

La enseñanza de la Geología en la Universidad Nacional de la Pampa

Gustavo W. Bertotto^{1,2} y Aldo M. Umazano^{1,2}

¹ INCITAP (CONICET-UNLPam). Uruguay 151, Santa Rosa (6300) La Pampa

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Uruguay 151, Santa Rosa (6300) La Pampa

Fecha de recepción del manuscrito: 30/03/2018

Fecha de aceptación del manuscrito: 17/05/2018

Fecha de publicación: 15/08/2018

Resumen— La enseñanza de grado de Geología en la Universidad Nacional de La Pampa nació en 1975, y junto con otras carreras formó la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Las primeras décadas pasaron con las dificultades habituales de la implementación de una nueva oferta académica, destacándose la falta de personal docente local. La década de 1990 marcó un punto de inflexión cuando los graduados terminaron sus programas de doctorado, llevados a cabo en otras universidades, y se incorporaron al plantel docente de la Universidad de La Pampa. Como resultado de la nueva carrera, así como con la creación de un instituto de investigación (INCITAP), se ha aumentado el conocimiento geológico de la región. Varias conferencias científicas nacionales e internacionales celebradas en el nuevo departamento también contribuyeron, entre otros aspectos. El aumento en el número de graduados junto con los cambios realizados en su organización y diseño curricular, permiten vislumbrar un futuro prometedor para la carrera de Geología en La Pampa.

Palabras clave— Geología, Santa Rosa, Región pampeana, historia, proyección futura.

Abstract— The teaching of Geology at the National University of La Pampa. The School of Geology at the National University of La Pampa was born in 1975, and along with other graduate degree programs formed the Faculty of Exact and Natural Sciences. The first decades went by with the usual difficulties of a new degree program, mainly linked with the lack of a local Geology staff. The 1990s marked a turning point when graduate students finished their PhD programs carried out at other universities and were incorporated at the Geology staff of La Pampa University. As a result of the new career, as well as the creation of a research institute (INCITAP), the geological knowledge of the region has been increased. Several national and international scientific conferences held in the new department also contributed, among other aspects. The increasing number of graduates along with the updated program permit to envisage a promising future for the career of Geology in La Pampa.

Keywords— Geology, Santa Rosa, Pampean region, history, future projection.

INTRODUCCIÓN

La Licenciatura en Geología es una de las catorce carreras de grado que se desarrollan en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), una de las seis Unidades Académicas que conforman la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). Actualmente, la carrera desarrolla sus actividades en el marco del Departamento de Geología en la ciudad de Santa Rosa, capital de la provincia de La Pampa, representando una de las opciones académicas más elegidas por los jóvenes pampeanos y de provincias aledañas en el marco de las Ciencias Naturales. La carrera, de aproximadamente 40 años de antigüedad, pasó por diferentes etapas que, consecuentemente, se relacionan con diversas situaciones

como el incremento del conocimiento geológico de la región, la inserción social y el aporte de información con fines geopolíticos. Por ello, y en el contexto de este número especial sobre el nacimiento de la Geología en las Universidades Nacionales, la presente contribución tiene como objetivo documentar y analizar la creación, evolución y perspectivas de la Carrera de Geología en la provincia de La Pampa enfatizando sus diferentes etapas, y las personas o grupos de personas que contribuyeron significativamente en su desarrollo.

La metodología consistió básicamente en la compilación de información publicada e inédita que permitiera establecer una secuencia cronológica de los principales acontecimientos relacionados con el nacimiento y desarrollo de la Carrera de Geología. También se realizaron entrevistas a personas que, al inicio de la carrera o durante sus primeros años, tuvieron activa participación como docentes, alumnos o integrantes de los equipos de gestión de la UNLPam y la FCEyN. Varias de estas personas entrevistadas fueron quienes aportaron el material fotográfico que ilustra la presente contribución.

