

MAPA GEOLÓGICO

DEL INTERIOR DE LA

REPÚBLICA ARGENTINA.

Construido sobre los datos existentes, y sus propias observaciones hechas durante los años 1875 hasta 1888 por el

D^r LUIS BRACKEBUSCH

Catedrático de la Universidad Nacional de Córdoba.

Leyenda

● Puntos de observación geológica	■ CAPITAL DE REPÚBLICA	○ Puntos de observación geológica
● Puntos de observación geológica	■ VILLAS, PUEBLOS	○ Puntos de observación geológica
● Puntos de observación geológica	■ VILLAS, PUEBLOS	○ Puntos de observación geológica
● Puntos de observación geológica	■ VILLAS, PUEBLOS	○ Puntos de observación geológica

El mapa se refiere a los datos de los años 1875 hasta 1888.

Escala 1:100,000

1891.

Boletín Brackebuschiano

Geociencias y Sociedad
Asociación Geológica Argentina
Agosto-septiembre 2020

Nº1

ISSN 0328-2724

ESPACIO UNIVERSIDADES PÚBLICAS
EL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA (TFL)
DE LA CARRERA EN GEOLOGÍA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
MUSEO, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
PLATA

PERSONAJES DE LA GEOLOGÍA
LUDWIG BRACKEBUSCH (1849-1906)

ESCRIBIENDO SOBRE GEOCIENCIAS 1
LA ANOMALÍA MAGNÉTICA DEL ATLÁNTICO
SUR: ¿VAMOS HACIA UNA INVERSIÓN DE
LOS POLOS MAGNÉTICOS?

ESCRIBIENDO SOBRE GEOCIENCIAS 2
GEODIVERSIDAD, GEOPATRIMONIO, GEOPARQUES,
GEOSITIOS, SITIOS DE INTERÉS GEOLOGICO Y
GEOTURISMO



ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS



EDITORIAL

Comenzamos una nueva etapa en la presentación del Boletín de Novedades, que, en este período, pasará a denominarse Boletín Brackebuschiano.

Luis Brackebusch fue un destacado geólogo alemán que vivió en Argentina varios años. Recorrió el país, estudió la geología, la geomorfología, los minerales y los recursos mineros argentinos. De él nos queda el primer mapa geológico de Argentina, que se presenta en la portada. Como reconocimiento a su labor, se le dio su nombre a un mineral argentino, la brackebuschita, un vanadato de plomo que fue descrito como una especie nueva por Brackebusch en 1883 en la zona de El Guaico (Córdoba), posteriormente el mineral fue estudiado por un mineralogista alemán amigo, Doering quien le dio el nombre de brackebuschita.



Brackebuschita (Foto de M.J. Espeche y R. Lira, inédita). Museo de Mineralogía y Geología Dr. Alfred W. Stelzner, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (FCEFN-UNC).

El Boletín tendrá una periodicidad bimestral y los artículos tocarán temas de geociencias que puedan interesar a todos los públicos.

La tarea de editar un boletín o una revista cuyos contenidos sean científicos, de divulgación e informativo es ambiciosa, pero nuestros objetivos principales son actualizar a la sociedad y a los protagonistas del mundo geológico (estudiantes de geología, profesionales, científicos y docentes), incentivar la búsqueda de información, desarrollar la curiosidad científica y difundir el desarrollo de las geociencias en nuestro país.

Por último, deseamos que sea del agrado de todos los entusiastas de la geología y agradeceremos cualquier sugerencia sobre los contenidos de este boletín.

ÍNDICE

Editorial

Noticias Institucionales

- P. 3 Socios
- P. 3 Nuevos Miembros Correspondientes
- P. 4 Nueva Miembro Honoraria de la Geological Society of America
- P. 4 Cursos virtuales por dictarse próximamente
- P. 5 Cambio de plataforma de gestión editorial
- P. 6 Subcomisión de Prensa y Difusión

PERSONAJES DE LA GEOLOGÍA

- P. 7 Ludwig Brackebusch (1849-1906)

Escribiendo sobre Geociencias

- P. 19 La anomalía magnética del Atlántico Sur: ¿vamos hacia una inversión de los polos magnéticos?
- P. 24 Geodiversidad, geopatrimonio, geoparques, geositios, sitios de interés geológico y geoturismo

Espacio Universidades públicas

- P. 28 El trabajo Final de Licenciatura (TFL) de la carrera en Geología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) de la UNLP
- P. 29 Repositorios digitales de las Universidades públicas argentinas

Espacio SEGEMAR

- P. 30 Nueva publicación del SEGEMAR: Geología de las placas Scotia y Sandwich

Varios

- P. 32 **Publicaciones de contenidos abiertos**
- P. 32 **Congresos y reuniones pasadas**
- P. 33 **Próximos cursos y congresos**
- P. 33 **Noticias varias**

Responsables del Boletín Brackebuschiano:

Silvia Irene Carrasquero (UNLP)

Gabriela Massaferrero (UNPSJB-IPGP-CONICET)

Javier Elortegui Palacios (IGM/UNJ)

Silvia Chávez (SEGEMAR)

NOTICIAS INSTITUCIONALES

SOCIOS

Tenemos el placer de informar que han sido designados como Miembros Vitalicios de la AGA los socios Nora Cabaleri, Luis Fauqué, Luis Dimieri y Rafael Argañaraz, para todos ellos nuestros mejores deseos.

NUEVOS MIEMBROS CORRESPONDIENTES

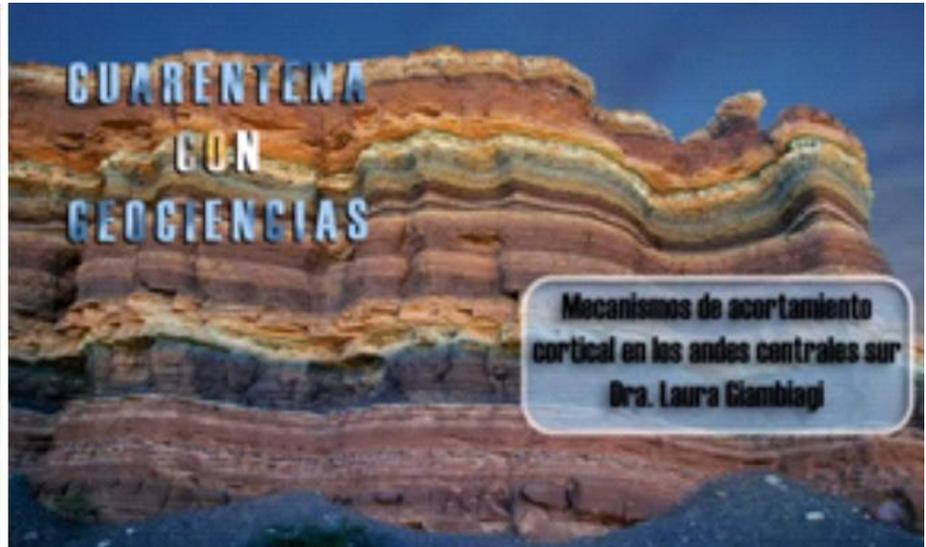
En la reunión de Comisión Directiva de julio se eligieron nuevos Miembros Correspondientes. Nuestros mejores deseos para ellos y que sigan relacionándose con la geología argentina y la AGA.

- Dr. Franck Audemard, Consultor y Profesor UCV, Venezuela.
- Dr. Andrés Tassara, Profesor Asociado, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Chile.
- PhD. Kaj Hoernle, GEOMAR Helmholtz Center for Ocean Research Kiel, Alemania.
- PhD. Reginald Hermanns, Profesor Department of Geoscience and Petroleum, Norwegian University of Science and Technology, Noruega.
- PhD. Kathleen Campbell, School of Environment, University of Auckland, Nueva Zelanda.
- Dr. Francisco Javier Ríos, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, SETEM, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- PhD. Udo Zimmermann, Institute of Energy Resources, University of Stavanger, Noruega.
- PhD. Sebastien Carretier, Laboratoire Géosciences Environnement Toulouse, Francia.

NUEVA MIEMBRO HONORARIA DE LA GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

En medio de esta larga cuarentena ha pasado desapercibido el nombramiento de la Dra. Laura Giambiagi, investigadora del CONICET, activa geóloga de nuestro medio radicada en Mendoza y que trabaja en el CRICYT, como Honorary Member de la Geological Society of America (GSA).

Esta designación para una de nuestras colegas reviste principal importancia, dado que es la primera vez que la GSA designa a una geóloga latinoamericana para esta distinción. Además, de ser la primera geóloga sudamericana, es la más joven de los Miembros Honorarios en recibirla, por lo que lo hace aún más meritorio.



Invitamos a aquellos que no conozcan la trayectoria de la Dra. Laura Giambiagi a que vean su última conferencia sobre **"Mecanismos de acortamiento cortical en los Andes Centrales Sur"** del *Ciclo Cuarentena con Geociencias* en el que participó la Asociación Geológica Argentina

(https://www.youtube.com/watch?v=9Fn_vWKVsuc).

Aprovechamos la oportunidad en nombre de la Comisión Directiva para hacerle llegar nuestras más calurosas felicitaciones a nuestra asociada, que no solamente nos honra, sino que es un orgullo para toda la comunidad geológica argentina.

CURSOS VIRTUALES POR DICTARSE PRÓXIMAMENTE

CURSO PROGRAMACION EN R

Cursada virtual,
Total 30 horas

A cargo del Lic. Federico Carballo

Información y preinscripciones:
<https://forms.gle/4eArkWStMrGMM4Kv9>

Inicia **13/10**
ma y jue **10 a 12.30 hrs**

Curso de Programación en R:

será dictado por el Lic. Federico Carballo (SEGEMAR). Se inicia el 13 de octubre.

Para consultas, escribir a secretariageologicaargentina@gmail.com

Más información en

<https://geologica.org.ar/curso-programacion-en-r/>

CAMBIO DE PLATAFORMA DE GESTIÓN EDITORIAL

Nos complace comunicarles que, luego de un gran esfuerzo de parte de la Comisión Directiva y la Subcomisión de Publicaciones, la Revista de la Asociación Geológica Argentina dispone de una nueva plataforma de gestión editorial: <https://revista.geologica.org.ar/raga>.

La nueva plataforma es una versión más moderna del *Open Journal System* y cuenta con el soporte del PREBI-SEDICI de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Su carácter más versátil permitirá un manejo mucho más fluido de los manuscritos y una mejor comunicación entre los autores y los editores.



Estamos además cargando de a poco la colección completa de la revista; un arduo trabajo que realizaremos en etapas y que trataremos de completar en los próximos meses. Esto será posible gracias a la dedicación de los miembros de la Subcomisión de Publicaciones y la colaboración desinteresada de algunos socios que permitirán poner a disposición de toda la comunidad, la invaluable información sobre la geología argentina difundida a lo largo de los 75 años de existencia de nuestra revista.

En los próximos meses atravesaremos una etapa de transición entre ambas plataformas. La gestión de los manuscritos que se encuentran más avanzados en el proceso editorial será finalizada por la plataforma del PPCT-CAICYT, pero solicitamos que los nuevos envíos sean realizados a través de esta nueva plataforma. Posiblemente surjan algunos errores mientras terminamos de ajustarla, por lo que no duden en comunicarse con nosotros para poder ir corrigiéndolos al correo publicaciones@geologica.org.ar.

SUBCOMISIÓN DE PRENSA Y DIFUSIÓN

En reciente reunión de Comisión Directiva de la Asociación Geológica Argentina se aprobó la creación de la SubComisión De Prensa Y Difusión (SCPD) fundamentada primeramente en la necesidad de cubrir un vacío en la comunicación de las geociencias a la sociedad y en segundo lugar en la necesidad de generar información de interés geocientífico para que sea difundida a través de la lista InfoAGA (<http://lists.geologica.org.ar/listinfo/infoaga>) o bien a través de canales y agencias noticiosas que van desde canales tradicionales y formales a los nuevos medios como lo son las redes sociales (Twitter, Instagram, Facebook entre otros).

La SCPD de la AGA tendrá como finalidad generar, transmitir y difundir, con bases científicas, información que ya circula en los medios de comunicación y no menos importante en erigirse como un generador, emisor y verificador de información geológica, buscando constituirse en un referente nacional e internacional en el asunto.

La SCPD se integra actualmente con un coordinador, un editor, revisores temáticos y corresponsales regionales (delegados AGA, o bien socios que articulen la generación y transmisión y que actuarán como corresponsales). La SCPD articulará con la Subcomisión de Publicaciones la sugerencia e

incorporación de temas o contenidos y la que será fuente de consulta permanente.

La SCPD coleccionará, generará, administrará y difundirá las noticias y novedades que suceden en las delegaciones y su área de influencia: Universidades con sus carreras e institutos de investigación, SEGEMAR, INTA, CONAE, CNEA, YPF, YCRT, CONICET, CIC, etc., instituciones invitadas a aportar a través de sus respectivos delegados y áreas de prensa y difusión a sumarse a esta idea.

