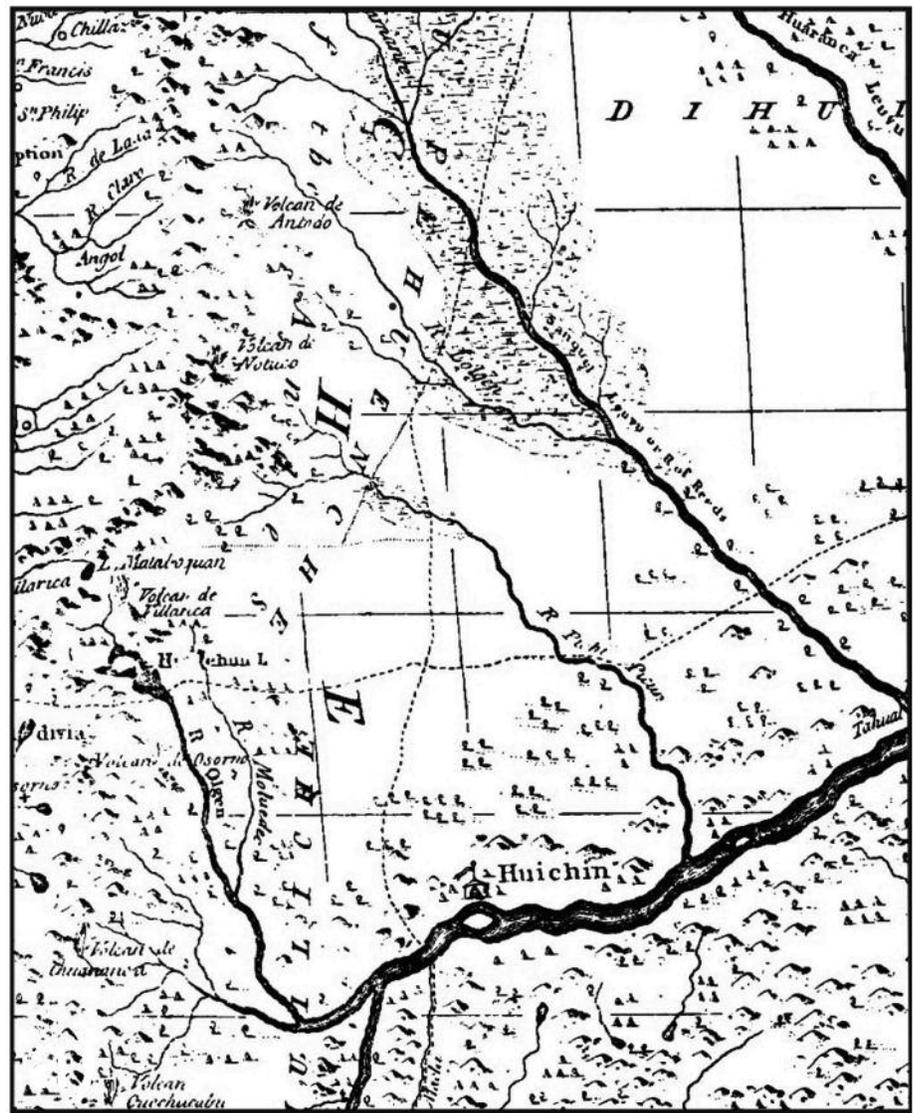


Figura 2: Sector del mapa de la Patagonia compilado por Falkner (1774). Reproducción digital de Dehais (2006).

minas de plata y oro en su cruce de 1790 de la cordillera y por su *Introducción a la Historia Natural de Cochabamba* (Haenke et al. 1900). En esta expedición participó el Teniente Felipe Bauzá, quien levantó y compiló un preciso mapa del cruce de los Andes por la Alta Cordillera entre Mendoza y Santiago. Fernando Brambila fue el pintor que documentó esta expedición sobre la base de los bocetos realizados por el teniente Bauzá.

Esta expedición científica terminó mal, con su jefe encarcelado, sus observaciones desperdigadas, sus muestras perdidas o dispersas como sus naturalistas, y sin

haber podido completar monografía alguna. Sus manuscritos inéditos fueron recientemente compilados y publicados por Sagredo y González (2004), una excelente obra que reúne los escritos, correspondencias y diversas figuras de la expedición. Entre los naturalistas que participaron, un aporte excepcional es el de Haenke, quien se quedó en Bolivia y fundó en Cochabamba un Museo de Historia Natural, siendo considerado como el padre de las ciencias naturales de este país.

En esos años se destacó el dominico Fray Manuel de Torres quien encontró en 1787 un megaterio en las barrancas del río Lu-

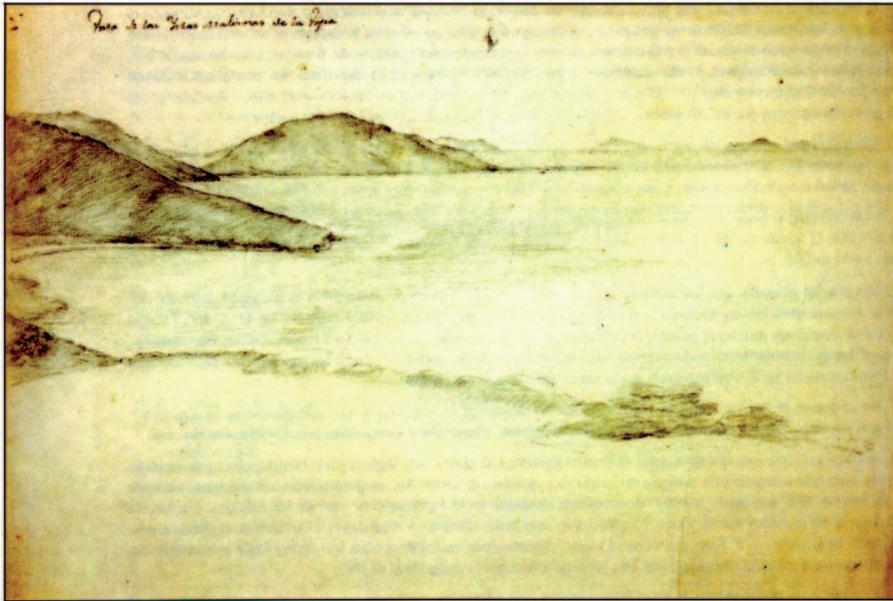


Figura 3: Vista de las Islas Malvinas realizada por el Teniente Bauzá durante su visita a Puerto Egmont como parte de la Expedición Malaspina. Museo Naval de Madrid.

ján y lo envió en 1788 al Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, ejemplar que terminó siendo estudiado e ilustrado por Cuvier (1796), en una historia llena de intrigas (Pasquali y Tonni 2008). Ese ejemplar es el que motivara el pedido del rey Carlos III para que su secretario solicitara a Buenos Aires: “*me ha mandado su majestad encargue a V.E. procure por cuantos medios sean posible averiguar si en el partido de Luján o en otro de los de ese virreinato, se puede conseguir un animal vivo, aunque sea pequeño, de la especie de dicho esqueleto, remitiéndolo vivo si pudiese ser, y en su defecto disecado y relleno de paja*” (Pasquali y Tonni 2008: 40). Otro autor digno de mención es Anton Zacharias Helms, un ingeniero de minas nacido en Hamburgo que realizó interesantes observaciones geológicas en el noroeste de la Argentina (Alonso 2000, Alonso y Egenhoff 2005, 2008). La etapa colonial, como hemos visto, estuvo basada principalmente en los estudios realizados por los jesuitas, que si bien se destacaron en la sociedad que vivieron, no habían incorporado aún en forma plena los nuevos métodos científicos. A pesar de que la obra de Sir Francis Bacon *Novum Organum* de 1620 (Bacon 1984) estaba en la biblioteca jesuítica de

Córdoba, su influencia en la necesidad de la observación y la experimentación como método científico no tuvo seguidores en esa época. A la ida de los jesuitas en 1767, las ciencias tendieron a desaparecer y los pocos que la cultivaban estaban mayormente dedicados a aprender los silogismos y los razonamientos deductivos siguiendo la escuela aristotélica.