Dirección de contacto:

Gustavo W. Bertotto. Uruguay 151, Santa Rosa (6300) La Pampa.
gwbertotto@yahoo.com.ar

CREACIÓN Y PRIMEROS VEINTE AÑOS

La importancia del Dr. Augusto P. Calmels en la carrera

El nacimiento de la Carrera de Geología en La Pampa se retrotrae a mediados de la década de 1970, cuando el conocimiento geológico de la provincia era muy incipiente y geográficamente acotado (e.g. Wichmann 1928, Tapia 1931, Sobral 1942, Cannelle 1950, González Díaz 1972, Llambías 1973, 1975, Giai 1975). Así, en diciembre de 1974 luego de numerosas reuniones y rondas de consultas con docentes de las Universidades del Sur, Buenos Aires, Comahue, San Luis y Córdoba, se creó la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de La Pampa, con el fin de fortalecer la formación de profesionales en ciencias básicas en el ámbito de la recientemente nacionalizada Universidad de La Pampa. Su organizador y primer Decano fue el Lic. en Matemática Juan Ernesto Macluf, oriundo de La Plata. La Carrera de Geología, inicialmente denominada Ingeniería en Geología, comenzó sus actividades en 1975 en el marco del Departamento de Ciencias Naturales. En 1977, se elevó al Ministerio de Cultura y Educación de la Nación un nuevo Plan de Estudios y sus contenidos mínimos, que fueron aprobados ese mismo año por el mencionado organismo, incluyendo el cambio de denominación a Licenciatura en Geología.

La organización de la Carrera de Geología en la UNLPam estuvo a cargo del Dr. Augusto Pablo Calmels. Éste provenía de la ciudad de Bahía Blanca, donde en marzo de 1975 junto a otros docentes de la Universidad Nacional del Sur (UNS), fue declarado prescindible por las autoridades universitarias de la época, impidiéndosele entrar a su propio lugar de trabajo. Pensando en el exilio, el Dr. Calmels recibió ofertas de los profesores franceses André Cailleux y Jean Tricart, en el último caso para desempeñarse en una Universidad de Argelia (África). Repentinamente y a pocos días del viaje hacia aquel país, el Dr. Calmels recibió el ofrecimiento de un cargo semejante al que poseía en la Universidad Nacional del Sur. Esta nueva oportunidad que se le presentaba al Dr. Calmels fue posible a partir de la gestión de la esposa del entonces Decano de la FCEyN de la UNLPam, Lic. Juan Ernesto Macluf y del Presidente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, el físico Dr. Antonio Rodríguez. Seducido por la propuesta, aceptó y el 1° de agosto de 1975 fue designado Profesor Titular interino con dedicación exclusiva en la asignatura Geomorfología de esta unidad académica. De esta manera, el Dr. Calmels se convirtió en el artífice de la creación e implementación de la carrera de Geología.

En los inicios de la carrera, el Dr. Calmels se ocupó del dictado de varias asignaturas, entre las cuales se destacan Geomorfología y Petrología. De todos modos, el recuerdo más acentuado en sus ex alumnos proviene de la asignatura Geología General, en la cual fue Profesor Titular regular con dedicación exclusiva desde 1985 hasta el año 2000. Paralelamente al ejercicio de la docencia, a partir de la década de 1980 el Dr. Calmels realizó investigaciones y publicaciones, dirigió becarios, tesis e investigadores de CONICET, dictó cursos de posgrado, organizó reuniones científicas y asumió responsabilidades de gestión, llegando

a ser Director del Departamento de Ciencias Naturales, donde estaba inserta la Carrera de Geología, y Decano de la FCEyN de la UNLPam durante el periodo 1986-1990 (Mariño y Melchor 2017). Otros tres logros importantes que muestran de alguna manera la visión estadista del Dr. Calmels fue su participación en la conformación del Consejo Profesional de Ciencias Naturales de la provincia de La Pampa (COPROCNA), el impulso desde 1980 de las actuales Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales y la edición de la Hoja Geobiológica Pampeana durante 25 años consecutivos junto a su esposa, la Lic. Olga Carballo (Mariño y Melchor 2017). Posteriormente, su extensa trayectoria en docencia, investigación, difusión y gestión, propició que el Consejo Superior de la UNLPam lo designara Profesor Emérito en el año 2000. Como surge de este párrafo, la participación del Dr. Calmels desde los inicios de la carrera fue muy importante, pero esto no hubiera sido posible si otros docentes e investigadores no hubieran hecho su aporte constante tanto en cuestiones académicas como de extensión de la misma.