Para la difusión, además, la AGA cuenta ahora con el BOLETIN BRACKEBUSCHIANO, en el cual se incorporarán de una manera moderna y fuera de las rígidas estructuras editoriales, contenidos de interés a toda la comunidad geológica y público en general deseoso de conocer más acerca de nuestra profesión y su campo.

Por último se invita a todos aquellos socios que estén interesados en aportar ideas o deseen sumarse a las corresponsalías, lo hagan a través de los delegados (pueden consultar el listado actualizado en el vínculo de AGA <https://geologica.org.ar/institucional/delegados/>) para así dinamizar esta etapa de la AGA a través de la SCPD, donde todos serán bien recibidos.

Cualquier inquietud o sugerencia pueden canalizarla a través del correo electrónico prensageologicaaga@gmail.com

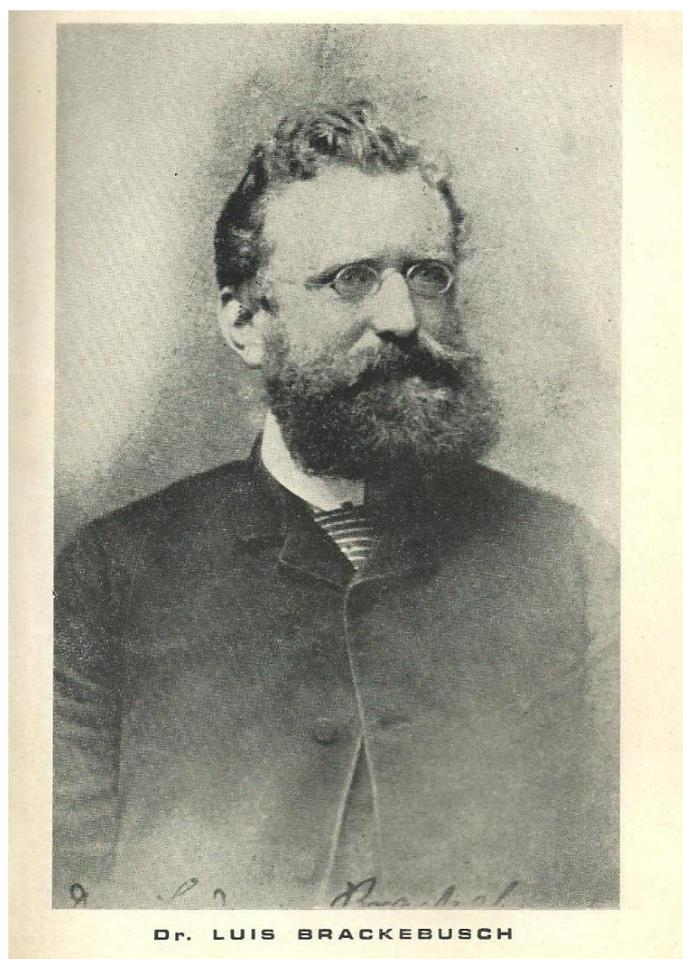
PERSONAJES DE LA GEOLOGÍA

LUDWIG BRACKEBUSCH (1849-1906)

Prof. Dr. Ricardo N. Alonso
UNSa-CONICET
Miembro Vitalicio AGA

Introducción

Brackebusch está considerado como uno de los Grandes Maestros de la Geología Argentina. Llegó al país para reemplazar nada menos que a Alfred Stelzner, al cual se considera con justicia el "Padre" de la Geología Argentina. En un par de décadas (1870-1880) realizó una obra monumental y dejó sentadas las bases de la geología del interior del país. A él se deben las primeras obras de síntesis sobre los minerales argentinos y un mapa geológico en colores a escala 1:1.000.000 que sigue siendo una obra esencial de consulta. Fue también el primer estudioso científico de las formaciones petroleras del norte argentino.



Publicó decenas de trabajos tanto en español como en alemán y de estos últimos se han traducido la mayoría. Sin embargo, permanecía desconocido para los lectores de habla hispana su trabajo sobre la vida de los mineros que publicara en 1894 (véase: Brackebusch, L., 1894. Das Bergmannsleben in der Argentinischen Republik -La vida de los mineros en la República Argentina- Ed. Westermanns Monatshefte, Band 75, März 1894: 749-77; incluye 15 dibujos por Karl Oenike). Este era un periódico cultural. Su primer título fue "Westermanns illustrierte deutsche Monats-Hefte. Ein Familienbuch für das gesamte geistige Leben der Gegenwart". Se publicó en Braunschweig desde 1856 hasta 1987, con algunas interrupciones. El título de la revista sufrió algunas modificaciones a través del tiempo. Este trabajo interesante de Brackebusch fue traducido y publicado para los lectores de habla hispana (véase Tomasini y Alonso, 2013). El valor del texto resulta útil para toda clase de estudios históricos, geológicos y sobre el desarrollo de la minería en el país.

Datos biográficos

Ludwig Brackebusch nació el 4 de marzo de 1849 en la ciudad prusiana de Northheim, cerca de Göttingen (Alemania). Si bien apenas llegado a la República Argentina castellaniza su nombre Ludwig por el de Luis, tal como figura en sus primeros trabajos publicados en la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, la traducción correcta del mismo es Ludovico. Realizó sus estudios en teología y geología en la Königlich-Preußische Georg-Augustus Universität de Göttingen en 1869 y 1870. Posteriormente cursó estudios de Matemáticas

y Ciencias Naturales en la misma universidad desde 1871 a 1874.

En el año de 1873 ingresa como Geólogo Asistente en la Königlich-Preußische Geologische Landesanstalt (PGLA), esto es el servicio geológico prusiano, para realizar estudios en las montañas del Harz. Se desempeñó allí hasta el año 1875. En 1874 obtiene su doctorado en geología en la Königlich-Preußische Georg-Augustus Universität de Göttingen con una tesis doctoral titulada: "Entwicklung der geognostischen Verhältnisse der Gegend zwischen dem Falkenstein und Königeroode am Unterharz" (Desarrollo de las relaciones geognósticas de la región entre Falkenstein y Königeroode del Unterharz).

Brackebusch llegó a la República Argentina en 1875 y se dirigió a Córdoba donde asumió la cátedra de Mineralogía en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Córdoba y la dirección del Museo de Mineralogía de dicha universidad. Brackebusch obtuvo este cargo por iniciativa del naturalista alemán Hermann Burmeister (1807-1892), quien había contratado a su compatriota por encargo del gobierno argentino Brackebusch lo reemplazó en el cargo al Dr. Alfredo Stelzner, quién luego de tres años en la Argentina volvió a Freiberg (Alemania) para hacerse cargo de la cátedra vacante por la muerte de Bernhard Von Cotta. Lo acompañaban los hermanos Oscar y Adolfo Doering que también van a cumplir un papel relevante en los estudios geológicos del país.

Ese mismo año de 1875 comenzó a realizar recorridos geológicos por las sierras de Córdoba y San Luis y también inicia la publicación de sus resultados (véase bibliografía). En enero de 1876 continuó sus expediciones científicas por las sierras de Córdoba y San Luis. El 4 de abril de 1877 contrajo matrimonio con la señorita María Emilia Charlotte Weule con la cual tuvo seis hijos. En julio de 1878 realizó una expedición científica por la provincia de Catamarca. Desde enero a abril de 1881 encaró una expedición científica por las provincias de La Rioja y San

Juan. Su biógrafo Guillermo Bodenbender habla de él como sigue: "Dotado de grande y clara inteligencia, y con vastos conocimientos, perseguía sus fines con rara constancia y con un entusiasmo y amor por la ciencia que lo hizo olvidar por completo de los intereses materiales" (Bodenbender, 1906: 153).

Entre agosto y diciembre de 1883 hace un largo viaje por la provincia de Jujuy que le permitirá escribir algunos de sus más importantes trabajos. En el año de 1884 viaja a Alemania y prepara allí una serie de trabajos que serán publicados en prestigiosas revistas alemanas de la época. De regreso a la República Argentina vuelve a encarar un viaje científico por las provincias de Salta, Catamarca, San Juan y La Rioja entre enero y mayo de 1887. Desde febrero a junio de 1888 encara una expedición científica por las provincias de San Juan y Mendoza. A fines de 1888, luego de 15 años de trabajos en la Argentina, Brackebusch regresa definitivamente a Alemania donde trabaja como geólogo privado en Baja Sajonia, especialmente en el tema de las sales potásicas. Fallece en la ciudad de Hannover el 2 de junio de 1906 a los 57 años de edad.

Obra realizada

Sus conocimientos sobre el territorio argentino se basaron en exploraciones por las provincias de Córdoba, San Luis, Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy. Recolectó mucho material, grandes cantidades de rocas, minerales y fósiles y aumentó en más de 8.000 ejemplares las colecciones existentes en el Museo de Mineralogía de la Universidad de Córdoba. Envío a Europa los duplicados de rocas y minerales locales para su exhibición y estudio. Uno de ellos es el actual Museo de Ciencias Naturales de Berlín, que recibió de Brackebusch unos 1700 ejemplares de rocas y minerales. A partir de 1880 fue miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, y llegó a ocupar el cargo de Decano.

Década de 1870

En 1875 publicó su primer trabajo sobre las rocas de la Sierra de Córdoba¹. Asimismo, publicó un informe sobre un viaje geológico hecho en el verano de 1875 por las sierras de Córdoba y San Luis². Dio a conocer también la presencia de vetas de hierro magnético³. En 1876 publicó sobre este mismo tema en los Anales de la Sociedad Científica Argentina⁴. También en 1876 dio una conferencia sobre los fósiles en su origen e importancia para la ciencia que fue publicada en Córdoba⁵ y en Buenos Aires⁶. Ese mismo año brindó otra conferencia, esta vez ante el Excmo. Presidente de la República, Dr. D. Nicolás Avellaneda, en el salón de funciones públicas de la Universidad Mayor de San Carlos, en Córdoba, acerca del carbón de piedra⁷. Dió asimismo dos conferencias sobre el oro, que son publicadas en Córdoba⁸ y en Buenos Aires⁹ respectivamente. Finalmente ese año publicó un estudio sobre el caolín en Córdoba¹⁰. En 1877 salió publicado el mismo estudio en Buenos Aires¹¹.

En 1879 da a conocer numerosos trabajos debiendo destacarse "Las especies minerales de la República Argentina" que constituye la

primera sistematización de los minerales de nuestro país ordenados de acuerdo a los sistemas de clasificación vigentes entonces¹². Con este trabajo se inicia una larga serie de obras que llegan hasta nuestros días y en donde diferentes autores han completado y aumentado el censo de las especies minerales del país. Así, en 1899, el Dr. Guillermo Bodenbender dio a conocer su trabajo titulado "Los Minerales, su descripción y análisis con especialidad de los existentes en la República Argentina". Si bien fue publicado como libro por la Imprenta "La Minerva" de Córdoba, aclaró que se trataba de un Suplemento al Tomo XV del Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba. En la portada dejó en claro que se trataba de una "Obra adaptada a los fines de la Enseñanza". Es importante remarcar que la obra que la había precedido en el género, esto es "Las especies minerales de la R. Argentina" de Brackebusch, fue publicada por la Sociedad Científica Argentina en 1879, o sea 20 años antes que el trabajo de Bodenbender. Es por esa razón que Pastore (1925) lo considera "el primer catálogo científico ordenado y descriptivo de los minerales de nuestro suelo".

¹ Brackebusch, L. 1875. Descripción de las rocas de la sierra de Córdoba. Actas Academia Nacional de Ciencias, 1: 103-140. Córdoba.

² Brackebusch, L. 1875. Informe sobre un viaje geológico hecho en el verano de 1875 por las sierras de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. T. II:167-216. Córdoba.

³ Brackebusch, L. 1875. Vetas de hierro magnético en la sierra de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. T. II: 1-31. Córdoba.

⁴ Brackebusch, L. 1876. La Martita. Anales de la Sociedad Científica Argentina, T. II. Buenos Aires.

⁵ Brackebusch, L. 1876. Los fósiles: Su origen e importancia para la ciencia. Conferencia desempeñada en el salón de Claustro de la Universidad Mayor de San Carlos el 28 de noviembre de 1875. Imprenta de Rafael Yofre, 32p., Córdoba.

⁶ Brackebusch, L. 1876. Conferencia sobre los fósiles: Su origen e importancia para la ciencia. Conferencia desempeñada en el salón de Claustro de la Universidad Mayor de San Carlos el 28 de noviembre de 1875. Anales de la Sociedad Científica Argentina, T. I:36-54. Buenos Aires.

⁷ Brackebusch, L. 1876. El carbón de piedra: Discurso pronunciado ante el Excmo. Presidente de la República, Dr. D. Nicolás Avellaneda, en el salón de funciones públicas de la Universidad Mayor de San Carlos, en Córdoba, el 12 de noviembre de 1876. Imprenta de La voz de Río Cuarto, 48 p. Río Cuarto.

⁸ Brackebusch, L. 1876. El oro. Dos conferencias desempeñadas en el salón de claustro de la Universidad Mayor de San Carlos en Córdoba, el 18 y 25 de junio de 1876: aumentadas con anotaciones. Imprenta del Eco de Córdoba, 101 p. Córdoba.