LAS “CIENCIAS DE RIVADAVIA”

Bernardino Rivadavia, hijo de un próspero comerciante, quien se había destacado por su participación en la defensa contra las invasiones inglesas, como resultado de lo frustrante de sus estudios en el Colegio de San Carlos, lo mismo que los de su hermano menor enviado a estudiar a la Universidad de Córdoba, reconoció la deficiencia en la enseñanza de las matemáticas tanto en Córdoba como en Buenos Aires (Piccirilli 1943). Es por ello que cuando, encomendado por la junta en 1814, tomó contacto con varios intelectuales, entre ellos Jeremy Bentham, quien fundara el *University College* de Londres en 1826, la primera universidad inglesa no confesional, se entusiasmó para crear una

universidad de ese tipo en Buenos Aires. De este modo, se contactó con diversos científicos y naturalistas en Europa, a quienes invitó a radicarse en la Argentina (de Asúa 2010a). Como asesor o secretario del Triunvirato, como ministro y posteriormente como presidente, Rivadavia tuvo una clara visión de la importancia de fomentar la enseñanza de las ciencias como herramienta de progreso y riqueza para el país.

En esos años un sacerdote uruguayo, Dámaso Antonio Larrañaga (1771-1848), quien trabajaba en la Biblioteca Nacional, escribió hacia 1819 una *Memoria geológica sobre la formación del Río de La Plata deducida de sus conchas fósiles*, donde describió por primera vez la existencia de tres niveles de fósiles marinos. Este sacerdote, que posteriormente fundara la Universidad de la República en Montevideo, fue un apasionado de la paleontología e hizo descripciones de gliptodontes y megaterios, que fueran publicadas por Cuvier (1823). Las descripciones de Georges Cuvier (1769-1832) de grandes fósiles en el río de la Plata, despertaron el interés de los ingleses que solicitaron a su cónsul en Buenos Aires el envío de restos fósiles. Así Woodbine Parish, después de recibir un esqueleto parcial encontrado en el río Salado, luego de varias estaciones secas, mandó buscar el resto de los huesos. Juntos con éstos enviaba en 1832 los restos de otros dos esqueletos excavados en dos estancias de Juan M. de Rosas, trabajos que culminaron con la publicación de William Clift (1835).

En 1814 Aimé Bonpland (1773-1858) fue uno de los invitados por Rivadavia a venir a Buenos Aires donde llegaría en 1816. Bonpland viajó con intenciones de abrir un Museo de Historia Natural en Buenos Aires, pero las prioridades presupuestarias eran otras, por lo que, luego de varias vicisitudes, terminaría su vida en Corrientes, llegando a ser Director del Museo de Historia Natural de esa ciudad (Ottone 2002, 2004).

En 1821, Rivadavia fundaba la Universidad de Buenos Aires y en 1824 creaba en el claustro del ex-convento de Santo Do-



Figura 4: Mapa de la alta cordillera de Mendoza compilado en 1791 por la expedición Malaspina. Museo Naval de Madrid.

mingo el Gabinete de Historia Natural, donde se establecería el Museo de Historia Natural de la universidad a cargo de Carlos Ferraris a partir de 1826, aprovechando este inmueble que se había confiscado junto con todos los bienes de los dominicos y franciscanos. El viajero y estudioso francés Arsène Isabelle visitó en 1830 el museo dejando una descripción del mismo donde afirmaba que en él "se podría dictar un curso completo de historia natural" e impresionándose de la fina y completa colección de plantas y minerales.

Al término de la presidencia de Rivadavia en 1828, se les dejó de pagar a los profesores de la universidad los que lentamente irían desapareciendo. El Museo de Historia Natural fue trasladado a la Procuraduría de la calle Perú y finalmente, en 1835, Rosas devolvió a los dominicos el convento de Santo Domingo, hecho que se sumaría a la lenta extinción de la actividad de la universidad.

Las dos instituciones que había creado Rivadavia fueron descuidadas por los gobiernos siguientes y los científicos extranjeros que habían arribado al país o bien volvieron a su tierra natal o se desperdigaron en otras funciones o en otros sectores del país. Sin embargo, la semilla en pro de las ciencias sembradas por Rivadavia volvió a crecer durante la organización nacional después de la batalla de Caseros, por lo que sus esfuerzos no fueron vanos.

LOS NATURALISTAS VIAJEROS

En esos años casi el único aporte importante a la geología se debe a los naturalistas viajeros. En primer lugar Alcide d'Orbigny (1802-1857), quien a los 24 años fue comisionado por el *Muséum d'Histoire Naturelle* de París para un viaje científico por ocho años a América del Sur -1826-1833-, estando varias veces en Buenos Aires. Estudió las barrancas del Paraná, la Cordillera Oriental y el Altiplano de Bolivia, produciendo una de las primeras secciones estructurales de los Andes (Fig. 5). El resultado científico de su expedición se

plasmaría en los nueve volúmenes de *Voyage dans l'Amérique méridionale* (d'Orbigny 1842).

Charles Darwin (1809-1882) fue otro joven viajero que hizo fundamentales aportes a la geología de las barrancas terciarias de la costa atlántica de Argentina y Uruguay, al origen glacial de los bloques erráticos y a la identificación de la Cordillera de Los Andes como un orógeno activo (Darwin 1838, 1846). A los 23 años emprendió su viaje alrededor del mundo pasando más de dos años en la Argentina donde hizo observaciones fundamentales sobre volcanes, terremotos, levantamiento de la Cordillera de Los Andes (Fig. 6) y sobre las importantes transformaciones de la vida en base a sus observaciones paleontológicas en la costa atlántica que dieron origen a su teoría de la evolución. Los aportes geológicos de Darwin en la región pueden cotejarse en Aguirre-Urreta y Vennari (2009), Giambiagi *et al.* (2009) y Ramos (2009).

Estos dos naturalistas viajeros fueron los que más se destacaron por sus aportes a la geología y a las ciencias naturales en general, pero fueron parte de una pléyade de viajeros quienes como Schmidtmyer entre 1820 y 1821, Miers en 1824, Domeyko en 1838, entre muchos otros, aportaron sus observaciones, en parte fragmentarias, pero que sirvieron de antecedente y despertaron el interés de las nuevas generaciones.

Esta etapa de las ciencias de la Tierra casi no tuvo cultores locales, quizás con una de las pocas excepciones en Francisco Javier Muñiz (1795-1871), quien a partir de 1828 y a título personal llevado por su propia curiosidad hizo aportes fundamentales registrados y compilados por Sarmiento (1885) en su obra *Vida y Escritos del Coronel D. Francisco J. Muñiz*. Sus aportes a la estratigrafía y a la paleontología del Cuaternario de la provincia de Buenos Aires han sido recientemente reivindicados por Toledo (2011), siendo asimismo muy mentada su correspondencia con Darwin.

El avance de la ciencia en este período, si bien se produjo por observaciones reali-

zadas en nuestra tierra, se debió principalmente a investigadores excepcionales como fueran Alcide d'Orbigny y Charles Darwin.