En los primeros años de la carrera el número de inscriptos fue reducido y las clases se desarrollaban en edificios cedidos por diversos organismos gubernamentales en la zona céntrica de la ciudad de Santa Rosa, así como en pabellones y laboratorios construidos en el Campo de Enseñanza situado a 10 km al norte de la ciudad. Una de las características salientes de la carrera en esta etapa fue el aporte de docentes de universidades relativamente cercanas (UNS, UBA, UNLP), así como de instituciones gubernamentales de la provincia de La Pampa. Entre ellos pueden mencionarse al Lic. José Miguel Malán de la Administración Provincial del Agua, quien se desempeñó en Geología General y posteriormente en Hidrogeología y Levantamiento Geológico; Lic. Hugo Martínez de la Subsecretaría de Asuntos Agrarios, en Edafología y Fotogrametría; Lic. Roberto Sighel de la Dirección de Minas, en Geología General primero y Geoquímica después; Lic. Elsa Sotorres también de la Dirección de Minas, en Petrología y Mineralogía; Dr. Luciano De Santis de la UNLP, en Paleontología; y Lic. Juan Carlos Terraza de la UNS, en Geología de Campo y Geología Histórica y Regional, muy recordado por organizar y liderar las primeras salidas de campo y los trabajos finales en un vehículo de su propiedad. Estas primeras salidas de campo, que contaban con escasos recursos, se realizaban mayoritariamente al oeste de la provincia de La Pampa y a las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires (Fig. 1). Es destacable que varios geólogos que no ejercían la docencia en el ámbito de la FCEyN interactuaban fluida y fructíferamente con las primeras tareas de investigación desarrolladas por personal de la Facultad; entre ellos cabe aludir a los hidrogeólogos Santiago Giai y Jorge Tullio de la mencionada Administración Provincial del Agua. Dicha institución fue una importante fuente de información para una revista donde se difundían investigaciones geológicas realizadas en la provincia de La Pampa. Esta publicación se denominó "Pampa Geológica", era editada por un grupo de estudiantes de la carrera y estuvo en circulación entre los años 1984 y 1987.

En síntesis, a comienzos de la década de 1990 el cuerpo docente de la Carrera de Geología era una mezcla de

profesores locales y foráneos, y las investigaciones geológicas detalladas y sistemáticas eran todavía incipientes.



Fig. 1: Viajes de campo en los primeros años de la carrera: a) Viaje de aplicación a Cuenca Neuquina, realizado entre 1977 y 1980; b, c y d) viaje de aplicación a las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, también realizado entre 1977 y 1980. En la fotografía inferior derecha se lo ve al Dr. Calmels armando sus “famosos” sándwiches de milanesa.

EL PUNTO DE INFLEXIÓN DE LA DÉCADA DE 1990

Durante muchos años la falta de docentes formados en el ámbito local fue un problema sistemático, debiendo recurrirse a la designación de profesores “viajeros”. En este contexto, el punto de inflexión aconteció a mediados de la década de 1990 cuando varios egresados locales comenzaron a combinar la docencia con la realización de tesis doctorales. De esta manera se logró un abordaje más detallado y sistemático del estudio de la Geología de La Pampa y zonas aledañas, que con los años fue extendiéndose a diversas partes del territorio argentino. Al respecto, cabe destacar las investigaciones estratigráficas y paleontológicas realizadas en el intervalo Cretácico-Paleógeno de Cuenca Neuquina en el suroeste de La Pampa (Casadío 1994), en las sedimentitas paleozoicas aflorantes en el centro-oeste de la provincia (Melchor 1995), y sobre la estructura y petrología del basamento cristalino paleozoico del centro-sur provincial (Tickyj 1999).

Paralelamente, a mediados de la década de 1990 se comenzaron a levantar las Hojas Geológicas 3766-I “Santa Isabel” (Melchor y Llambías 2004) y 3766-III “La Reforma” (Melchor y Casadío 2000), ubicadas en áreas estratégicas para entender la evolución geológica de la provincia a escala regional y continental. Desde entonces, la disponibilidad de recursos humanos locales y el conocimiento geológico se incrementaron de manera notoria y sostenida, principalmente a partir de la realización de Tesis Doctorales donde se destacan las investigaciones hidrogeológicas (Mariño 2003, Schulz 2004, Castro 2013), estratigráficas y sedimentológicas (Parras 2000, Visconti 2007), paleontológicas (Montalvo 2004, Sostillo 2016), volcanológicas (Bertotto 2003, Bernardi 2016), pedológicas (Bartel 2009, Aimar 2016), geofísicas (de Elorriaga 2010) y sobre Geología del Cuaternario (Mehl 2011), entre otras. Como corolario de las tareas de investigación mencionadas, los viajes de aplicación comenzaron a ser más sistemáticos, disponer de mejor logística y focalizarse en diversos sectores de la provincia de La Pampa (Fig. 2).