⁹ Brackebusch, L. 1876. El oro, especialmente sus yacimientos en la provincia de San Luis. Conferencia en la Universidad Nacional de Córdoba. Anales de la Sociedad Científica Argentina, T. II, Buenos Aires.

¹⁰ Brackebusch, L. 1876. Informe sobre el caolín de la Sierra de Córdoba. Córdoba.

¹¹ Brackebusch, L. 1877. Tierra de porcelana en Córdoba. Anales de la Sociedad Científica Argentina, T. IV, Buenos Aires.

¹² Brackebusch, L. 1879. Las especies minerales de la R. Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina, Tomos VII y VIII. Imp. Coni, 120 p. Buenos Aires.

A lo largo del siglo XX se dieron a conocer numerosas actualizaciones¹³.

También para 1879 se tienen un informe sobre Formación Carbonífera de Mendoza¹⁴ y otro sobre los pozos artesianos de Catamarca¹⁵. Asimismo dos trabajos publicados en el tomo III del Boletín de la Academia Nacional de Ciencias sobre la situación del Museo Mineralógico¹⁶.

Década de 1880

En 1880 da a conocer un trabajo en alemán acerca de las antiguas condiciones glaciales de Argentina¹⁷. Con motivo de organizarse en 1882 la Exposición Continental en Buenos Aires, le toca a Brackebusch constituir las

colecciones de minerales y rocas para ser allí expuestas. Organiza una colección mineralógica de 1.000 muestras¹⁸ y otra de rocas consistente en 720 muestras¹⁹. Todo ello se publica en dos folletos por la Imprenta Guillermo Kraft. Entre 1882 y 1883 da a conocer el resultado de sus viajes por la provincia de Jujuy en numerosas publicaciones de la Academia de Ciencias de Córdoba²⁰, la Sociedad Científica Argentina²¹, el Instituto Geográfico Argentino²² y también en informes oficiales²³ y privados²⁴. Allí se puede encontrar el rico anecdotario de los viajes de exploración que lo llevaron a recorrer muchos cientos de

¹³ Durante el siglo XX, las exploraciones mineras y los trabajos geológicos realizados desde diversas instituciones y empresas han incrementado el descubrimiento de nuevas especies minerales en el territorio nacional. En 1948, el inventario mineral argentino, en las "Las especies minerales de La República Argentina" de Federico Ahlfeld y Victorio Angelelli, alcanza a 248 minerales. Para 1983, la nueva edición de Angelelli et al. "Las especies minerales de la República Argentina" ya muestra 466 minerales. En las dos últimas décadas se han sumado otros hallazgos mineralógicos, los cuales se han visto potenciados con nuevos jóvenes cultores de la ciencia y con los adelantos técnicos del instrumental disponible, notable en su capacidad analítica. Estas novedades se registran, a 1994, en el Anexo 1981-1994 de "Las especies minerales de la República Argentina" de M.K. de Brodtkorb y H.D. Gay (R.J. Sureda, "Perspectivas de la Mineralogía en Argentina, 1899-2004").

¹⁴ Brackebusch, L. 1879. Informe sobre la Formación Carbonífera de Mendoza. Mendoza.

¹⁵ Brackebusch, L. 1879. Pozos artesianos en la provincia de Catamarca. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, T. III: 37-45. Buenos Aires.

¹⁶ Brackebusch, L. 1879. Informe sobre el Museo Mineralógico de la Universidad Nacional, años de 1875 a 1878. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, T. III: 135-163, Buenos Aires.

Brackebusch, L. 1879. Informe sobre el Museo Mineralógico de la Universidad Nacional, año 1879. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, T. III:251-262. Buenos Aires.

¹⁷ Brackebusch, L. 1880. Sobre las antiguas condiciones glaciales en la República Argentina (en alemán), en "Zeitschrift d. d. Geol. Ges.", XLI.

¹⁸ Brackebusch, L. 1882. Colección mineralógica de la República Argentina (1000 muestras). Recolectada y compuesta especialmente para la Exposición Continental de Buenos Aires.

Exposición continental. Imprenta Guillermo Kraft, 52 p., Buenos Aires.

¹⁹ Brackebusch, L. 1882. Colección geológica de la República Argentina (720 muestras). Recolectada y compuesta especialmente para la Exposición Continental de Buenos Aires. Exposición continental. Imprenta Guillermo Kraft, 27 p., Buenos Aires.

²⁰ Brackebusch, L. 1883. Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy: Informe oficial. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. T. V., 50 p. Pablo E. Coni, Buenos Aires.

Brackebusch, L. 1883. Viaje a la provincia de Jujuy. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Tomo 5, Córdoba.

²¹ Brackebusch, L. 1883. Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy, Anales de la Sociedad Científica Argentina, V. 15, pp. 19-58. Buenos Aires.

²² Brackebusch, L. 1883. "Viaje a la provincia de Jujuy. Discursos pronunciados en el Instituto Geográfico Argentino (Sección Córdoba)" Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, reproducido como "Viaje a la provincia de Jujuy" en Boletín del Instituto Geográfico Argentino, Tomo IV, 1883. Reimpreso como Brackebusch, L., 1981. Viaje a la provincia de Jujuy. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, pp. 11-64, 109 p. Tucumán; y Luis Brackebusch, Por los caminos del norte, editorial Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, 1990.

²³ Brackebusch, L. 1883. Petróleo de Jujuy : Informe oficial. Imprenta Coni, Buenos Aires.

²⁴ Brackebusch, L. 1882. La provincia de Jujuy. República Argentina. Stiller y Laass. Buenos Aires.

kilómetros a lomo de mula²⁵. El viaje por el norte argentino²⁶, entre agosto y diciembre de 1881, lo hizo acompañado por dos o tres personas, según los lugares recorridos, entre ellos Teófilo Bustamante²⁷ que lo acompañó casi todo el viaje, así como don Isaac Pinto y don Tomás Alvarado, pero de los que lamentablemente no da más referencias.

Las primeras observaciones de viaje tienen que ver con un recorrido por las actuales Sierras Subandinas *sensu lato*, desde Tucumán hasta el norte de Jujuy, visitando los esquistos bituminosos de Río de Las Piedras y más tarde los manaderos naturales de petróleo, entre ellos los de Garrapatal, Laguna La Brea y otros. Al llegar a la laguna de la Brea (mientras estudiaba la Formación Petrolífera) de Jujuy, se generó una anécdota que ha sido repetida por muchos autores. Brackebusch le explicó al baqueano que “el producto de la misma, donde se había empantanado un ternero, era un

²⁵ Téngase en cuenta que a lo largo de 15 años y en campañas que duraban varios meses realizó viajes a lo largo y ancho de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy.

²⁶ Según relata el propio Brackebusch, luego de un viaje por las provincias de Córdoba, La Rioja y Tucumán que terminó para las pascuas de 1881, recibió sendas cartas de los ministros de Interior y de Instrucción Pública para que se pusiera “a disposición del Sr. Teófilo Bustamante, anterior gobernador de Jujuy, para efectuar una investigación de las fuentes de petróleo conocidas en aquella provincia hace mucho tiempo”. En la reseña que realiza del mismo dice que: “Hasta Tucumán tomamos el ferrocarril, hasta Jujuy el correo (diligencia), desde Jujuy cumplimos primero el encargo oficial, estudié el flanco oriental de la Sierra desde Jujuy hasta Calilegua, después las sierras situadas más al Este de Santa Bárbara y Maíz Gordo y los hallazgos de petróleo en estas regiones. De vuelta a Jujuy me incitó a investigar científicamente las regiones completamente desconocidas de la Puna; para esta finalidad se organizó una nueva tropa y se comenzó una expedición muy exitosa por Humahuaca a Cochino, Rinconada, Santa Catalina (todos estos departamentos son importantes por sus ricos yacimientos auríferos), después por La Quiaca, Yavi a Santa Victoria, Iruya de vuelta por Humahuaca a la orilla de las Salinas Grandes de la Puna. La vuelta se hizo por la sierra alta de Chañi y desde Jujuy por Salta, Cabra Corral, Guachipas, las sierras de Alemania hasta las fuentes termales de Rosario de la Frontera, desde este lugar por coche a Tucumán, y desde esta ciudad volví en ferrocarril.

²⁷ Se trata de Teófilo Sánchez de Bustamante (Santiago de Chile, 30-5-1828/ Jujuy, 2-10-1884). Político y revolucionario. Fue elegido gobernador de Jujuy en 1873. Fue derrocado por José María Álvarez Prado en 1874. Abandonó Jujuy, pasando algún tiempo en Salta y radicándose en Buenos Aires hasta 1883 en que regresó a Jujuy. En 1881, acompañó a Brackebusch en su viaje para el estudio de las regiones petrolíferas del norte argentino. Antes había formado en Buenos Aires una compañía para extraer

material inflamable” y este le dijo que “lo mejor que podían hacer es prenderle fuego para comer un buen asado con cuero”. El animal se sacó con lazos, de manera que la intervención de Brackebusch evitó que se hiciera el “asado con cuero”. Comenta que llegó a Salta el 31 de agosto de 1881 y permaneció hasta el 15 de septiembre recorriendo las montañas de los alrededores²⁸. Dice que en la ciudad de Salta fue muy bien recibido por el Gobierno de la Provincia²⁹, que le brindó muchos datos, y también atendido amablemente por sus compatriotas³⁰ y otras personas distinguidas, entre ellos el vice-consul interino alemán Ziegner (Ziegner)³¹, que fuera asesinado al año siguiente en el Teatro de Salta³² (Alonso, 2010a).

En agosto de 1883, Brackebusch realiza un nuevo viaje al noroeste argentino que lo lleva principalmente por Tucumán, Salta y Catamarca. Su compañero en la primera parte

petróleo de la Laguna de la Brea en Jujuy junto a Altgelt, Méndez y Dudiñac (véase Sancez Bustamante, 1957, p. 320-325).

²⁸ Fue en esa oportunidad que reconoció las rocas “primordiales” (Paleozoico) del cerro San Bernardo –que algunos años antes fueron visitadas por Lorentz y Hyeronimus- y descubrió fósiles de invertebrados, principalmente trilobites y también un graptolite en el Portezuelo, el primer graptolites descubierto en la Argentina (vease Alonso, R.N. 2008. Rocas y Fósiles del Cerro San Bernardo, Ed. Crisol, Salta).

²⁹ Salta estaba gobernada en 1881-1882 por el Dr. Miguel S. Ortiz.

³⁰ En el censo de Salta de 1865, realizado por Plácido Aimó y Juan Martín Leguizamón figuran nueve alemanes viviendo en Salta. En 1887, Becerra menciona numerosos mineros alemanes, entre ellos los Boden, Klix, Augspurg, Becker. La comunidad alemana en Salta aumentó considerablemente hacia fines del siglo XIX. Vitry (comunicación personal) menciona una fotografía de 1902, donde aparecen una treintena de alemanes viviendo en Salta.

³¹ Carlos Ziegner (1842-1882), alemán, era hijo de Julio Ziegner y Fanny Laegen. Se casó en Salta el 7 de mayo de 1871 con doña Flora Urriburu, hija de José Urriburu y Serafina Urriburu. En 1881, durante la visita de Brackebusch a Salta era vice cónsul alemán interino. Fue asesinado en el “Teatro de Salta” en el mes de octubre de 1882. En su partida de defunción fechada el 12 de octubre de 1882 figura muerte por “herida de bala” y edad de 40 años. Ziegner era socio comercial de Jorge H. Boden, que fue atacado en el mismo acto salvando su vida (Fuente: Roberto G. Vitry, Archivos personales, sección Extranjeros en Salta).

³² Este señor Ziegner fue socio de Jorge H. Boden en distintos negocios en Salta. Efectivamente, Boden fue agredido a balazos en el Teatro de Salta y fue allí que Ziegner recibió el impacto de bala y murió (comentado por el Dr. Alfredo Boden, descendiente del minero Jorge H. Boden).

del viaje (hasta Salta) era el doctor Otto Knopf, quien trabajaba en el observatorio astronómico de Córdoba, dirigido por Benjamín A. Gould. Realiza primero el viaje desde Trancas hasta Cafayate y desde allí por "la pintoresca quebrada de Guachipas"³³ hasta el río Pasaje³⁴ (donde se encontró con el ingeniero Alberto Schneidewind)³⁵, alcanzando La Troya³⁶ y desde allí a Salta. Desde allí realizó un viaje por la Quebrada del Toro (a la cual compara con la de Humahuaca), las Lagunas del Toro y el Abra del Palomar, considerado el divorcio de las aguas (separa la Cordillera Oriental de la Puna). Luego dice que "atravesé las cadenas occidentales y me dirigí a las minas de Los Chorrillos (4.400 m) trabajadas por un par de compatriotas de Göttingen, los hermanos Korn"³⁷. Continúa: "Escalé el filo de la sierra (Abra de San Jerónimo, 4900 m) que forma el límite con Chile, antes Bolivia, y después realicé de nuevo una excursión a las Salinas Grandes de la Puna, visité esta vez su borde occidental³⁸ y encontré ricos depósitos de boronatrocalcita³⁹ que se hallaban todavía en estado de formación". Cuenta que esa parte del viaje fue acompañado por el cacique indio Ciriaco Colqui, hombre inteligente que le proporcionó detalles topográficos de incalculable valor.