LA ORGANIZACIÓN NACIONAL

El inicio de la organización nacional después de la batalla de Caseros le dio un fuerte auge a los estudios geológicos, en este marco tuvieron un rol importante las acciones emprendidas por Domingo F. Sarmiento (1811-1888). En su primera emigración de 1830 a Chile, Sarmiento trabajó varios años como minero en la localidad de Los Andes. Esto le permitió vislumbrar la importancia del conocimiento del reino mineral para el progreso económico del país. En su segunda emigración en 1840, tomó contacto con la recientemente creada Universidad de Chile en Santiago. El Presidente Montt envió a Sarmiento a Europa como representante del Gobierno de Chile en 1845, donde tomó contacto con Alexander von Humboldt (1769-1859), quien lo imbuiría de la necesidad de desarrollar las ciencias naturales como una herramienta efectiva de progreso para las nuevas naciones. Las ciencias naturales se desarrollaron en Chile con dos grandes naturalistas de su tiempo: Ignaz (Ignacio) Domeyko (1802-1889), autor de importantes obras geológicas entre las que se destaca su famoso *Elementos de Mineralogía*, y Rudolf (Rodolfo) Phillipi (1808-1904), éste último autor de *Elementos de Historia Natural* de 1868, libro que sería reimpreso en Argentina en 1869 para ser usado como libro de texto en la Universidad de Buenos Aires.

A partir de su tercer retorno en 1855, comprometido de la importancia de la enseñanza en la universidad, comenzó una larga lucha por crear una escuela de ciencias naturales en la Argentina. Bregó para que se contratasen profesores en Europa que viniesen a enseñar a la Argentina, comisionando a Hermann (Germán) Burmeister para generar en la Universidad de Córdoba su enseñanza en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (García Cas-

tellanos 1963, 1987). Hermann Burmeister (1807-1892), discípulo de Alexander von Humboldt, había llegado por primera vez a la Argentina en 1857, con 50 años de edad, siendo ya un científico mundialmente reconocido por sus trabajos paleontológicos y zoológicos. Sus observaciones a través de la Cordillera de los Andes en 1857 eran ampliamente conocidas por sus publicaciones preliminares de 1861. Sin embargo su obra geológica cumbre es *Description physique de la République Argentine, d'après des observations personnelles et étrangères* (Burmeister 1876). En 1862, Bartolomé Mitre y su ministro Domingo Faustino Sarmiento, lo designaron Director del Museo de Buenos Aires, donde se radicó y ejerció el cargo hasta la edad de 85 años. Durante su presidencia (1868 -1874), Sarmiento impulsó en 1869 la creación de la Academia Nacional de Ciencias y la enseñanza de las Ciencias Naturales en Córdoba. Es así que decidió la contratación de los profesores, comisionando a Burmeister para que implementara la fundación de esa facultad. Años de desinteligencia entre Burmeister y las autoridades de la Universidad Nacional de Córdoba hicieron que recién en 1874 los profesores alemanes de la Academia pudieran comenzar a enseñar en la nueva facultad (Toselli y Rossi 2008). En la Universidad de Buenos Aires le correspondió a Juan María Gutiérrez (1809 -1878), quien también estuvo exilado en Chile y que regresara al país en 1852, impulsar las ciencias naturales. El presidente Mitre lo había designado rector de la Universidad de Buenos Aires en 1861, cargo que ocuparía hasta su jubilación en 1874. En su reorganización de la Universidad de Buenos Aires, estableció sus estatutos, generó y reordenó las distintas facultades existentes y a sus instancias el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, siendo presidente el General Mitre y en medio de la guerra del Paraguay, creó el Departamento de Ciencias Exactas con la enseñanza de las matemáticas puras y aplicadas y de la Historia Natural en 1865 (Gutiérrez 1998). La primera clase de esta nueva institución fue de geología,

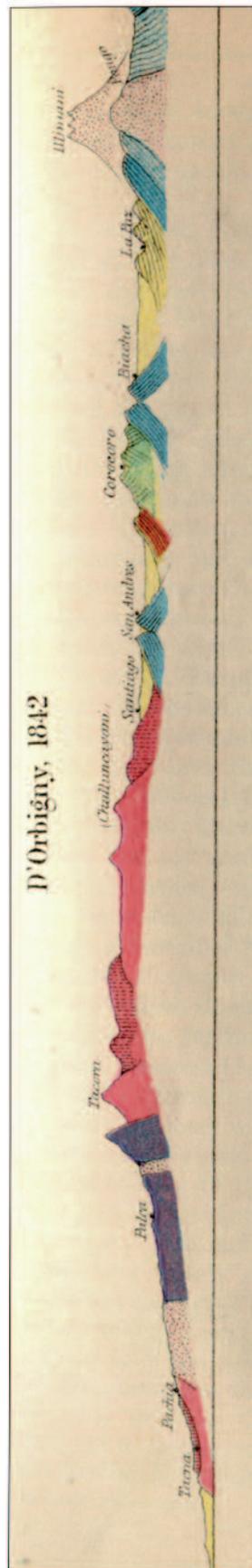


Figura 5: Primer sección levantada en los Andes de Bolivia por Alcide d'Orbigny (1842).

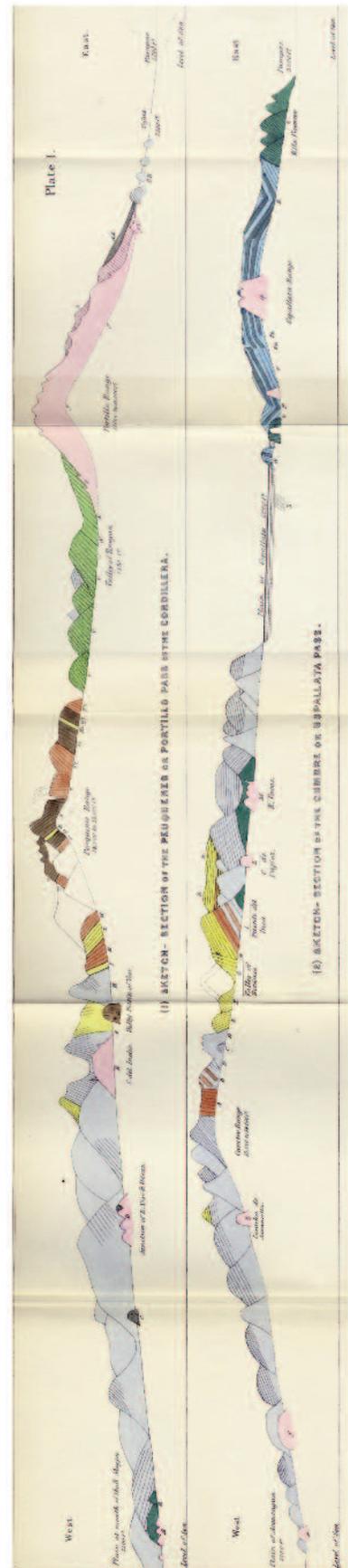


Figura 6: Sección estructural de los Andes a la latitud del paso de la Cumbre, actual Cristo Redentor, según Darwin (1846).

convirtiéndose así en la primera dada en una universidad argentina. La clase la dictó Pellegrino Strobel (1821-1895) en la Universidad de Buenos Aires el 7 de julio de 1865. Siendo ya un reconocido profesor de la Universidad de Parma, Italia, Strobel tuvo una tarea descolante desde su llegada al país en 1865 ya que organizó la primera expedición científica de una universidad argentina a la Cordillera de los Andes y propulsó la primera revista científica argentina, la *Revista Farmacéutica*, donde en su número 2 publicaba los primeros resultados de sus investigaciones en Argentina y Chile (Strobel 1866). Fue además uno de los propulsores de la Sociedad Científica Argentina y de otras instituciones académicas, siendo elegido entre los primeros académicos junto con Darwin y otros en 1876 (Ramos y Aguirre-Urreta 2007).