Fig. 2: Fotografías de viajes de campo de las décadas de 1990 y 2000: a) El Profesor de Edafología, Lic. Hugo Martínez, describiendo una calicata en el Departamento Capital (este de La Pampa) a mediados de la década de 1990; b) Inspección de un calcrete en la zona de Algarrobo del Águila (noroeste de La Pampa) durante un viaje de Geomorfología, década de 2000.

Asimismo, el mejor entendimiento de la geología de la provincia y la disponibilidad local de recursos humanos calificados derivó en la participación recurrente de docentes-investigadores de la Carrera de Geología en diversos estudios con fines geopolíticos de alto impacto social. Entre ellos cabe mencionar el “Programa de Asistencia Técnica para el Desarrollo del Sector Minero” (2001); el “Estudio para la determinación del caudal mínimo necesario para el restablecimiento del sistema ecológico fluvial del curso inferior del río Atuel” (2005); y el “Inventario de Recursos Hídricos de La Pampa” (2015), con una segunda etapa iniciada en 2017.

Vinculado con la disponibilidad local de docentes-investigadores formados, a partir de la inclusión de la carrera en programas de inserción tales como el Fondo para

el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMEC), a comienzo de la década de 2000, se logró la radicación de recursos humanos de reconocida trayectoria y proyección nacional e internacional. Dos de los docentes que arribaron a partir de este programa fueron los Dres. Edsel Brussa y Marcelo Zárate, quienes comenzaron a dictar las clases de Paleontología I y Geología Argentina, respectivamente. El primero de ellos participó muy activamente en los diversos aspectos académicos hasta su fallecimiento en 2008 (Benedetto 2008). En esos relativamente pocos años el Dr. Brussa supo ganarse el merecido respeto y afecto de colegas, estudiantes y personal no docente; siendo particularmente recordado por los viajes de aplicación a Precordillera (Figs. 3 y 4).



Fig. 3: Alumnos de Paleontología I durante un viaje de campo a Precordillera (San Juan) a comienzos de la década de 2000, liderado por el Dr. Edsel Brussa (primero desde la derecha).

Como corolario de este cambio sustancial a partir de la década de 1990, la gran mayoría de las asignaturas pasaron a disponer de docentes responsables locales y se potenciaron y generaron líneas de investigación, donde se destacan la paleontología, la sedimentología y la geología del Cuaternario (Ramos 2015).



Fig. 4: Dr. Edsel Daniel Brussa (1961-2008).

En relación con la investigación, además de los proyectos financiados por la FCEyN, se han desarrollado y se ejecutan otros a través de la ANPCyT y el CONICET, en los cuales varios docentes locales participan como investigadores o directores. Los mismos se enmarcan mayoritariamente en investigación básica y, de manera subordinada, en investigación aplicada. Como corolario de las tareas de investigación se organizaron varios eventos científicos, por ejemplo: la 1ª Reunión Argentina de Icnología (1993), el 15º Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo (1996), el Congreso Paleógeno de América del Sur (1996), las 12ªs Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (1996), el 1º Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología (1999), la Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (2003), el 6º Congreso Argentino de Hidrogeología y 4º Seminario Hispano-Latinoamericano Sobre Temas Actuales de Hidrología Subterránea (2009), el 2º Simposio Latinoamericano de Icnología (2013) y el 7º Congreso Latinoamericano y 15ª Reunión Argentina de Sedimentología (2016).

Otros hitos en la historia de la Carrera

De importancia para nuestra Facultad fue la gestión del Dr. Marcelo Zárate que culminó con la creación del Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), dependiente del CONICET y la UNLPam. Uno de los principales objetivos del INCITAP fue el de desempeñarse como núcleo regional para la investigación básica, aplicada y de transferencia en Ciencias de la Tierra y Ambientales con dos grandes temas centrales: Geología y Edafología. Dentro de la Geología, se estudian aspectos vinculados a Sedimentología, Petrología, Tectónica, Paleontología, Estratigrafía y Geocronología. Sus estudios abarcan el área geográfica de La Pampa, así como sectores de Patagonia, Cuyo y Noroeste de Argentina.