Desde Salinas Grandes y San Antonio de los Cobres (del cual hace una vívida descripción), bajo por el Abra del Acay al Valle Calchaquí, pasando por La Poma, Cachi, Churcal (donde se encontró y hospedó en casa de Austerlitz, del cual dice que es un austríaco muy culto y del que se hizo amigo), y así siguió hasta Cafayate, cruzando hacia el oeste por las Cumbres del Cajón, llegando al Peñón y luego a Antofagasta de la Sierra, donde tuvo

problemas porque estaba ocupada por los chilenos que lo consideraron espía.

Brackebusch realizó un último viaje a Salta en 1888, entrando a Salta desde Catamarca por Compuel, Hualfín, Amaicha, Molinos, Apacheta, Cachipampa, Isonso (Isonza) y Cuesta del Malpaso. Luego por la Viña, El Crestón y Alto de Muñoz hasta llegar el 1 de junio de 1888 a Conchas, cerca de Metán, donde se alojó "en la casa mi viejo amigo Federico Stuart".

En 1883 publica junto a otros autores un trabajo sobre los vanadatos de las provincias de Córdoba y San Luis⁴⁰. Brackebusch fue homenajeado precisamente con la designación de un nuevo mineral en su nombre, brackebuschita, un vanadato monoclinico de plomo y manganeso [$Pb_2(Mn_2+Fe_2+)(VO_4)_2H_2O$], mineral hallado en la mina Venus, El Guaico, en el Valle de Traslasierra, en el basamento de las Sierras de Córdoba, y que fuera publicado por Adolfo Doering (1848-1925) en el año 1880.

Década de 1890

Un primer fruto de sus esfuerzos creadores fue el plano general de la provincia de Córdoba en escala 1:1.000.000. Extendió luego sus exploraciones a la parte noroeste de la República desde las provincias de Mendoza y San Luis hasta la frontera de Bolivia; en 1885 publicó el resultado de sus tareas: Mapa interior de la República Argentina, construido sobre los datos oficiales y sus propias observaciones hechas en los años 1875-83, en la misma escala. Con las observaciones de nuevos viajes desde 1883 a 1887 confeccionó en 1889 para la Exposición de París su Mapa general de la República Argentina, en escala 1:1.000.000 (13 láminas) y un Relieve de la

³³ Se refiere a la Quebrada de las Conchas, conocida hoy turísticamente como Quebrada de Cafayate.

³⁴ Río Pasaje o Juramento. El tramo mencionado se conoce hoy como el río Juramento.

³⁵ Dice que Schneidewind era uno de los ingenieros argentinos más capaces y que en ese momento realizaba estudios para el trazado del ferrocarril. Una localidad cercana a Metán (Salta) lleva el nombre de Schneidewind.

³⁶ Se trata de La Troja.

³⁷ Se trata de los hermanos alemanes, originarios de Göttingen, Julio Korn y Gerardo Korn, importantes mineros en Salta a fines

del siglo XIX (véase Manuel Solá, 1889. Memoria Descriptiva de Salta).

³⁸ Se trata de la zona de Niño Muerto, donde efectivamente se encuentra ulexita muy blanca y muy salada, con bastante agua.

³⁹ Ulexita o boronatrocalcita es el borato común de los salares de la Puna.

⁴⁰ Brackebusch, L., Rammelsberg, C.R., Doering, A. y Websky, M. 1883. Sobre vanadatos naturales de las provincias de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 5: 439-524.

República, en la misma escala, en yeso. Ambos trabajos fueron premiados en París con la Medalla de Oro. Los resultados geológicos de sus viajes los condensó en su Mapa geológico de la República Argentina, publicado por la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. Dice Bodenbender: "No existiendo una base topográfica en que fundar un mapa geológico del país, al realizar sus investigaciones geológicas hizo extensos levantamientos del terreno, con habilidad poco común a pesar de no contar con ayudantes topógrafos, y disponer de elementos reducidos".

Tal vez la obra que más trascendió en el trabajo realizado por Brackebusch fue precisamente su "Mapa geológico del interior de la República Argentina", a colores y escala 1:1.000.000, sobre la base de datos existentes y de sus propias observaciones realizadas durante los años 1875 hasta 1888⁴¹. Resulta el producto más importante de sus expediciones y es el primer mapa geológico de la Argentina. El mapa se imprimió en 1891 en Gotha, tanto en alemán como en español. Gracias a ese mapa, Argentina contaba a fines del siglo XIX con una base extraordinaria para conocer, explorar y explotar las riquezas de su subsuelo. Otro aspecto importante del "Mapa geológico" es que Brackebusch dibujó en él todos los recorridos de las exploraciones científicas tanto suyas como de sus predecesores más importantes, entre ellos Hermann Burmeister y Alfred Stelzner (1840-1895), el primer titular de la cátedra de Mineralogía en la Universidad de Córdoba. También tomó en cuenta las observaciones de otros geólogos y naturalistas que lo precedieron tales como Víctor de Moussy, Darwin, Philippi, Domeyko y Steinmann. Para la elaboración de este mapa Brackebusch tuvo que realizar numerosas mediciones topográficas y dibujar los mapas de todas las formaciones geológicas visibles. Para ello aplicó técnicas cartográficas que había aprendido en Alemania. Como se comentó oportunamente, allí Brackebusch había

elaborado entre 1872 y 1875 varios mapas geognósticos del macizo del Harz (Alemania) para el Real Instituto Geológico de Prusia y también para su propia tesis de doctorado. Para Guillermo Bodenbender el Mapa Geológico del Interior de la República Argentina, "constituirá siempre una hoja interesantísima de la historia de las exploraciones científicas de nuestro país y un timbre de honor para su autor" Bodenbender (1906:154).

Es interesante destacar el comentario del Dr. Máximo Farro (2008) quién sostiene que: "El doctor Ludwig Brackebusch (1849-1906), sucesor en el cargo de Alfred Stelzner entre 1874 y 1891, pudo aprovechar las ventajas que trajo aparejadas el avance del ferrocarril por las provincias del interior. El objetivo principal de las exploraciones llevadas a cabo por Brackebusch se centró en la obtención de datos topográficos con el fin de hacer relativamente más precisa la ubicación de sus observaciones geológicas, las que se extendieron ciertamente a todas aquellas regiones del norte y el centro del país, como San Luis, Salta y Jujuy, que no había podido visitar Stelzner por dificultades de logística (Kühn, 1916; Pastore, 1925). Dada la particular condición de la geología de amplias zonas de la región noroeste -caracterizadas por su uniformidad de aspecto y composición-, la introducción del ferrocarril posibilitó la confección de mapas geológico-topográficos que representaban áreas mucho más vastas que las estudiadas originalmente por Stelzner, haciendo posible, en primer lugar, la toma de muestras de manera bastante rápida en puntos seleccionados y muy distantes unos de otros; en segundo lugar, permitiendo calcular y registrar las mediciones astronómicas de posición tomando como base las posiciones calculadas por los ingenieros para el tendido de las líneas férreas; y, en tercer lugar, facilitando el envío de las pesadas colecciones de rocas a Córdoba a medida que se las iba armando en los distintos puntos de recolección y observación. De ese modo, durante sus

⁴¹ Brackebusch, L. 1891. Mapa geológico del interior de la República Argentina. Construido sobre los datos existentes, y sus propias observaciones hechas durante los años 1875 hasta 1888.

Escala 1:1.000.000. Gotha: Instituto Geográfico Hellfahrt, editado por la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.

primeros años en Córdoba, Brackebusch pudo proyectar la organización de sus expediciones siguiendo el avance de las secciones del ramal ferroviario que uniría esa capital con Cuyo y las extensiones hacia Catamarca, Salta y Jujuy. Con los datos obtenidos en todos estos viajes, Brackebusch publicó en 1882 la carta de Jujuy (1:1.000.000) (Brackebusch, 1883); en 1889, la *Carta de la República Argentina* (1:500.000) presentada en la Exposición Internacional de París de ese año en relieve tallado en madera sobre 72 planchas conformando, desplegadas, una superficie total de 36 metros cuadrados; en 1891, su célebre *Mapa de la República Argentina* (1:1.000.000); y en 1892, el *Mapa geológico del interior de la República Argentina* (1:1.000.000) (Brackebusch, 1966)⁴².

También en 1891 da a conocer su viaje por las cordilleras de la República Argentina⁴³. Dicho trabajo fue traducido al español en 1966 y publicado en la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba⁴⁴. Luego fue reproducido en una edición especial del Colegio de Geólogos de Tucumán en 1981⁴⁵. En 1892 publicó su trabajo sobre los pasos de montaña entre Argentina y Chile⁴⁶. Especialmente en los meses de verano, Brackebusch se dedicaba a explorar las

regiones montañosas de su nueva patria. Así fue como penetró en las cordilleras del noroeste argentino, prácticamente inexploradas en aquel entonces. Brackebusch trazó mapas topográficos y geológicos de los Andes. De paso, tomó numerosas muestras geológicas y mineralógicas. Sus exploraciones de los desfiladeros en la región fronteriza con Chile fueron de gran importancia geopolítica. Además, Brackebusch evaluó para el gobierno argentino el potencial económico de las riquezas geológicas de la región andina, especialmente en lo referente a minerales y petróleo.

En 1893 publica un trabajo en alemán acerca de las condiciones de las explotaciones mineras en la República Argentina⁴⁷. Dicho trabajo fue traducido y publicado en español por la Academia Nacional de Ciencias⁴⁸. La primera parte de ese artículo fue publicado por el Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán⁴⁹. También en 1893 da a conocer en alemán un importante trabajo sobre los famosos "penitentes de nieve" que se forman en los ambientes altoandinos⁵⁰. En su artículo: "Die Penitentesfelder der argentinischen Kordilleren" (Los campos de los penitentes en

⁴² Farro, M.E. 2008. Redes y medios de transporte en el desarrollo de expediciones científicas en Argentina (1850-1910). *Hist. cienc. saude-Manguinhos* [online]. 2008, vol.15, n.3 [cited 2013-07-28], pp. 679-696. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702008000300007&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0104-5970. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702008000300007>.

⁴³ Brackebusch, L. 1891. Reisen in der Kordilleren der Argentinischen Republik. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, T. XVIII: 53-79. Berlin.

⁴⁴ Brackebusch, L. 1966. Viajes en las Cordilleras de la República Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. 44 (1-4): 197-223. Córdoba (traducción de la versión original alemana de 1891).

⁴⁵ Brackebusch, L. 1981. Viajes en las cordilleras de la República Argentina. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, pp. 65-96, 109 p. Tucumán.

⁴⁶ Brackebusch, L. 1892. Die Kordillerenpässe zwischen der Argentinischen Republik und Chile, von 22° - 35° s. (Los pasos

de montaña entre Argentina y Chile entre los 22°-35° S), Br. Zeitschrift Deutsche Gesellschaft für Erdkunde XXVII: 249-348, Berlin.

⁴⁷ Brackebusch, L. 1893. Die Bergwerksverhältnisse der Argentinischen Republik. Zeitschrift für das Berg- Hütten-und Salinenwesen im Preussischen Staate, T. XLI: 1-33, Berlin.

⁴⁸ Brackebusch, L. (1893) 1966. Las condiciones de la minería en la República Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Tomo XLV(1-4): 225-282. Córdoba.

⁴⁹ Brackebusch, L. 1981. Entre minas y mineros. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, pp. 97-107, 109 p. Tucumán [Primera parte del artículo "Las condiciones de la minería en la República Argentina", Traducido por el Dr. Erwin Kittl, Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Tomo XLV(1-4): 225-236].

⁵⁰ Brackebusch, L. 1893. Die Penitentesfelder der argentinischen Kordilleren. En: Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde 63:1-6 y 32-35.

la cordillera argentina), describió la apariencia y explicó el desarrollo de "unas peculiares formaciones de nieve" que había estudiado detalladamente durante sus expediciones por los Andes del noroeste argentino. Durante sus largos años de trabajo en la Argentina, Brackebusch tuvo muchas ocasiones de estudiar los penitentes de nieve. Al respecto dice: "Las dificultades y los peligros que los estremecedores senderos nos deparaban, quedaban compensados por los magníficos e imponentes paisajes nevados que se desplegaban ante nuestros ojos, entre ellos [...] los penitentes, presentes en esta zona en todo su esplendor". Así escribía el geólogo y mineralogista alemán en la revista ilustrada sobre geografía y etnología "Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde". Con ello Ludwig Brackebusch dio a conocer un singular e insólito fenómeno natural. Los campos de los penitentes son conjuntos de formaciones de hielo en forma de columna que aparecen en zonas subtropicales de alta montaña, por debajo del nivel de la nieve endurecida. Se originan durante procesos de deshielo que convierten los restos de nieve en columnas de hielo. Las extrañas formas de estos conjuntos pueden llegar a tener más de tres metros de altura. Desde lejos parecen figuras humanas que se han quedado petrificadas mientras hacían penitencia en la soledad por sus pecados. Los penitentes de nieve fueron dibujados por Karl Oenike y publicados en el artículo de Brackebusch en la Revista "Globus" de 1893 (comentario de Beatrix Hoffmann).