En la Universidad de Buenos Aires se creó en 1875 el Doctorado en Ciencias Naturales, que más tarde produciría los primeros geólogos argentinos. Entre los primeros doctores estuvo el Ing. Eduardo Aguirre (1857-1923), quien realizó su tesis doctoral sobre la geología de las Sierras Bayas de Buenos Aires (Aguirre 1879). Éste fue el primer profesor de Geología y Mineralogía argentino, enseñando estas materias en la Universidad de Buenos Aires desde 1875 a 1907. Sus apuntes manuscritos se preservan aún hoy día en la biblioteca de esta institución. Fue además Decano de la Facultad, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires y de la Sociedad Científica Argentina.

Mientras tanto el conocimiento geológico del país se consolidaba a través de investigaciones pioneras realizadas por los alemanes miembros de la Academia Nacional de Ciencias, quienes realizaron trascendentes aportes a nuestra geología. Entre ellos se destacaron Alfred Stelzner (1840-1895), Ludwig (Luis) Brackebush (1849-1906) y Wilhelm (Guillermo) Bodenbender (1847-1941), quienes dieron a conocer la geología de las Sierras Pampeanas, de la Precordillera, del noroeste Argentino y de diversos sectores del país.

A ellos siguieron otros como Adolf (Adolfo) Doering (1848-1925), quien acompañó las tropas de Roca en la llamada Conquista del Desierto e hizo importantes aportes al conocimiento de la primera transgresión atlántica del norte de la Patagonia (Doering 1882).

Esta etapa es sin duda fundacional en lo que hace a las Ciencias de la Tierra. En ella tuvieron un peso decisivo figuras como Pellegrino Strobel desde Buenos Aires en lo institucional y los sabios alemanes traídos por Sarmiento desde Córdoba en el avance del conocimiento. Por el ejercicio de un poder político que impulsaba el desarrollo de conocimiento científico en general, y el de la ciencias naturales en particular, personalidades como Juan María Gutiérrez y Domingo F. Sarmiento fueron imprescindibles en esta etapa, junto con la energía de toda una generación de algunos jóvenes de aquella época en tomar la posta para los nuevos tiempos.

LA GENERACIÓN DE LAS GRANDES INSTITUCIONES

Como consecuencia de la organización nacional, la revolución educativa introducida por Sarmiento en pro de las ciencias naturales y el esfuerzo de toda una generación, se establecieron una serie de instituciones que permitieron el desarrollo de la geología a lo largo del siglo XX (Hurtado 2010). Entre esas instituciones se destacaron por su trascendencia en el campo de las Ciencias de la Tierra las que se tratan a continuación por orden de creación.

Museo de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”

Este museo fue creado por Rivadavia como Museo de Historia Natural en 1812 sobre la base de algunas colecciones personales donadas al gobierno y reactivado por el mismo en 1823. Se instaló en el ex-Convento de Santo Domingo hasta su traslado a la “Manzana de las Luces” donde tuvo su período de auge bajo la dirección de Burmeister (1862-1892) y poste-

riormente Florentino Ameghino (1902-1911), quienes incrementaron sensiblemente sus colecciones. Por iniciativa de Doello Jurado en 1923, centenario de su fundación, se le otorgó el nombre actual, correspondiendo también a éste iniciar como director los trabajos del nuevo y actual edificio que se inauguraría en 1937, estando bajo su dirección hasta 1942. Durante este lapso se realizaron expediciones a diferentes partes del país (Aguirre-Urreta y Camacho 2011), que no sólo incrementaron su acervo, sino que se publicaron importantes contribuciones al conocimiento geológico que continúan hasta nuestros días. En 1943 tuvo una importante reactivación bajo la dirección del Dr. Agustín Riggi, al crearse el Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, que publicó obras fundamentales para el conocimiento de nuestros recursos, a la vez que incorporó, después de la segunda guerra mundial, a varios científicos del exterior para realizar sus investigaciones (Hurtado 2010). Este museo y sus investigadores han tenido y tienen en el campo de Ciencias de la Tierra un importante rol en el estudio de los vertebrados fósiles y en especial de los dinosaurios.

Museo de La Plata

Con la federalización de la ciudad de Buenos Aires y la fundación de La Plata se crearía en 1884, terminándose de construir en 1888 (Teruggi 1994), el Museo de Ciencias Naturales de la Plata, gracias al esfuerzo y talento de su fundador el Perito Francisco P. Moreno (1852-1939). Fue invitado a integrar el museo con sus colecciones uno de los más grandes científicos argentinos de esa época, Florentino Ameghino (1854-1911), quien llevó a la estratigrafía argentina y a sus mamíferos fósiles a la frontera del conocimiento, publicando sus trabajos científicos en las mejores revistas internacionales de la época. Poco después de la fundación del Museo se iniciaron sistemáticamente los trabajos de exploración de la Patagonia con el fin de demarcar sus límites, lo cual originó una vasta labor de reconocimiento acom-

pañada con prolijos y extensos estudios de campo. En esa tarea se destacaron naturalistas y geólogos como Rudolf (Rodolfo) Hauthal (1854-1928), Carl Burckhardt (1869-1935), Kaspar Jacob (Santiago) Roth (1850-1924) y Clemente Onelli (1864-1924), entre muchos otros (Riccardi 2008). A esos trabajos iniciales le siguieron más tarde los de otros naturalistas, como Joacchino (Joaquín) Frenguelli (1883-1958), quienes en pleno siglo XX dieron la base, junto con un extraordinario cuerpo docente integrado por figuras como Mario E. Teruggi (1919-2002), Angel V. Borrello (1918-1971), Edgardo O. Roller (1922-2007) y Alfredo J. Cuerda (1920-2009), al centro de excelencia en geología y paleontología, en el que se destacan las investigaciones sobre invertebrados fósiles y mamíferos cenozoicos, siendo un lugar de referencia para este tipo de estudios (Riccardi 2011).

Dirección Nacional de Minería y Geología

Esta más que centenaria institución, desde su fundación en 1904, ha sido una escuela de geología de campo y de formación en geología regional para numerosas generaciones de geólogos, que se iniciaron bajo su primer jefe el Dr. Juan Keidel (1886-1954). A través de los años ha tenido numerosas denominaciones tales como Dirección de Minas y Geología, Instituto Nacional de Geología y Minería, Servicio Geológico Nacional y actualmente Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- (Camacho 2008). Entre los numerosos geólogos que pasaron por la institución se destacan los extranjeros Walter Schiller (1879-1944), por sus estudios en la Alta Cordillera de Mendoza; Richard (Ricardo) Stappenbeck (1880-1963), por su levantamiento integral de la Precordillera de Cuyo y sus estudios hidrogeológicos posteriores; Anselm (Anselmo) Windhausen (1882-1932), por sus levantamientos de la Patagonia, su participación en el hallazgo de petróleo y su magna obra *Geología Argentina*; Henrich (Enrique) Gerth (1884-1971), por sus prolijos estudios de la Cordillera Principal del

sur de Mendoza; Guido Bonarelli (1871-1951), por sus levantamientos de las Sierras Subandinas del norte argentino como parte de la evaluación de su potencial petrolero (Concheyro y Montenegro 2011); Robert (Roberto) Beder (1885-1939), por sus estudios mineralógicos y de yacimientos en las Sierras Pampeanas y el norte argentino; y Richard (Ricardo) Wichmann (1880-1930), por sus sufridos levantamientos del Macizo de Somún Cura, entre otros. Por encima de todos ellos surge la figura de Don Pablo Groeber (1885-1964), quien con sus aportes a la investigación, la docencia y la formación de recursos humanos, ha sido un hito fundamental para el conocimiento geológico del país debido a la extensión y profundidad de sus trabajos, muchos de los cuales aún no han sido superados (Leanza y Ramos 2011).