Respecto a la Edafología, el estudio del estado y conservación del recurso suelo es de larga trayectoria y está dirigido principalmente a la degradación de los suelos en función de su uso agronómico con énfasis en el proceso de erosión eólica. En este contexto institucional, siete de los veinticuatro investigadores del INCITAP (dos principales, un independiente, un adjunto y tres asistentes), así como tres de los veintiocho becarios son docentes de la Carrera de Geología



Fig. 4: Escuela de Campo, actividad curricular que se desarrolla desde 2016: a) Ascenso por la margen izquierda del valle del río Chubut, centro-este de la provincia homónima, con el objetivo de reconocer las sedimentitas cenozoicas del Grupo Sarmiento; b) Docente y alumnos interpretan *in situ* los datos geológicos obtenidos durante una jornada de trabajo de campo en la Cuenca de Somuncurá-Cañadón Asfalto.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA CARRERA

Actualmente, el cuerpo académico de la Licenciatura en Geología posee 65 docentes. Todas las asignaturas cuentan con profesores con título adecuado, incluyendo aquí el área de ciencias básicas donde los docentes son en su gran

mayoría especialistas disciplinares. Cabe destacar que aproximadamente el 50 % de la planta docente posee título de postgrado incluyendo doctores, magísteres y especialistas. Es de esperar que este porcentaje aumente, favorecido por las políticas locales y nacionales de diferentes organismos que promueven la realización de postgrados en el país y el extranjero. En lo concerniente a la participación de docentes en sistemas de promoción científico-tecnológica, la carrera tiene ocho investigadores del CONICET y cuarenta y tres docentes categorizados por el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación.

PERSPECTIVAS

Teniendo en cuenta la evolución de la planta docente, el incremento de la cantidad de graduados y los cambios realizados en su organización y diseño curricular, si bien con problemas comunes al resto de las escuelas de Geología del país, se vislumbra que la carrera de Geología de la UNLPam está en proceso de consolidación, crecimiento e inserción social.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la invitación de los doctores Roberto Martino y Víctor Ramos a participar del Simposio “El nacimiento de la Geología en nuestras universidades”, germen del presente volumen de la Revista, realizado en el marco del XX Congreso Geológico Argentino (Tucumán, agosto de 2017). Se agradece también a los docentes Dra. Elena de Elorriaga, Esp. José Sbrocco y Lic. Carlos Camilletti por los datos aportados, y a los Dres. Marcelo Zárate, Eduardo Mariño, Graciela Visconti y Claudia Montalvo por la revisión del texto. Por último, nuestro sincero agradecimiento a los recientemente fallecidos Dres. Augusto P. Calmels y Eduardo J. Llambías, quienes contribuyeron significativamente en diversos aspectos de la creación y desarrollo de la carrera.