En 1893 da a conocer también en alemán dos trabajos; uno de ellos relacionado con la piedra imán⁵¹ y otro sobre las antiguas condiciones glaciales de la Argentina⁵².

Las ricas colecciones de rocas y minerales que Brackebusch envió a Alemania fueron

estudiadas allí por importantes sabios de la época, entre ellos los doctores P. Siepert, S. Romberg, Benno Kühn y S. Komberg.

En 1894 da a conocer su artículo en alemán sobre la vida de los mineros en la República Argentina, acompañado por 15 ilustraciones⁵³. Dicho artículo está ilustrado por el joven pintor y fotógrafo Karl Oenike (1862-1924), quién luego llegaría a ser un destacado artista plástico alemán.

Para entender el enorme esfuerzo del trabajo desplegado por Brackebusch en Argentina conviene recordar lo que escribiera el historiador de la geología Dr. Telasco García Castellanos: "Brackebusch, fue protagonista de lo que podríamos llamar una hazaña científica, llevada a cabo en comarcas muy lejanas de su tierra natal, escasa en auxilios materiales, distancias inmensas para los europeos y con poca o ninguna asistencia científica que pudiera ayudar en las operaciones de interpretación. Todo esto hace que nuestro agradecimiento por haber enseñado e investigado nuestro suelo con sacrificio y abnegación sea reconocido con amplio fervor" (García Castellanos, 1981, p. 10).

Epílogo

El sucesor de Stelzner en Córdoba fue el doctor Luis Brackebusch (1849-1908), geólogo alemán que se hizo cargo de la cátedra de mineralogía y geología en 1874 y la dejó en 1888 para regresar a su país. Se dedicó a recorrer el interior del territorio argentino. Sagaz observador y excelente geólogo de campo, describió, ubicó estratigráficamente, asignó edades y dio nombre a formaciones que aún se mantienen válidas. Fue quién dio el nombre de "Sistema de Salta" a las rocas de edad cretácica que contienen esquistos bituminosos y petróleo. Escribió un gran número de trabajos científicos que versaban

⁵¹ Brackebusch, L. 1893. Ueber Imatiasteine aus Argentinien (Sobre la piedra imán de Argentina). Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschafts, XLV.

⁵² Brackebusch, L. 1893. Ehemalige Glacial verhältnisse der Argentinische Republik (Sobre las antiguas condiciones glaciales

en la República Argentina). Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschafts, XLV.

⁵³ Brackebusch, L. 1894. Das Bergmannsleben in der Argentinischen Republik (La vida de los mineros en la República Argentina). Ed. Westermanns Monatshefte, Band 75, März 1894: 749-771 (incluye 15 dibujos por Karl Oenike).

sobre rocas, minerales y glaciaciones; debiendo destacarse un mapa geológico, en colores, del interior de la República Argentina (noroeste y centro), a escala 1:1.000.000, que es una verdadera maravilla y que aún mantiene vigencia en muchos aspectos. Su anecdotario de viajes es una joya literaria y fue publicado por las universidades de Tucumán (1981) y Jujuy bajo el título de "Por los caminos del Norte" (véase bibliografía). Con la traducción de "La vida de los mineros" se completa una parte sustancial de la obra de este autor para los hispanos hablantes. Dicho trabajo constituye una pieza esencial para la historia de la minería y de los mineros de la República Argentina.

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Nacional de La Plata, UNSa, CIUNSa y CONICET. Asimismo, a la bibliotecaria Emilia Silva de Cruz por habernos facilitado material sobre Brackebusch existente en el Instituto de Geología y Minería de Jujuy y haber colaborado además en la búsqueda y armado de la bibliografía. A la Asociación Geológica Argentina por habernos incentivado a enviar este trabajo a la galería de los grandes geólogos argentinos.

Bibliografía de Brackebusch⁵⁴

- Brackebusch, L. 1875. Descripción de las rocas de la sierra de Córdoba. *Actas Academia Nacional de Ciencias*, 1: 103-140. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1875. Vetas de hierro magnético en la sierra de Córdoba. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 2: 1-31. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1875. Informe sobre un viaje geológico hecho en el verano de 1875 por las sierras de Córdoba y San Luis. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 2: 167-216. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1876. El oro. Dos conferencias desempeñadas en el salón de claustro de la Universidad Mayor de San Carlos en Córdoba, el 18 y 25 de junio de 1876: aumentadas con

anotaciones. Imprenta del Eco de Córdoba, 101 p. Córdoba.

- Brackebusch, L. 1876. La Martita. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 2. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1876. El oro (especialmente sus yacimientos en la provincia de San Luis). Conferencia en la Universidad Nacional de Córdoba. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 2. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1876. El carbón de piedra: Discurso pronunciado ante el Exmo. Presidente de la República, Dr. D. Nicolás Avellaneda, en el salón de funciones públicas de la Universidad Mayor de San Carlos, en Córdoba el 12 de noviembre de 1876. *Imp. La voz de Río Cuarto*, 48 p. Río Cuarto.
- Brackebusch, L. 1876. Los fósiles: Su origen e importancia para la ciencia. Conferencia desempeñada en el salón de Claustro de la Universidad Mayor de San Carlos el 28 de noviembre de 1875. *Imp. Rafael Yofre*, 32p. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1876. Conferencia sobre los fósiles: Su origen e importancia para la ciencia. Conferencia desempeñada en el salón de Claustro de la Universidad Mayor de San Carlos el 28 de noviembre de 1875. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 1: 36-54. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1876. Informe sobre el caolín de la Sierra de Córdoba. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1877. Tierra de porcelana en Córdoba. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 4: 52. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1879. Las especies minerales de la Republica Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, (7): 5-26; 49-60; 100-113; 193-205; 279-286. (8): 5-17; 81-90; 123-134; 204-208. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1879. Informe sobre la Formación Carbonífera de Mendoza. Mendoza.
- Brackebusch, L. 1879. Pozos artesianos en la provincia de Catamarca. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 3: 37-45. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1879. Informe sobre el Museo Mineralógico de la Universidad Nacional, años de 1875 a 1878. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 3:135-163, Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1879. Informe sobre el Museo Mineralógico de la Universidad Nacional, año

⁵⁴ Bibliografía compilada y preparada por Emilia Silva Cruz. Bibliotecaria. Instituto de Geología y Minería de Jujuy.

1879. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 3: 251-262. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1880. Sobre las antiguas condiciones glaciares en la República Argentina (en alemán), en "Zeitschrift d. d. Geol. Ges.", XLI.
- Brackebusch, L. 1882. Colección mineralógica de la República Argentina (1.000 muestras). Recolectada y compuesta especialmente para la Exposición Continental de Buenos Aires. Exposición continental. Imp. G. Kraft, 27 p., Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1882. Colección geológica de la República Argentina (720 muestras). Recolectada y compuesta especialmente para la Exposición Continental de Buenos Aires. Exposición continental. Imp. G. Kraft, 52 p., Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1882. La provincia de Jujuy. República Argentina. Stillier y Laass. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1883. Petróleo de Jujuy : Informe oficial. Imprenta Coni, Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1883. Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy, Anales de la Sociedad Científica Argentina, 15: 19-58. Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1883. Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy: Informe oficial. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 5: 137-184., Buenos Aires.
- Brackebusch, L. 1883. Viaje a la provincia de Jujuy. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 5: 137-184. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1882. Viaje a la provincia de Jujuy. Discursos pronunciados en el Instituto Geográfico Argentino. Sección Córdoba. Boletín del Instituto Geográfico Argentino, (1982), 3: 398-408. (1883), 4: 9-17; 203-210; 217-226
- Brackebusch, L. 1886. Informe sobre las capas carboníferas de Paganzo (La Rioja). Córdoba: [s.e.], 1886. 69 h.
- Brackebusch, L.; Rammelsberg, C.R.; Doering, A. y Websky, M. 1883. Sobre vanadatos naturales de las provincias de Córdoba y San Luis (Descloizita. Vanadinita. Brackebuschita. Psitacinita). Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 5: 439-524. Córdoba.
- Brackebusch, L. 1891. Mapa geológico del interior de la República Argentina. Construido sobre los datos existentes, y sus propias observaciones hechas durante los años 1875 hasta 1888. Escala 1:1.000.000. Gotha: Instituto Geográfico de Hellfahrt. (ed.), Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.
- Brackebusch, L. 1891. Reisen in der Kordilleren der Argentinischen Republik. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 18: 53-79, Berlin.
- Brackebusch, L. 1892. Die Kordillerenpässe zwischen der Argentinischen Republik und Chile, von 22° - 35° s. (Los pasos de montaña entre Argentina y Chile entre los 22°-35° S), Br. Zeittschrift Deutsche Gesellschaft für Erdkunde, 27: 249-348. Berlin.
- Brackebusch, L. 1893. Die Bergwerksverhältnisse der Argentinischen Republik. Zeitschrift für das Berg- Hütten-und Salinenwesen im Preussischen Staate, 41: 1-33. Berlin.
- Brackebusch, L. 1893. Die Penitentesfelder der argentinischen Kordilleren. En: Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde 63:1-6; 32-35.
- Brackebusch, L. 1894. Das Bergmannsleben in der Argentinischen Republik (*La vida de los mineros en la República Argentina*). Westermanns Monatshefte, Band 75, März 1894: 749-771 (incluye 15 dibujos por Karl Oenike).
- Brackebusch, L. 1966. Viajes en las Cordilleras de la República Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 44 (1-4): 197-223. Córdoba (*trad. versión original alemana 1891*).
- Brackebusch, L. 1966. Las condiciones de la minería en la República Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 45 (1-4): 225-281. Córdoba. (*trad. Dr. Erwin Kittl. Version original alemana 1893*)
- Brackebusch, L. (1883) 1981. Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. 109 p. Tucumán.
- Brackebusch, L. 1981. Viaje a la provincia de Jujuy. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, p. 11-64. Tucumán.
- Brackebusch, L. 1981. Viajes en las cordilleras de la República Argentina. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, p. 65-96. Tucumán.
- Brackebusch, L. 1981. Entre minas y mineros. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, p. 97-107. Tucumán.
- Brackebusch, L. 1990. Por los caminos del Norte. Jujuy: UNJu., 1990, 109 p. Serie Arte-Ciencia; Col. Jujuy en el pasado, (reproducción autorizada

Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán). ISBN 950-721-010-X.

Trabajos que tratan sobre aspectos de la vida u obra de Brackebusch

- Aceñolaza, F.G. y Alonso, R.N., 2008. Los estudios geológicos en Jujuy. En Coira B. y Zappettini, E.O. (eds.) Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy. Relatorio 17º Congreso Geológico Argentino, p. 3-7. Buenos Aires.
- Alonso, R.N. 2010a. Historia de la Minería de Salta y Jujuy, siglos XV a XX. Mundo Gráfico Salta Editorial, Ediciones del Bicentenario, 332 p. Salta. ISBN 978-987-1618-19-4.
- Alonso, R.N. 2010b. Breve Historia de la Geología de América Latina. Mundo Gráfico Salta Editorial, 120 p. Salta. ISBN 978-987-1618-04-0.
- Alonso, R.N. 2013. Vida y obra de Juan Carlos M. Turner. En: Alonso, R.N., 2013 (ed.). III Congreso Argentino de Historia de la Geología. Actas (pp. 29-42). Mundo Gráfico Salta Editorial, ISBN 978-987-698-034-0, 28 x 19,5 cm, 248 p. Salta.
- Bodenbender, G. 1906. Necrología. Dr. Luis Brackebusch. Anales Sociedad Científica Argentina, 62: 153-155.
- Castellanos, A. 1970. Influencia de los científicos alemanes en el desarrollo de las ciencias naturales en la Argentina. Notas del Instituto de Fisiografía y Geología, Universidad Nacional de Rosario 5:1-36.
- Camacho, H.H. 2001. Las ciencias geológicas en la Argentina hasta 1939. Saber y Tiempo, 12: 177-220. Buenos Aires
- Del Corro, G. 1972. Breve historia de la Geología argentina. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Publicación de Extensión Cultural y Didáctica No. 18, 23 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. Miscelánea Academia Nacional de Ciencias, 42p. Córdoba.
- García Castellanos, T. 1981. Prólogo. En: Por los caminos del Norte. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. 109 p. Tucumán.
- Groeber, P. 1938. Nociones del Desarrollo de las Ciencias Geológicas en la Argentina. Mineralogía y Geología. Espasa Calpe Argentina S.A.
- Olsacher, J., 1962. Ciento cincuenta años de Geología en la República Argentina. Anales Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 1: 21-36. Buenos Aires.
- Pastore, F. 1925. Evolución de las ciencias en la República Argentina. VI. Nuestra Mineralogía y Geología durante los últimos cincuenta años (1872-1922). Sociedad Científica Argentina. Buenos Aires.
- Ramos, V.A. 2011. Doscientos años de Ciencias de la Tierra en la Argentina. Revista Asociación Geológica Argentina, 68(3):392-406. Buenos Aires.
- Riccardi, A., 1999. Homenaje de fin de siglo a los precursores de la geología argentina del siglo XX. Relatorio 14º Congreso Geológico Argentino. Salta, 2 (2): 173-187. Buenos Aires.
- Rolleri, E., Caballé, M. F. y Tessone, M. O. 1999. Datos para una historia de la Geología argentina. Geología Argentina, (ed.) Roberto Caminos). Anales Instituto de Geología y Recursos Minerales, 29(1): 1-33. Buenos Aires.
- Stipanovic, P.N. y Cuerda A.J. 2004. Pioneros de las ciencias geológicas y afines de la argentina y algunas de sus anécdotas. Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea (102): 1-40. Córdoba.
- Tognetti, L. y Page, C. A. 2000. La Academia Nacional de Ciencias. Etapa Fundacional. Siglo XIX. Córdoba.
- Tomasini, A. y Alonso, R.N. 2013. La vida del minero en la República Argentina por Ludwig Brackebusch. Traducción del alemán, estudio preliminar, notas y comentarios. Mundo Gráfico Salta Editorial, ISBN 978-987-698-038-8. 112 p. Salta.
- Turner, J.C.M. 1970. Historia de la Geología del Noroeste Argentino. Primer Congreso Argentino de Historia de la Ciencia. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 48 (1-4): 495-512. Córdoba.