En esa institución también descolló una generación más joven, predominantemente de argentinos, quienes hicieron importantes contribuciones a las ciencias de la Tierra, tales como Juan José Nágera (1887-1966), uno de los primeros geólogos argentinos graduado en 1916, por sus estudios y defensa de la plataforma continental (Malumián 2011); Franco Pastore (1885-1958), primer geólogo argentino graduado en 1914, quién a través de sus trabajos petrográficos y la enseñanza inició la moderna escuela de petrografía microscópica; José María Sobral (1880-1961), pionero en las investigaciones antárticas y primer argentino geólogo; Augusto Tapia (1893-1966), por sus estudios del Cuaternario y del agua subterránea; Horacio J. Harrington (1910-1973), brillante geólogo que con sus conocimientos defendió incansablemente la deriva de los continentes; Félix González Bonorino (1918-1998), por sus estudios de la petrología y metamorfismo de las Sierras Pampeanas; Juan C. M. Turner (1918-1979), por sus trabajos sistemáticos de levantamiento en la Puna y Cordillera Oriental; Armando F. Leanza (1919-1975), uno de los más preclaros paleontólogos argentinos de invertebrados; Eduardo Holmberg (1915-1979), por sus prolijos levantamientos

del Neuquén extrandino; Jorge Polanski (1892-1975), quien introdujo en forma sistemática los estudios de una geomorfología dinámica y moderna con una fuerte estratigrafía y tectónica del Cuaternario (González Díaz 2011); y Roberto Caminos (1931-1997), un petrógrafo minucioso y gran observador con importantes contribuciones a la Cordillera Frontal y las Sierras Pampeanas.

Esta institución sigue aún con la pionera labor del levantamiento geológico del país en sus más diversas aplicaciones, contribuyendo al desarrollo sustentable de nuestros recursos naturales no renovables.

Yacimientos Petrolíferos Fiscales

Esta empresa, creada a instancias del general Enrique Mosconi en 1922 para promover la exploración y explotación de nuestro petróleo, fue decisiva para el avance de la geología, tanto básica como aplicada. Su trascendencia fue más allá del hecho de buscar petróleo, dado que ha contribuido sustancialmente al levantamiento geológico del país. Además, a través de su programa de becas para jóvenes que estudiaban geología, fortaleció la vocación en esta disciplina formando muchos geólogos que brindaron una transición adecuada entre los sabios extranjeros y una pléyade de brillantes geólogos argentinos.

Entre los primeros es necesario nombrar a Guido Bonarelli, un pionero de la exploración de petróleo en las Sierras Subandinas y a Egidio Feruglio (1897-1954), extraordinario geólogo de exploración que ha hecho una de las obras fundamentales de la geología argentina: *Descripción Geológica de la Patagonia*, producida entre 1949 y 1950, en sus tres tomos reúne aún hoy en día la información conjunta más actualizada sobre esta región (Spalletti 2008). No se puede dejar de mencionar a Inocencio O. Braccini (1913-1979), discípulo de Bodenbender y formador de toda una nueva generación de geólogos por sus importantes aportes a la evolución estructural de la Argentina.

Entre los especialistas se destacan: Abel Herrero Ducloux (1915-1979), con su

excelente síntesis sobre la estructura y estratigrafía de la cuenca neuquina; Alejandro Piatnitzky (1879-1959), por sus levantamientos estratigráficos detallados en diferentes sectores de la Patagonia; Tomás Suero (1915-1963), por sus análisis en la dorsal de Huincul en la zona de Cerro Lotena, entre otras contribuciones; Marcelo Yrigoyen (1924-1997), por sus prolivos levantamientos de la Cordillera Principal y sus síntesis posteriores; Pedro Criado Roque (1921-1988), por sus estudios del cinturón móvil sanrafaelino-pampeano; y Edgardo Roller (1922-2007), por sus estudios en la Precordillera y Plaza Huincul, entre muchos otros. Estos no sólo contribuyeron al estudio, desarrollo y descubrimiento de reservas de hidrocarburos, sino que algunos de ellos fueron referentes y promotores de nuevas disciplinas en la comunidad. Entre ellos se destacó Alberto Mingramm (1921-1994), por haber introducido las secciones estructurales balanceadas en la geología estructural de las fajas plegadas y corridas de Argentina; Pedro Stipanovic (1921-2008), por sentar bases sólidas para la estratigrafía, en especial del Jurásico y el Triásico; y Enrique Fossa Mancini (1884-1950), por introducir los estudios neotectónicos en la Argentina. Una mención aparte merece Miguel Uliana (1944-1997), quien introdujo la estratigrafía secuencial en nuestras cuencas sedimentarias, haciendo valiosos aportes a su conocimiento y a la evaluación de sus recursos de hidrocarburos. Uliana tuvo una prolífica producción técnica y científica de primer nivel, destacándose por su formación de recursos humanos, y a pesar de su temprana muerte, generó numerosos y destacados discípulos.

Toda esta escuela de ciencias geológicas aplicadas a la exploración de hidrocarburos desarrollada por YPF fue líder en América Latina por su desarrollo a partir de la década del 70 (véase Turic y Ferrari 2000), pero se apagó definitivamente en 1992 con su privatización.

Dirección General de Fabricaciones Militares

La institución se creó en 1941 a instancias del general Manuel Savio (1892-1948) para apoyar el desarrollo del plan siderúrgico argentino. A pocos años de su fundación se comenzó con la explotación de yacimientos de hierro como el de Zapla en la provincia de Jujuy y Sierra Grande en la provincia de Río Negro. En estas labores se involucraron distintos geólogos argentinos entre los que se destacó el Ing. Victorio Angelelli (1908-1991), quien si bien había nacido en Italia, desde su más temprana infancia se crió en nuestro país. El ingeniero Angelelli fue un maestro de geología económica, que a su paso por Fabricaciones Militares formó un conjunto de jóvenes geólogos economistas que se destacaron en el avance del conocimiento de nuestros yacimientos minerales. Obras fundamentales como *Recursos Minerales de la República Argentina* de Angelelli (1950) y numerosas actualizaciones posteriores realizadas con sus discípulos, son una referencia fundamental para nuestros yacimientos. Este conocimiento lo volcó también en la Universidad Nacional de La Plata donde creó una escuela de metalogenia de repercusión internacional.

Estos geólogos no sólo impulsaron la exploración de hierro sino que, a través de diferentes planes de exploración en la región cordillerana central y norte de la Argentina, alumbraron importantes reservas de yacimientos de cobre diseminado, parte de los cuales se hallan en avanzado grado de desarrollo en la actualidad.

Comisión Nacional de Energía Atómica

A principios de 1950 durante el gobierno de Juan D. Perón se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica, la que entre otras misiones tenía la de promover la exploración y explotación de minerales uraníferos para abastecer el plan nuclear argentino. En poco tiempo se hallaron y se pusieron en producción los primeros yacimientos de uranio del país. En su etapa inicial se destacó Pedro N. Stipanovic, quien ingresó en 1953 y llegó a ser Gerente Director de Materias Primas Nu-

cleares entre 1961 y 1973. En esos años se desarrolló una intensa labor de evaluación y estudio de los yacimientos de uranio del país. Numerosas publicaciones dieron a conocer la génesis y las características principales de sus yacimientos, resumiéndolos en una excelente síntesis en el *Origen y desarrollo de la industria del uranio en la Argentina* de Stipanovic (1984).