REFERENCIAS

- [1] Aimar, S.B. (2016), *Calidad del material erosionado por el viento en suelos de Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 171 p., Córdoba.
- [2] Bartel, A. (2009), *Caracterización magnética de una climosecuencia de suelos entre el Sureste de la provincia de La Pampa y el litoral atlántico*. Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur (inédita), 325 p., Bahía Blanca.
- [3] Benedetto, J.L. (2008), Dr. Edsel Daniel Brussa (1961-2008). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 63 (4): 776 – 778.
- [4] Bernardi, M.I. (2016), *Petrología y volcanología de los flujos basálticos neógeno-cuaternarios del retroarco extraandino entre los 36° y 37° 30' LS, provincias de Mendoza y La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 352 p., Córdoba.
- [5] Bertotto G.W. (2003), *Evolución geológica y petrológica de los conos basálticos cenozoicos portadores de xenolitos ultramáficos del margen oriental de la Provincia basáltica Andino-Cuyana, provincias de La Pampa y Mendoza*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), 186p., La Plata.
- [6] Cannelle, L.E. (1950), *Condiciones hidrogeológicas de la zona comprendida entre Telén y Santa Isabel y el valle de los ríos Salado-Atuel-Chadileuvú, territorio de La Pampa*. Informe (inédito), Dirección Nacional de Geología y Minería, 35p., Buenos Aires.
- [7] Casadío, S.A. (1994), *Estratigrafía y paleontología del intervalo Maastrichtiano-Daniano en el occidente de la provincia de La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 420p., Córdoba.
- [8] Castro, E.C. (2013), *Estudio hidrogeológico del acuífero que provee de agua potable a Intendente Alvear. Departamento Chapaleufú- Provincia de La Pampa*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Río Cuarto (inédita), 245p., Río Cuarto.
- [9] De Elorriaga, E. (2010), *Evaluación de los depocentros de la cuenca de Macachín, provincias de La Pampa y Buenos Aires, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur (inédita), 269 p., Bahía Blanca.
- [10] Giai, S.B. (1975), *Plan de investigación de aguas subterráneas. Informe preliminar* (inédito), Dirección de aguas subterráneas, Ministerio de Obras Públicas de La Pampa, 56p., Santa Rosa.
- [11] González Díaz, E.F. (1972), *Descripción Geológica de la Hoja 30e, Agua Escondida, provincias de Mendoza y La Pampa*. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 135, 78 p., Buenos Aires.
- [12] Llambías, E.J. (1973), *Las ignimbritas de la sierra de Lihuel Calef, provincia de La Pampa*. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 55-67, Buenos Aires.
- [13] Llambías, E.J. (1975), *Geología de la provincia de la Pampa y su aspecto minero*. Informe (inédito), Dirección de Minas de la provincia de La Pampa, 38 p., Santa Rosa.
- [14] Mariño, E.E. (2003), *Sistema hidrogeoquímico de acuíferos libres en ambiente medanoso en el área General Pico-Dorila, provincia de La Pampa*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 141 p., Córdoba.
- [15] Mariño, E.E. y Melchor R.N. (2017), Necrológica. Augusto Pablo Calmels (1924-2017). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 74(2): 583-586.
- [16] Mehl, A.E. (2011), *Sucesiones aluviales del Pleistoceno tardío-Holoceno, Valle de Uco (provincia de Mendoza): inferencias paleoambientales y paleoclimáticas*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), 355 p., La Plata.
- [17] Melchor, R. (1995), *Sedimentología de las unidades paleozoicas aflorantes del centro-oeste de La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), 272 p. + Anexo (60 p.), La Plata.
- [18] Melchor, R.N. y Casadío, S. (2000), *Hoja Geológica 3766-III, La Reforma. Provincia de La Pampa*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 295, 73p., Buenos Aires.
- [19] Montalvo, C.I. (2004), *Paleobiología de la asociación faunística de Caleufú (La Pampa, Formación Cerro Azul, Mioceno superior-Plioceno inferior) a través de análisis tafonómicos*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), 251 p., La Plata.
- [20] Melchor, R.N. y Llambías, E. J. (2004), *Hoja Geológica 3766-I, Santa Isabel. Provincia de La Pampa*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 344, 42p., Buenos Aires.
- [21] Parras, A. (1999), *Estratigrafía y Paleontología del Grupo Malargüe (límite Cretácico-Paleógeno) en la provincia de Mendoza*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), Tomo I: 189 p., Tomo II: 138 p., Córdoba.
- [22] Ramos, V. (2015), Geología. En Vallés, E. (coord.) *Estado y perspectivas de las ciencias exactas, físicas y naturales en la Argentina, Academia Nacional de Ciencias y Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 221-266 p, Buenos Aires.
- [23] Sobral, J.M. (1942), Geología de la región occidental del Territorio de La Pampa, situada al occidente del Chadi-Leuvú. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 212: 33-81. Buenos Aires.
- [24] Schulz, C.J. (2004), *Estudio hidrogeológico del área central del valle argentino, La Pampa, Argentina. Elaboración de una propuesta de gestión de los recursos hídricos*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 141 p., Córdoba.
- [25] Sostillo, R. (2016), *Estudio tafonómico y bioestratigráfico de las asociaciones de vertebrados del Mioceno tardío del este del Valle Argentino (Salinas Grandes de Hidalgo y Laguna Chillhué)*,

- Provincia de La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de San Luis (inédita), 249p., San Luis.
- [26] Tapia, A. (1931), *Estudio hidrogeológico de la región oriental del río Chadileuvú*. Dirección de Minas y Geología de la Nación, Informe (inédito) y mapa a escala 1:200000, Buenos Aires.
- [27] Tickyj, H. (1999), *Estructura y petrología del Basamento Cristalino de la región centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), 228 p., La Plata.
- [28] Visconti, G. (2007), *Sedimentología de la Formación Cerro Azul (Mioceno superior) de la provincia de La Pampa, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires (inédita), 208 p., Buenos Aires.
- [29] Wichmann, R. (1928), *Contribución a la Geología de los departamentos Chical Co y Puelén, de la parte occidental de La Pampa Central*. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología, Publicación 40, 33 p., Buenos Aires.