ESCRIBIENDO SOBRE GEOCIENCIAS

LA ANOMALÍA MAGNÉTICA DEL ATLÁNTICO SUR: ¿VAMOS HACIA UNA INVERSIÓN DE LOS POLOS MAGNÉTICOS?

Dr. Augusto E. Rapalini
IGEBA (Universidad de Buenos Aires – CONICET)
Socio Activo AGA

La Tierra posee un campo magnético particularmente intenso. Su causa reside en que el núcleo de nuestro planeta es inusualmente grande, por lo que en su mayor parte aún permanece en estado líquido debido a sus altas temperaturas. Es en ese enorme océano de hierro fundido, ubicado a 2.900 km de profundidad y con casi 2.300 km de espesor, donde se origina el campo magnético terrestre (CMT), producto de gigantes corrientes eléctricas debidas al movimiento de ese fluido conductor por convección y por la rotación terrestre.

Ya en el año 1600, William Gilbert demostró que el CMT se origina en el interior del planeta y se asemeja al de una esfera imantada, con dos polos opuestos. Esto ha sido confirmado y determinado con asombrosa precisión merced a una red global de observatorios geomagnéticos permanentes que funciona desde hace más de un siglo y al registro satelital en las últimas décadas. Sobre la superficie terrestre, el CMT es fundamentalmente dipolar, es decir, semejante al que produciría un dipolo magnético ubicado en el centro de la Tierra. Esta abstracción matemática nos indica que el mejor ajuste lo produce un dipolo ligeramente basculado, unos 11 grados, respecto al eje de rotación. Este campo dipolar explica alrededor del 90% de la energía total del campo. Por ello, la Tierra presenta solo dos polos magnéticos, ubicados relativamente cerca de los polos geográficos. Sin embargo, no todo el CMT es dipolar, lo que contribuye a que su geometría sea más compleja de lo previsto hace más de cuatro siglos por Gilbert.

Desde hace unos 150 años, se cuenta con un registro razonablemente adecuado de

mediciones geomagnéticas sistemáticas en distintas partes del globo que sirven para reconstruir la geometría del CMT. Estos registros han permitido determinar que tanto el campo dipolar como el no dipolar muestran una continua variación, conocida como variación secular del CMT. Uno de sus rasgos más notables es una progresiva disminución de la intensidad del campo dipolar cercana a un 10% en el último siglo y medio (**Fig.1**). Si bien las componentes del campo no dipolar no muestran un decrecimiento paralelo al del dipolo, el resultado global es que el campo magnético total sobre la superficie de nuestro planeta se está debilitando.

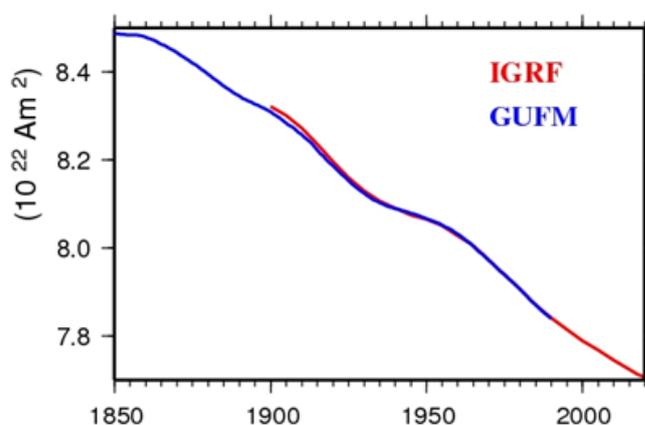


Figura 1. Disminución del momento del dipolo magnético desde el siglo 19, según dos modelos diferentes basados en registros instrumentales (IGRF: Campo Geomagnético de Referencia Internacional, IAGA 2020 y GUFM, Jackson et al. 2000).

Una de las expresiones recientes más notorias de la variación secular del CMT es la aceleración en el desplazamiento del polo magnético norte en las últimas décadas (**Fig. 2**). Los registros de la posición del polo nos indican que derivó a una velocidad entre 5 y 15

km/año entre 1900 y 1990, cuando mostró una fuerte aceleración, y a partir del año 2000 se ha venido desplazando a unos 55 km/año. El polo ha migrado en pocas décadas desde el norte de Canadá hacia Siberia. En la actualidad se ubica cerca del polo norte geográfico, sobre el Océano Ártico. En el mismo lapso, el polo magnético sur se ha desplazado muy

lentamente y alejándose del polo geográfico. Este comportamiento diferente de los polos magnéticos no sólo revela la variación secular del CMT, sino la influencia de las componentes no dipolares, pues de ser el campo puramente dipolar ambos polos debieran ser antípodas y desplazarse de manera sincrónica (véanse los polos geomagnéticos en la **Fig.2**).

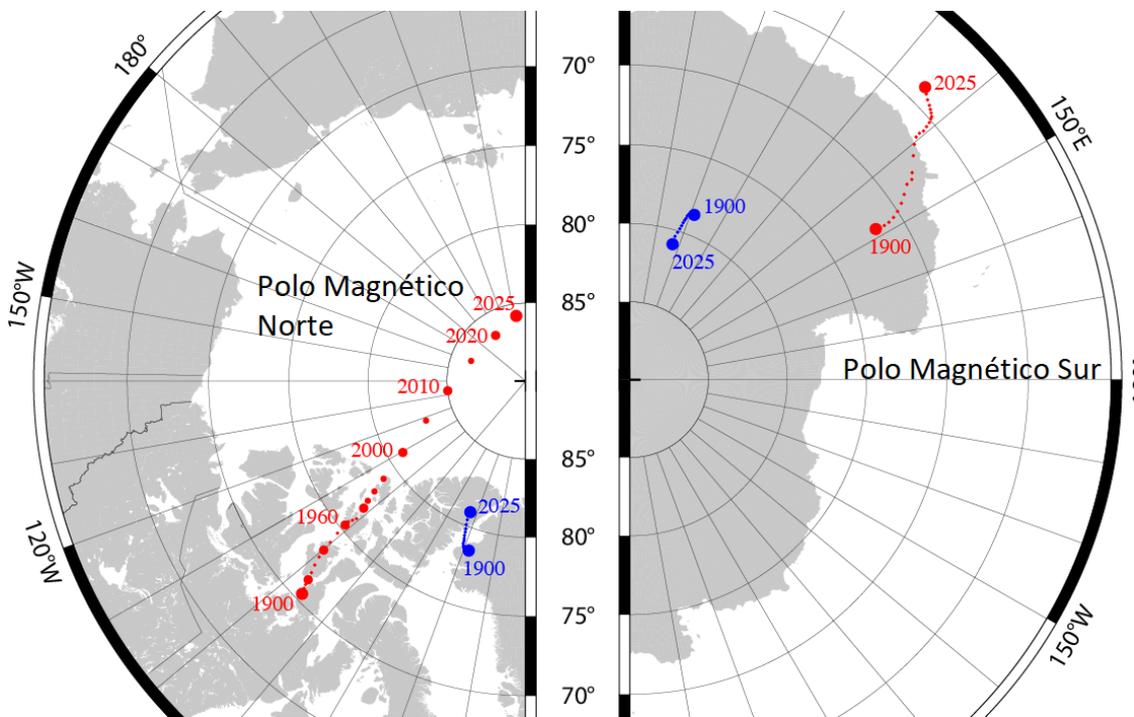


Figura 2. Posición de los polos magnéticos norte (izquierda) y sur (derecha) desde 1900 a la fecha (círculos rojos). La posición pronosticada por el modelo de IGRF2020 para 2025 también se indica. Nótese como el polo norte acelera su deriva desde 1990. En azul se representan los polos geomagnéticos (hipotéticos polos magnéticos si el CMT fuera exclusivamente dipolar). Modificado de <https://geomag.bgs.ac.uk/education/poles.html>

Otro ejemplo espectacular de la variación secular y el campo no dipolar es la llamada Anomalía Magnética del Atlántico Sur (AMAS), una vasta región del hemisferio sur, desde Sudáfrica hasta Bolivia, donde el campo magnético de la Tierra es anómalamente débil (**Fig. 3**). Desde comienzos del siglo 20, la AMAS ha crecido significativamente en extensión y en magnitud. En la actualidad, el mínimo de intensidad de todo el planeta se encuentra cercano a Asunción del Paraguay, en el corazón de la AMAS. Además, esta anomalía ha experimentado un desplazamiento hacia el oeste muy notorio. Si a principios del siglo 20

se ubicaba sobre el sudoeste africano y el Atlántico Sur oriental, hoy cubre casi toda América del Sur. Recientes relevamientos por el sistema satelital SWARM de la Unión Europea (Olson y Pauluhn 2019) han confirmado que la AMAS sigue creciendo y que podría estar desarrollándose un segundo lóbulo sobre Sudáfrica. Dado que el CMT funciona como un escudo protector ante la radiación cósmica y solar, en esta zona dicho escudo es menos eficaz. Se cree que en la magnitud actual no afectaría a los seres vivos en la superficie del planeta, pero si son fuertemente afectados los satélites que transitan por esa región.

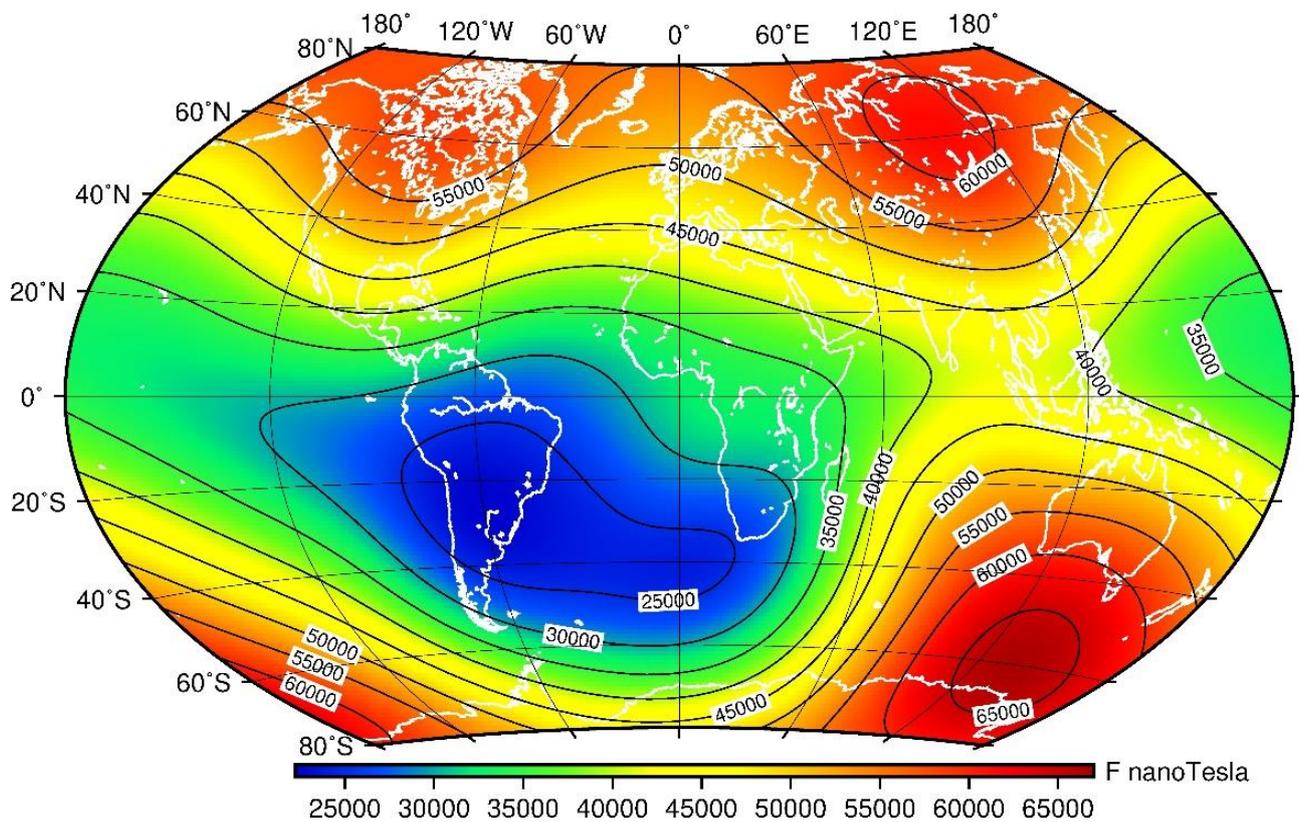


Figura 3. Mapa isodinámico (intensidad total) del campo magnético terrestre según el modelo IGRF 2020. La Anomalía Magnética del Atlántico Sur puede observarse como el área de tonalidad azul. Tomado de <https://geomag.bgs.ac.uk/research/modelling/IGRF.html>

No se conoce con precisión el origen de estas grandes anomalías, como la AMAS, o como el llamado "Foco Siberiano", una gran anomalía positiva del CMT sobre Siberia, que ha venido creciendo en magnitud en las últimas décadas. Sin embargo, modelos de los procesos que ocurren en el núcleo sugieren que estos focos "no dipolares" son el producto de turbulencias o vórtices en el movimiento del hierro fundido, cercanos a la interfase con el manto. En el caso de la AMAS se ha modelado que correspondería a un "parche" de flujo inverso en el núcleo, es decir que genera un campo opuesto al campo dipolar.