Esta institución no sólo formó geólogos especialistas en yacimientos uraníferos, sino que garantizó ante los requerimientos del estado nacional la provisión de uranio para las necesidades nucleares argentinas, destacándose sus logros a nivel internacional.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Las Ciencias de la Tierra tuvieron un rol importante en la fundación y desarrollo del CONICET. Es así que, en 1956, el Dr. Félix González Bonorino, quien había terminado una beca Guggenheim en Estados Unidos donde estaba enseñando, fue invitado para hacerse cargo como interventor de la Dirección de Investigaciones Científicas y Técnicas, organismo creado pocos años atrás. Sus fines eran “*crear una campaña de fomento a la investigación científica y técnica en nuestro país*”, que llevaría, por iniciativa del Dr. Bernardo A Houssay (1887-1971), a la fundación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en 1958. El CONICET respondió así a la percepción socialmente generalizada de estructurar un organismo académico que promoviera la investigación científica y tecnológica en el país. El Dr. González Bonorino integró su primer directorio y desde allí realizaría junto con Houssay y otros notables científicos de su tiempo, una campaña de formación de jóvenes científicos y de promoción de las ciencias. Las Ciencias de la Tierra han tenido en el CONICET una importante participación, siendo numerosos los científicos que en este campo se destacaron en esas tareas. Después de una serie de avatares políticos, esta institución congrega hoy día a los más destacados geólogos que ocupan un alto por-

centaje de los profesores de las universidades nacionales donde se enseña la geología.

A su vez ante una vigorosa política de desarrollo de institutos de doble dependencia ha fomentado una consolidación en las relaciones entre la docencia universitaria y la investigación científica.

CONSIDERACIONES FINALES

Hemos visto que las “Ciencias de Rivadavia” en los albores de nuestra independencia fueron un hito importante de la historia científica de nuestro país, al despertar inquietudes y fundar instituciones, que a través de los años han consolidado el desarrollo del conocimiento de las Ciencias de la Tierra en la Argentina. Un rol fundamental en su consolidación lo tuvieron los procesos de organización nacional después de la batalla de Caseros en 1852. Primero en forma incipiente, a través de los esfuerzos de Justo J. de Urquiza de contratar naturalistas para desarrollar los recursos minerales de la Confederación Argentina a través del Museo Nacional de Paraná, cuando llegaron al país Auguste Bravard (1800-1861) y Hermann Burmeister, entre otros, y Francis Ignacio Rickard quién en 1862 llegó al país invitado por Sarmiento para realizar un inventario de los recursos mineros conocidos (Rickard 1870, Aceñolaza 2008).

Sin embargo corresponde a Juan María Gutiérrez y Domingo F. Sarmiento sentar las bases para el inicio de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en nuestro país, primero en la Universidad de Buenos Aires en 1865 y posteriormente en la Universidad Nacional de Córdoba en 1874. Estos dos momentos marcaron el comienzo no sólo de la docencia en esta disciplina, sino el inicio de importantes investigaciones científicas. Los profesores contratados en Europa instituyeron escuelas de geología, que posteriormente se difundieron a otras partes del país generando una pléyade de nuevos geólogos que participaron en las instituciones fundamentales que llevaron al actual des-

arrollo de las Ciencias de la Tierra. En esta actividad tuvieron un importante rol las diferentes universidades nacionales, cuya historia escapa a los objetivos de ésta síntesis.

Se ha podido observar que en los momentos cruciales de nuestra historia, como al término de la segunda guerra mundial y debido a la necesidad de desarrollar nuestros recursos mineros ante la falta de materias primas importadas, se han desarrollado programas de exploración y propulsado nuevas instituciones para esos fines. Entre ellas se destacó en su momento la creación de la Dirección General de Fabricaciones Militares, en especial por su desarrollo de planes de exploración, que descubrieron gran parte de nuestros recursos mineros presentes. En esa línea estuvo Yacimientos Carboníferos Fiscales creada en 1942, para cubrir el desabastecimiento de carbón mineral, con numerosos estudios geológicos entre los que se destaca la contribución de Borrello (1956) sobre *Combustibles sólidos minerales*, la síntesis más completa realizada sobre nuestros recursos de ese tipo.

Las actividades del Servicio Geológico Minero Argentino, con numerosos cambios institucionales a través de los tiempos, han mantenido sus objetivos, el de propender a un levantamiento sistemático de la geología del país y velar por su desarrollo sustentable, cuidando del impacto ambiental de la actividad minera.

Sin embargo, en nuestros días la actividad geológica de avanzada tanto en la enseñanza como en la investigación se desarrolla en las universidades nacionales a través de la actividad y sustento de los proyectos del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas. Desde la privatización de YPF en 1992, el desarrollo de las Ciencias de la Tierra aplicadas a la exploración de hidrocarburos ha quedado en manos de las empresas petroleras, cuyos objetivos no siempre coinciden con las prioridades energéticas del país.

AGRADECIMIENTOS

Deseo dejar constancia de mi reconoci-

miento al Dr. Edgardo O. Rolleri quien en 1978 despertó mi interés en conocer mejor la historia del conocimiento geológico de nuestro país y al Dr. Horacio H. Camacho, quien con sus investigaciones despertó mi curiosidad en hurgar en nuestra historia. Hago extensivo mi reconocimiento al Dr. Juan Otamendi por la lectura crítica de una versión temprana de este trabajo, así como a los Dres. Guillermo Ottone y Ricardo Alonso por sus revisiones que contribuyeron sustancialmente a su mejoramiento. Esta es la contribución R-44 del Instituto de Estudios Andinos “Don Pablo Groeber”.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Aceñolaza, F.G. 1984. Antecedentes históricos. En Aceñolaza, F.G., Bossi, G.E. y Toselli, A. (eds.) Geología de Tucumán. Colegio de Graduados en Ciencias Geológica de Tucumán: 9-18, San Miguel de Tucumán.
- Aceñolaza, F.G. 2008. Estudios geológicos en el lapso 1852-1868. Científicos y exploradores en la época de la Confederación. En Aceñolaza, F.G. (ed.) Los geólogos y la geología en la historia argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 71-84, San Miguel de Tucumán.
- Aceñolaza, F.G. y Alonso, R. 2008. Los estudios geológicos en Jujuy. En Coira, B. y Zappettini, E.O. (eds.) Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy. 17º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 3-10, San Salvador de Jujuy.
- Aguirre, E. 1879. La geología de las Sierra Bayas. Anales de la Sociedad Científica Argentina 8: 34-45.
- Aguirre-Urreta, B. y Camacho, H.H. 2011. Martín Doello Jurado y la enseñanza de la paleontología en la Universidad de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(3): 329-336.
- Aguirre-Urreta, B. y Vennari, V. 2009. On Darwin's footsteps across the Andes: Tithonian-Neocomian fossil invertebrates from the Piuquenes pass. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64(1): 32-42.
- Alonso, R.N. 2009. Breve historia de la geología de América Latina. Mundo Gráfico, Salta Editorial, 120 p., Salta.
- Alonso, R.N. 2000. Las observaciones geológicas