Los registros instrumentales sistemáticos del CMT solo se extienden por dos o tres siglos, un lapso demasiado corto para muchos de los principales rasgos de nuestro campo magnético y su fuente en el núcleo externo. Afortunadamente, muchas rocas y artefactos arqueológicos guardan memoria de la dirección e intensidad del CMT en el pasado histórico y geológico. Recuperar estos parámetros es posible mediante las diferentes técnicas paleomagnéticas (ej. Tauxe 2020). A lo largo

de varias décadas, estos estudios han permitido determinar que nuestro planeta posee un campo magnético desde el Arqueano (hace unos 3.000 millones de años) y posiblemente desde antes, y que el CMT ha invertido su polaridad innumerables veces. También se ha podido verificar que cuando se promedia por decenas a centenas de miles de años, la configuración del campo es igual a la producida por un dipolo coincidente con el eje de rotación (Tauxe 2020). Esta última propiedad es la utilizada para reconstruir la posición paleogeográfica de continentes y cratones, trazar la deriva de terrenos alóctonos y reconstruir la curvatura de cinturones orogénicos, entre otras aplicaciones. También se ha podido determinar, mediante registros paleomagnéticos y modelados numéricos, que durante las reversiones de polaridad la intensidad del CMT disminuye hasta cerca de un 10% de su valor previo y que el campo pierde su carácter dipolar (Merril *et al.* 1996, Amit *et al.* 2010).

El progresivo debilitamiento del CMT en los últimos dos siglos y la disminución de su

carácter dipolar han llevado a muchos investigadores a especular sobre la posibilidad de que estemos transitando hacia una futura inversión de los polos (Pavón Carrasco y De Santis 2016). En esa hipótesis, la presencia de anomalías como la AMAS se entiende como el posible inicio de la reversión por la inversión del flujo en uno de estos grandes focos de campo no dipolar. Sin embargo, la brevedad de los registros instrumentales impide responder a este interrogante con alguna certeza. Los estudios paleomagnéticos son la única herramienta de que disponemos para intentar reconstruir la configuración del CMT en tiempos previos a la época instrumental. Así, gracias a una importante base de datos en continuo crecimiento, podemos conocer que la tendencia

actual de reducción de la intensidad del dipolo es parte de un proceso que se inició hace unos dos a tres mil años y que hace unos seis o siete mil años, su intensidad era significativamente menor que la actual (**Fig.4**). Sin embargo, en esa ocasión no se produjo ninguna inversión de los polos. Registros de paleointensidades en coronas de fondo oceánico señalan que el CMT varió continuamente su intensidad siguiendo un patrón complejo, con máximos del orden del de hace unos tres mil años y mínimos del de hace siete mil. Entonces, la disminución en la intensidad del CMT que estamos transitando no tiene por qué llevarnos, necesariamente, a una reversión y podría ser uno más de estos frecuentes ciclos irregulares que duran algunos miles de años.

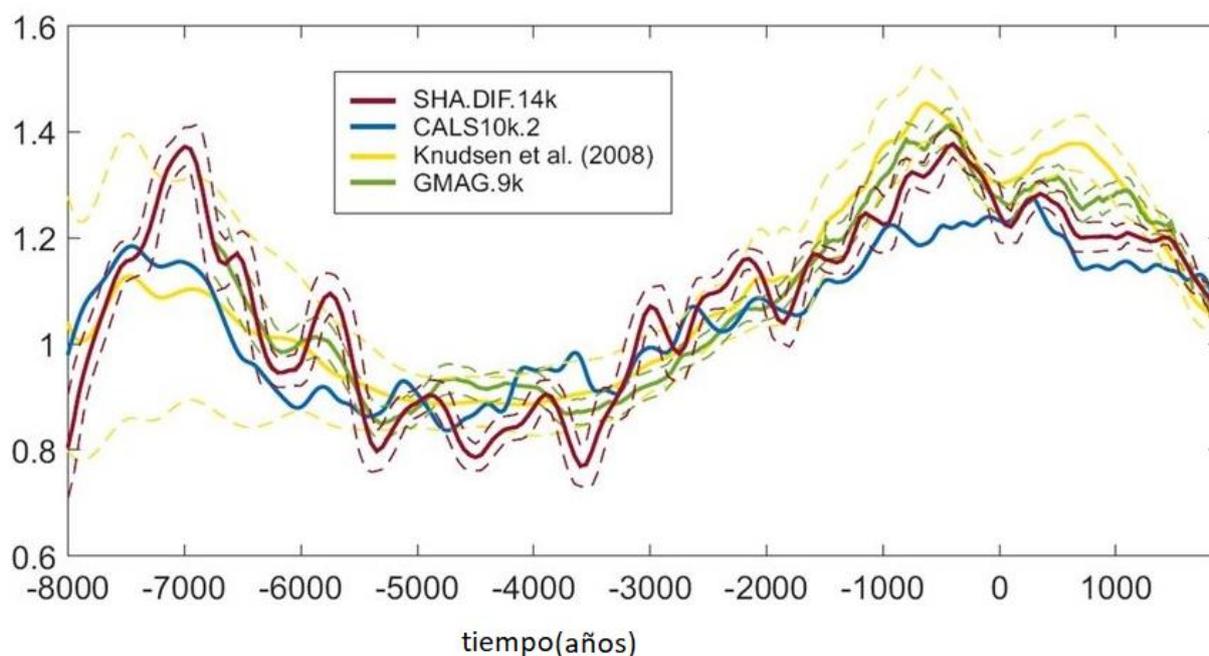


Figura 4. Variación de la intensidad del dipolo terrestre (normalizado contra el valor actual) para los últimos 10 mil años según diferentes modelos recientes. Modificado de Pavón Carrasco *et al.* (2018).

Por otro lado, desconocemos si el surgimiento y crecimiento de la AMAS es un proceso reciente, de hace unos pocos siglos, o un patrón más “estable” del CMT. Estudios arqueológicos y paleomagnéticos en África (ej. Hare *et al.* 2018) y Brasil (ej. Trindade *et al.* 2018) sugieren que la AMAS habría sido un fenómeno recurrente, con una periodicidad de 500 a 600 años, al menos en el último milenio y medio. De confirmarse esta hipótesis, sugeriría que

algunos patrones de circulación en el núcleo externo podrían estar condicionados geográficamente. Entre otros, Terra-Nova *et al.* (2019) han propuesto que las heterogeneidades de la base del manto incidirían en un flujo térmico variable a lo largo de la discontinuidad manto-núcleo, condicionando de este modo la compleja dinámica del material fundido del núcleo. En un estudio paleomagnético muy reciente sobre

volcanitas del Mioceno tardío en la isla de Santa Helena, Engbers *et al.* (2020) han propuesto que la AMAS habría existido hace unos cuantos millones de años. Si la AMAS no es un rasgo temporal breve, su presencia y evolución no tendría por qué tener relación con una eventual inversión de los polos en un futuro próximo. Es necesario continuar monitoreando el CMT con la mayor precisión, resolución y cobertura posible, así como multiplicar los estudios paleo y arqueomagnéticos, si queremos saber si en unos pocos siglos o milenios la humanidad se enfrentará con una inversión de los polos magnéticos.

Referencias

- Amit, H., Leonhardt, R. y Wicht, J. 2010. Polarity reversals from paleomagnetic observations and numerical dynamo simulations. *Space science reviews*, 155(1-4), 293-335.
- Engbers, Y.A., Biggin, A.J. y Bono, R.K. 2020. Elevated paleomagnetic dispersion at Saint Helena suggests long-lived anomalous behavior in the South Atlantic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.2001217117.
- Glatzmaier, G. y Roberts, P. 1995. A three-dimensional self-consistent computer simulation of a geomagnetic field reversal. *Nature*, 377, 203-209.
- Hare, V.J., Tarduno, J.A., Huffman, T., Watkeys, M., Thebe, P. C., Manyanga, M., Bono, R.K. y Cottrell, R. D. 2018. New archeomagnetic directional records from Iron Age southern Africa (ca. 425-1550 CE) and implications for the South Atlantic Anomaly. *Geophysical Research Letters*, 45(3): 1361-1369.
- IAGA, 2020. International Geomagnetic Reference Field (IGRF)- Generation 13th. <https://geomag.bgs.ac.uk/research/modelling/IGRF.html>.
- Jackson, A., Jonkers, A.R.T. y Walker, M.R. 2000. Four centuries of geomagnetic secular variation from historical records, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* 358: 957-990.
- Merrill, R.T., McElhinny, M.W. y McFadden, P.L. 1996. *The Magnetic Field of the Earth: Paleomagnetism, the Core, and the Deep Mantle*. Academic Press.
- Olsen, N. y Pauluhn, A. 2019. Exploring Earth's magnetic field - Three make a Swarm. *Spatium*, 43: 3-15.
- Pavon-Carrasco, F.J. y De Santis, A. 2016. The South Atlantic Anomaly: The key for a possible geomagnetic reversal. *Frontiers in Earth Science*, 4, 40.
- Pavón-Carrasco, F.J., Gómez-Paccard, M., Campuzano, S. A., González-Rouco, J.F. y Osete, M.L. 2018. Multi-centennial fluctuations of radionuclide production rates are modulated by the Earth's magnetic field. *Scientific reports*, 8(1): 1-13.
- Tauxe, L. 2020. *Essentials of Paleomagnetism*. Fifth Web Edition. Magnetic Information Consortium. <https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/>.
- Terra-Nova, F., Amit, H. y Choblet, G. 2019. Preferred locations of weak surface field in numerical dynamos with heterogeneous core-mantle boundary heat flux: consequences for the South Atlantic Anomaly. *Geophysical Journal International*, 217(2): 1179-1199.
- Trindade, R.I., Jaqueto, P., Terra-Nova, F., Brandt, D., Hartmann, G. A., Feinberg, J.M. y Cheng, H. 2018. Speleothem record of geomagnetic South Atlantic Anomaly recurrence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(52): 13198-13203.

Existe una enorme cantidad de bibliografía sobre el problema de la nomenclatura vinculada a la protección de rasgos geológicos y la apertura de nuevas tipologías de turismo alternativo no siempre asociados a los anteriores. En muchos casos, cada autor utiliza definiciones o alcances que no son coincidentes con las de otros autores, aunque en los últimos años se intenta avanzar hacia una homogeneización de la nomenclatura usada en cada país en pos de una internacionalización del significado de cada término, sobre todo teniendo en cuenta que la UNESCO, al incorporar las figuras de lugares que constituyen "**Patrimonio de la Humanidad**" y de "**Geoparque Mundial UNESCO**" impone de hecho ciertas normas y límites al uso de estos términos.

El Geopatrimonio

El geopatrimonio, en su definición más simple, sería el conjunto de rasgos geológicos de un territorio (elementos materiales, eventos y procesos que se desarrollan en el espacio y en el tiempo) que, por sus características de rareza, intensidad, claridad para su percepción, etc., ameritan su consideración como un bien de propiedad colectiva y su conservación para las generaciones venideras. La importancia del geopatrimonio puede ser científica y/o educativa y/o estética y/o social.

La Geodiversidad

El concepto de *geodiversidad* surge luego de la definición y aplicación de su homólogo *biodiversidad* como argumento para la conservación de determinados espacios naturales, considerando a esta diversidad de formas y elementos (bióticos o abióticos, según el caso) como un bien patrimonial, al que es necesario proteger y preservar para su conservación y para goce de las generaciones

venideras. Está integrada por el conjunto de rasgos geológicos diferentes presentes en un lugar, caracterizados por su frecuencia, distribución espacial y sus implicancias en la reconstrucción de la evolución geológica del lugar.