- de A. Z. Helms (1789) en el interior de la República Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 64: 349-353.
- Alonso, R.N. y Egenhoff, S.O. 2005. The first geological observations in Argentina and southern Bolivia: The diary of Anton Zacharias Helms (1788/1789). *Neue Jahrburg für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* 236 (1-2): 1-17.
- Alonso, R.N. y Egenhoff, S.O. 2008. Las observaciones geológicas de A. Z. Helms en 1789. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 21-34, San Miguel de Tucumán.
- Angelelli, V. 1950. Recursos Minerales de la República Argentina. I Yacimientos Metalíferos. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Serie Ciencias Geológicas 2: 1-543.
- Archangelsky, S., Sánchez, T. y Tonni, E.P. 2007. Asociación Paleontológica Argentina, Ameghiniana, 50° aniversario. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial* 11: 1-287.
- Asúa, M. de 2010a. La ciencia de mayo. La cultura científica en el río de la Plata. 1800-1820. Fondo de Cultura Económica, 251 p., Buenos Aires.
- Asúa, M. de 2010b. Una gloria silenciosa. Dos siglos de ciencia en la Argentina. *Libros del Zorzal*, 294 p., Buenos Aires.
- Babini, J. 1954. La evolución del pensamiento científico en la Argentina. *La Fragua*, 249 p. Buenos Aires.
- Babini, J. 1986. *Historia de la ciencia en la Argentina*. Solar, 273 p. Buenos Aires.
- Bacon, F. 1984. *Novum Organum*. Editorial Sape, 302 p., Madrid.
- Borrello, A.V. 1956. Recursos Minerales de la República Argentina. III. Combustibles Sólidos Minerales. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Serie Ciencias Geológicas 5: 1-665.
- Borrello, A. 1965. La geología argentina a través de sus últimos quince años de desarrollo. *Segundas Jornadas Geológicas Argentinas, Actas* 1: 15-19, Buenos Aires.
- Burmeister, H. 1876. *Déscription physique de la République Argentine, d'après des observations personnelles et étrangères*. Tome I. F. Savy, 395 p., París.
- Camacho, H.H. 1971. *Las ciencias naturales en la Universidad de Buenos Aires*. Estudio histórico. EUDEBA, 150 p., Buenos Aires.
- Camacho, H.H. 2008. La contribución de la Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología de la Nación a la formación de la primera generación de geólogos argentinos, y la actuación del Ing. Enrique M. Hermitte. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 103-108, San Miguel de Tucumán.
- Caminos, R. 1999. *Geología Argentina*, Instituto de Geología y Recursos Minerales, *Anales* 29, 796 p., Buenos Aires.
- Charrier, R. y Hervé, F. 2011. El Abate Juan Ignacio Molina: una vida dedicada a la historia natural y civil del Reino de Chile. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 445-463.
- Concheyro, A. y Montenegro, T. 2011. Guido Bonarelli, explorador y geólogo incansable: pionero en la prospección de hidrocarburos en la República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 337-345.
- Clift, W. 1835. Some account of the remains of the Megatherium sent to England from Buenos Ayres by Woodbine Parish. *Transactions of the Geological Society of London* 2: 437-450.
- Cuvier, G. 1796. Notice sur le squelette d'une très-grande espèce de quadrupède inconnue jusqu'à présent, trouvé au Paraguay, et déposé au cabinet de histoire naturelle de Madrid. *Journal des Sciences, des Letres et des Arts* 7: 303-310.
- Cuvier, G. 1823. *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*. Chez Deterville Libraire 2e éd., 626 p., París.
- d'Orbigny, A. 1842. *Voyage dans l'Amérique méridionale (le Brésil, la République Orientale de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivia, la République du Pérou)*, exécuté pendant les années 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 et 1833). Tome Troisième. 3e Partie: Géologie. P. Bertrand, V. Levraut, 289 p., París, Strasbourg.
- Darwin, C. 1838. *Geological notes made during a survey of East and West coasts of South America, in the years 1832, 1833, 1834, and 1835, with an account of a transverse section of the Cordilleras of the Andes between Valparaíso and Mendoza*. Read 10 of november 1835. *Proceedings of the Geological Society of London* 2(1838): 210-212.
- Darwin, C. 1846. *Geological observations of South America being the third part of the geology of the voyage of the Beagle, under the Command of Capt. FitzRoy, R.N. during the years 1832 to 1836*. Smith, Elder and Co., vii, 279 p., London.
- Dehais, F.J. 2006. *Contribución a la cartografía de Patagonia o Chica desde 1519 a 1900*. Gráfica Althabe, 233 p., Neuquén.
- Del Corro, G. 1972. *Breve historia de la geología argentina*. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", *Publicación de Extensión Cultural y Didáctica* 18, 23 p. Buenos Aires.
- Doering, A. 1882. *Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro (Patagonia) realizada en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1879, bajo las órdenes del General D. Julio A. Roca*. Tercera Parte. *Geología*. Oswald & Martínez: 299-530, Buenos Aires.
- Falkner, T. 1774. *A Description of Patagonia, and the Adjoining Parts of South America; containing an account of the soil, produce, animals, vales, mountains, rivers, lakes, &c. of those countries; the religion, government, policy, customs, dress, arms, and language of the Indian inhabitants; and some particulars relating to Falkland's Islands*. C. Pugh, T. Lewis, 144 p., London, Hereford.
- Furlong, G. 1948. *Naturalistas argentinos durante la dominación hispánica*. Huarpes, 438 p., Buenos Aires.
- Furlong, G. 1969. *Historia Social y Cultural del Río de La Plata 1530-1810*. El trasplante Cultural: Ciencia. Tipográfica Editora, 505 p., Buenos Aires.
- García Castellanos, T. 1963. *Evolución de la enseñanza de las ciencias exactas y naturales en la Universidad de Córdoba desde su fundación hasta Sarmiento*. *Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea* 42, 33 p., Córdoba.
- García Castellanos, T. 1987. *Breve historia de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*. *Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea*

- 75, 39 p., Córdoba.
- Giambiagi, L., Tunik, M., Ramos, V.A. y Godoy, E. 2009. La Alta Cordillera de los Andes del centro de Argentina y Chile a lo largo de la transecta del Paso Piuquenes-Cordón del Portillo: Las observaciones pioneras de Darwin comparadas con la geología moderna. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64(1): 45-54.
- González Díaz, E.F. 2011. Doctor Jorge Polanski (1892-1975). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 357-364.
- Gutiérrez, J.M. 1998. Noticias históricas sobre el origen y desarrollo de la enseñanza pública superior en Buenos Aires. 1868. Universidad Nacional de Quilmes, 627 p., Bernal.
- Haenke T., Díaz Romero, B. y Ballivián, J.A. 1900. Introducción a la Historia Natural de la Provincia de Cochabamba, Tipografía Comercial, 117 p., La Paz.
- Hermitte, E.M. 1912. *Memoria* de la División de Minas, Geología e Hidrogeología correspondiente al año 1910. *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería* 7(2): 1-129.
- Hermitte, E.M. 1914. La geología y minería argentina en 1914. Tercer Censo de la República Argentina: 406-494, Buenos Aires.
- Hoskold, H.D. 1889. *Memoria* general y especial sobre las minas, metalurgia, leyes de minas, recursos, ventajas, etc., de la explotación de minas en la República Argentina, ilustrada con mapas topográficos, geológicos, mineros, planos, secciones y vistas. Publicación Oficial. Imprenta y Estereotipia del "Courrier de La Plata", 600 p., Buenos Aires.
- Hurtado, D. 2010. Organización de las instituciones científicas en la Argentina (1933-1996). Una visión panorámica. *Cuaderno Ices* 3, 83 p., Buenos Aires.
- Lavandaio, E. y Catalano, E. 2004a. Historia de la Minería Argentina. Tomo 1. Instituto de Geología y Recursos Minerales, *Anales* 40, 314 p., Buenos Aires.
- Lavandaio, E. y Catalano, E. 2004b. Historia de la Minería Argentina. Tomo 2. Instituto de Geología y Recursos Minerales, *Anales*, 418 p., Buenos Aires.
- Leanza, H. y Ramos, V.A. 2011. En *memoria* al Dr. Pablo Groeber (1885-1964) maestro de la geología neuquina. En Leanza, H., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. y Vallés, J.M. (eds.) *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén*. 17º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 3-12, Neuquén.
- Malumíán, N. 2011. Historia de la concepción de un espacio geográfico denominado plataforma continental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 407-414.
- Menichetti, M. 2011. The geological perspective of Italy and Chile by Abbot Ignacio Molina between the 18th and 19th centuries. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 464-478.
- Molina, J.I. 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chili*. S. Tomasso d'Aquino, 367 p., Bologna.
- Nuñez, E. 1984. Historia del conocimiento geológico. En Ramos, V.A. (ed.) *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro*. 9º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 37-74, Buenos Aires.
- Olsacher, J. 1962. Cincuenta años de geología en la Argentina. 1º Jornadas Geológicas Argentina, Relatorio 1: 21-36, Buenos Aires.
- Ottone, E.G. 2002. The French botanist Aimé Bonpland and paleontology at Cuenca del Plata. *Earth Sciences History* 21(2): 150-165.
- Ottone, E.G. 2004. Aimé Bonpland's drawings of the Itá Pucú, 1834, and the history of early geological representations in Argentina. *Earth Sciences History* 23(1): 121-133.
- Ottone, E.G. 2008a. Jesuitas y fósiles en la Cuenca del Plata. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 9-20, San Miguel de Tucumán.
- Ottone, E.G. 2008b. José Sánchez Labrador (1717-1798) y la geología del Paraguay Natural. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 43-54, San Miguel de Tucumán.
- Ovalle, A. de 1646. *Histórica relación del Reyno de Chile y de las misiones y ministerios que exercita la Compañía de Jesús*. Francisco Cavallo, 455 p., Roma.
- Pasquali, R.C. y Tonni, E.P. 2008. Los hallazgos de mamíferos fósiles durante el período colonial en el actual territorio de la Argentina. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 35-42, San Miguel de Tucumán.
- Pastore, F. 1925. Evolución de las ciencias en la República Argentina. VI Nuestra Mineralogía y Geología durante los últimos cincuenta años (1872-1922). Cincuentenario de la Sociedad Científica Argentina, 47 p., Buenos Aires.
- Piccirilli, R. 1943. *Rivadavia y su tiempo*. Peuser, 635 p., Buenos Aires.
- Ramos, V.A. 2009. Darwin en Puente del Inca: Observaciones sobre la formación de Puente del Inca y el levantamiento de montañas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64(1): 170-179.
- Ramos, V.A. y Aguirre-Urreta, M.B. 2007. Profesor Pellegrino Strobel: un pionero en la enseñanza de las ciencias geológicas. *INSUGEO, Miscelánea* 16: 27-28, San Miguel de Tucumán.
- Ramos, V.A. y Leanza, H. 2011. Historia de la evolución del conocimiento geológico. En Leanza, H., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. y Vallés, J.M. (eds.) *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén*. 17º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 13-27, Neuquén.
- Riccardi, A.C. 1999. Homenaje de fin de siglo a los precursores de la Geología Argentina. En González Bonorino, G., Omarini, R. y Viramonte, J. (eds.) *Geología del Noroeste Argentino*, 14º Congreso Geológico Argentino, Relatorio 2: 173-187, Salta.
- Riccardi, A.C. 2008. El Museo de La Plata en el avance del conocimiento geológico a fines del Siglo XIX. En Aceñolaza, F.G. (ed.) *Los geólogos y la geología en la historia argentina*. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 109-126, San Miguel de Tucumán.
- Riccardi, A.C. 2011. El desarrollo de la paleontología de invertebrados en el Museo de La Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(3): 380-391.
- Rickard, F.I. 1870. *The mineral and other resources of the Argentine Republic (La Plata) in 1869*. Longmans, Green, and Co., 323 p., London.
- Rolleri, E.O. 1975. Provincias geológicas bonaerenses. En *Geología de la Provincia de Buenos Aires*. 6º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 29-54, Buenos Aires.
- Rolleri, E.O. 1993. Historia de la geología de Mendoza. En V.A. Ramos (ed.) *Geología y Recursos Naturales de Mendoza*. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Relatorio: 1-

- 10, Buenos Aires.
- Rolleri, E.O. y de Barrio, R. 2002. Reseña del conocimiento geográfico y geológico. En Haller, M.J. (ed.) Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. 15° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 13-32, Santa Cruz.
- Rolleri, E.O. y P. Criado Roque, P. 1970. Geología de la provincia de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 1-60, Buenos Aires.
- Rolleri, E.O., Stipanovic, P.N. y Ramos, V.A. 1978. Evolución del conocimiento geológico. En Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 9-22, Buenos Aires.
- Rolleri, E.O., Caballé, M. y Tessone, M. 1999. Datos para una historia de la geología argentina. En Caminos, R. (ed.) Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29(1): 1-33, Buenos Aires.
- Rolleri, E.O., Caballé, M. y Tessone, M. 2005. Breve reseña histórica y apuntes sobre los avances del conocimiento geológico del territorio bonaerense. En de Barrio, R.E., Etcheverry, R.O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (eds.) Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires. 16° Congreso Geológico Argentino (La Plata), Relatorio: 1-20, La Plata.
- Sagredo, R. y González, J.I. 2004. La expedición Malaspina en la frontera austral del imperio español. Editorial Universitaria, 903 p., Santiago.
- Sarmiento, D.F. 1885. Vida y escritos del coronel D. Francisco J. Muñoz. Félix Lajouane, 368 p., Buenos Aires.
- Spalletti, L.A. 2008. Nota sobre la vida y obra del Dr. Egidio Feruglio. En Aceñolaza, F.G. (ed.) Los geólogos y la geología en la historia argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 179-193, San Miguel de Tucumán.
- Stipanovic, P.N. 1984. Origen y desarrollo de la industria del uranio en la Argentina. Revista Argentina de Estudios Estratégicos 1(1): 1-40.
- Strobel, P. 1866. Excursión desde el paso del Planchón en los Andes Meridionales hasta San Rafael en la Pampa del Sud, hecha en febrero de 1866: Relación preliminar. Revista Farmacéutica 2: 50-57, 81-92, 105-120, 124-140, 146-162, 176-183, 196-213.
- Sureda, R.J. 2008. Historia de la Mineralogía. INSUGEO, Serie de Correlación Geológica 23, 193 p., San Miguel de Tucumán.
- Teruggi, M.E. Museo de la Plata 1888-1988, una centuria de honra. Fundación Museo de La Plata Francisco Pascasio Moreno, 3ª. ed., 157 p., La Plata.
- Toledo, M.J. 2011. El legado lujanense de Ameghino: Revisión estratigráfica de los depósitos pleistocenos-holocenos del valle del río Luján en su sección tipo. Registro paleoclimático en Pampa de los estadios OIS 4 al OIS 1. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(1): 121-167.
- Toselli, A.J. y Rossi, J.N. 2008. Alfred W. Stelzner ¿Porqué sólo tres años en la Argentina? En Aceñolaza, F.G. (ed.) Los geólogos y la geología en la historia argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 24: 91-102, San Miguel de Tucumán.
- Turic, M.A. y Ferrari, J.C. 2000. La exploración de petróleo y gas en la Argentina: el aporte de YPF Repsol - YPF S.A. 178 p., Buenos Aires
- Turner, J.C.M. 1975. Síntesis. En Geología de la provincia de Buenos Aires. 6° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 9-27, Buenos Aires.
- Urien, C.M. y Colombo, E. 1910. La República Argentina en 1910. Estudio histórico, político, social y económico publicado bajo el auspicio de la H. Comisión del Centenario de la Independencia Argentina y de la Junta de Historia Numismática Americana 1(9) Geología: 372-403, Buenos Aires.
- Valentin, J. 1897. Bosquejo geológico de la Argentina. Gmo. Van Woerden & Cia., 50 p., Buenos Aires.
- Yrigoyen, M. 1981. Síntesis. En Yrigoyen, M. (ed.) Geología y Recursos Naturales de la Provincia de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 7-32, Buenos Aires.
- Zappettini, E.O. 2004. Servicio Geológico Minero Argentino 1994-2004. 100 años al servicio del desarrollo nacional. Instituto de Geología y Recursos Minerales - SEGEMAR, 104 p., Buenos Aires.

Recibido: 10 de mayo, 2011.

Aceptado: 25 de julio, 2011.