El Geoturismo

El prefijo "Geo", usado en el término "*Geoturismo*" tiene un doble significado: Por un lado, refiere a lo **geológico**, y por otro a lo **geográfico** en el sentido de la Geografía como ciencia social, brindando una aproximación amplia y multidisciplinaria al territorio. Ha sido definido como una forma de turismo alternativo, en contraposición al turismo masivo, y se lo considera una actividad turística que incorpora el disfrute y aprendizaje integrado de la geología, el medioambiente, la cultura, los valores estéticos y el patrimonio de una región o territorio. El Geoturismo se desarrolla de modo sostenible y contribuye a sustentar y mejorar la identidad y el bienestar que quienes allí residen". Es importante destacar, por lo tanto, que los atractivos geológicos de la región son uno de los elementos constitutivos del Geoturismo, el motivador de la actividad geoturística, pero no la agotan. El Geoturismo puede practicarse en lugares en los que no necesariamente se hayan radicado Geoparques o existan Geositios reconocidos como tales, basta con que la Geología y, muchos autores la destacan por separado, la Geomorfología, de la región resulten atractivas. Puede señalarse además que es cada vez más frecuente la práctica de una forma muy particular de Geoturismo, para personas con intereses ya muy específicos al respecto. Se trata de los recorridos geológicos urbanos, que involucran el reconocimiento de los materiales pétreos presentes en un entorno ciudadano, tratándose ya de afloramientos que

puedan haber quedado como remanentes en la trama urbana, los bloques o revestimientos utilizados en la arquitectura y también las obras de arte exhibidas en los museos. Algunos autores consideran al Geoturismo como una variedad del Ecoturismo, un concepto discutible en cuanto un ecosistema debe necesariamente incluir al sustrato no vivo sobre el que se desarrolla, aunque esto tradicionalmente no haya sido así.

Geositios y Sitios o Puntos de interés turístico

Las tres denominaciones serían equivalentes. El SEGEMAR propone al respecto la siguiente definición: *En un sentido amplio, la expresión "Sitios o Lugares de Interés Geológico" se refiere a aquellos lugares que por su exposición y contenido resultan especialmente adecuados para reconocer e interpretar los procesos geológicos que han intervenido en las etapas evolutivas de una localidad, de una región, o de la Tierra misma en su conjunto.* Con este criterio ha publicado (y actualiza permanentemente) una lista de geositios de la República Argentina.

Geoparques

Los Geoparques son áreas geográficas en las que se gestiona una red de sitios y paisajes de importancia geológica internacional, con un concepto holístico de protección, educación y desarrollo sostenible. Es importante destacar que, si bien un Geoparque tiene, naturalmente, una extensión determinada y límites concretos, el mismo no es conceptualmente una superficie, sino una red de atractivos. Es esta red de atractivos lo que da valor al Geoparque y lo que debe protegerse y promocionarse, pero no la superficie total en sí misma. El concepto de Geoparque surge, justamente, para superar los problemas de aplicación de categorías como "Reserva Integral", "Parque Nacional", etc., que, al plantear la protección absoluta sobre toda la superficie involucrada, limitarían excesivamente el uso socio-económico del territorio en zonas donde la

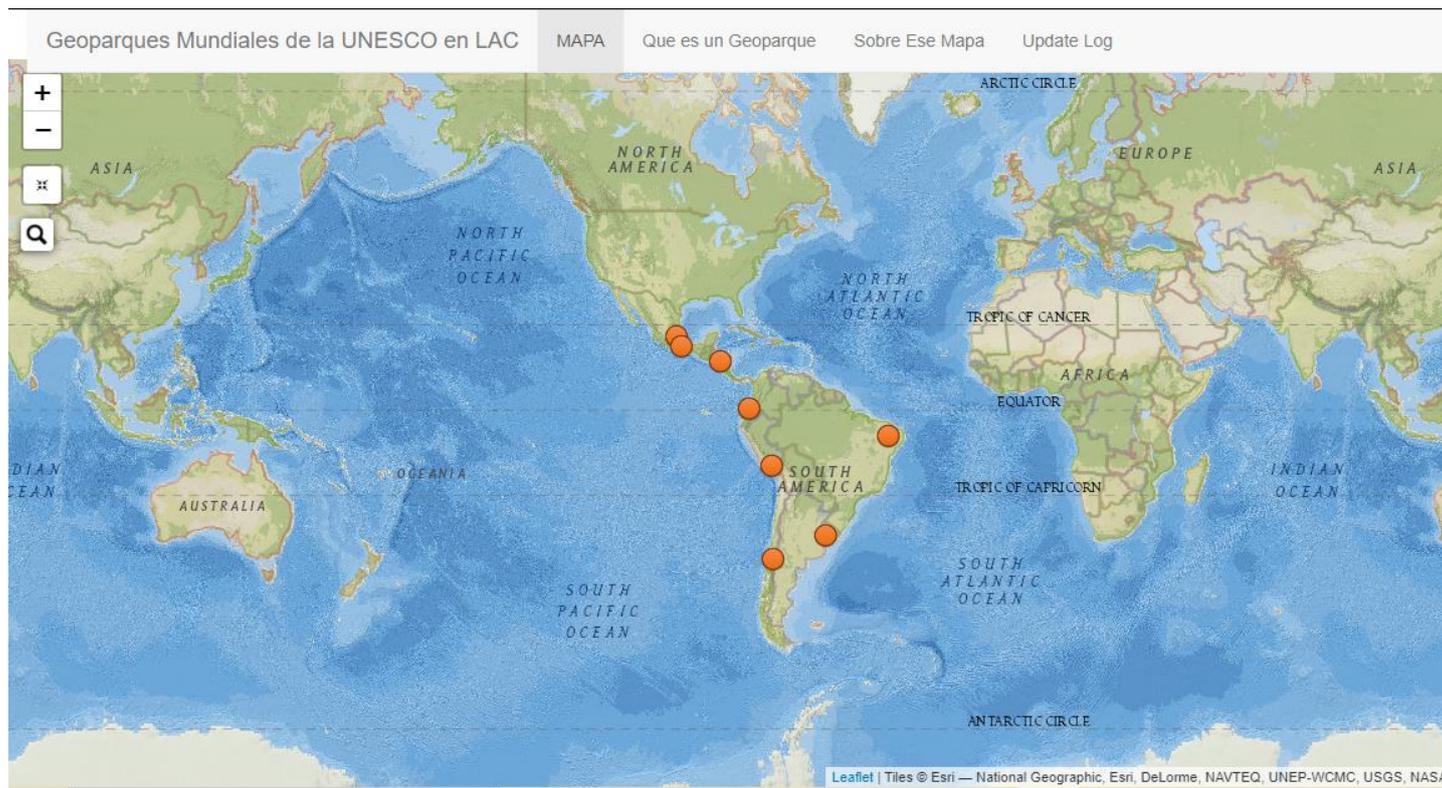
misma no es necesaria. Además del interés geológico-paleontológico el Geoparque debe poseer otros atractivos, citando a modo de ejemplo los *sitios de interés biológico-ecológico, sitios de interés patrimonial geominero, sitios de interés geo-social, sitios de interés patrimonial arquitectónico, sitios de interés arqueológico, sitios de interés cultural (museos, festivales, etc.), producción de artesanías, gastronomía, fiestas locales, atractivos turísticos generales y otros.* Los objetivos fundamentales de un Geoparque son tres: a) Identificar y salvaguardar el patrimonio geológico y socio-cultural de una región en particular; b) Promover, a partir de ese patrimonio de interés local, la toma de conciencia y la comprensión de las principales cuestiones que enfrenta la sociedad, como el aprovechamiento sostenible de los recursos de la Tierra, la mitigación de los efectos del cambio climático y la reducción del impacto de los desastres naturales; c) Promover el desarrollo de las comunidades que habitan el territorio del Geoparque, contribuyendo a su educación y a su mejor calidad de vida.

Geoparque Mundial UNESCO

Es un Geoparque que se ha postulado ante la UNESCO para ser reconocido a nivel mundial y ha superado los requisitos exigidos. No todos los Geoparques del mundo ostentan la etiqueta "Geoparque Mundial UNESCO" (GMU). Ello es así por diversas razones, que pueden ir desde la falta de interés de los organizadores en presentarse ante la UNESCO al hecho de no cumplir con los requisitos que la misma requiere para gozar de esa calificación. Es más, la idea de creación de los Geoparques no se inició en la UNESCO y la denominación de Geoparque ya existía antes que surgiera la de Geoparque Mundial UNESCO. Esta institución inmediatamente comprendió la importancia de la figura del Geoparque para cumplir con muchos de sus objetivos fundacionales y con las propuestas educativas y de desarrollo social que le son propias y por ello la adoptó. Los Geoparques, y entre ellos los GMU, no son un fin en sí mismos sino un medio: utilizan el

patrimonio geológico en conexión con todos los demás aspectos del patrimonio natural y cultural del área con múltiples objetivos de índole social, cultural y económica. Una vez

aceptado por la UNESCO, el Geoparque debe incorporarse y participar activamente en la Red Latinoamericana de Geoparques y estar en contacto con la Red Mundial.



La UNESCO, como todo organismo internacional, es muy cuidadosa de los detalles y de que sus principios sean respetados en el proyecto y supervisa, mediante la evaluación minuciosa de la propuesta (que incluye la visita de dos expertos al área del Geoparque que se proyecta), si la misma cumple o no con los requisitos imprescindibles para poder ostentar la denominación "Geoparque Mundial UNESCO". Esta denominación no es, además, eterna: los GMU deben "rendir examen" periódicamente para continuar siendo tales, lo que exige una dedicación permanente a su mantenimiento y mejora. La pérdida de la calificación UNESCO, por otra parte, no impide que el Geoparque pueda seguir funcionando a nivel local o regional.

Para más información:

Sitios de Interés Geológico de la República Argentina:

<https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/1305>

Geodiversidad

Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria. https://www.igme.es/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf

Geoparques Mundiales UNESCO:

<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>

Red Latinoamericana de Geoparques:

<http://www.redgeolac.org/>
https://www.youtube.com/watch?v=s_2ED-w7KmM

Geoparque que no pertenece a la Red UNESCO

<https://www.geoparquedegranada.com/>

Geoparque que sí pertenece a la Red UNESCO:
<https://www.geoparquepirineos.com/>

Algunos trabajos relacionados con el tema
Geositios, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México

José Luis Palacio Prieto

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112013000300003

Geositios urbanos y su aprovechamiento turístico recreativo en Bahía Blanca, Argentina:
Jorgelina Leguizamón, Verónica Gil, Valeria Natalia Gil

<http://releve.uncoma.edu.ar/htdoc/releve/index.php/geografia/article/view/2059/59289>

Geoparque Pillán Mahuiza, San Martín de los Andes

Carut, María Alejandra; Torre, Federico; Moscoso, Pablo; Carut, Claudia
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.9418/ev.9418.pdf

Valoración de geositios glaciales y periglaciales en el camino a Nazareno, Salta, Argentina.

Palacios, Gloria & Ahumada, Ana & Toledo, Mario. (2017).

https://www.researchgate.net/publication/325019855_valoracion_de_geositios_glaciales_y_periglaciales_en_el_camino_a_nazareno_salta_argentina

ESPACIO UNIVERSIDADES PÚBLICAS

EL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA (TFL) DE LA CARRERA EN GEOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO (FCNYM) DE LA UNLP

Dr. Horacio Echeveste, Director de Carrera de Geología
Dra. Paula Posadas, Secretaria Académica
Dr. Ricardo Etcheverry, Decano
Miembro Vitalicio AGA

La carrera de Licenciatura en Geología de la Universidad Nacional de La Plata fue creada en el año 1906 en el ámbito del Museo de La Plata (MLP), sin embargo, a partir de los últimos años de la década del veinte del siglo XX adquiere una mayor preponderancia, dado que su perfil previo es una formación de "naturalista". A partir de 1949 este Instituto Museo adquiere la condición de escuela y se genera la denominada Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM). A partir de ese momento el desarrollo de la carrera se amplifica y unos pocos años después se concreta notablemente la inserción de sus egresados en el relevamiento, desarrollo y gestión de los recursos naturales del país, actividades que se complementan con la producción geoeconómica y las tareas de

docencia, investigación y extensión que transcurren en este ámbito académico hasta la actualidad.

Actualmente, la carrera se rige por un Plan de estudios, vigente desde 1982, con sucesivas modificaciones menores introducidas en los años 1989 y 1994, con una duración de 5.496 horas divididas en cinco años. Consta de 27 asignaturas (25 obligatorias y dos optativas) y como requisito de graduación se incluyen una prueba de idioma (inglés o francés), 20 días de viajes de campo y el Trabajo Final de Licenciatura (TFL). Este Plan mantiene la idea fundacional del naturalista, pero va intensificando aspectos propios y característicos de la disciplina. Sus egresados se caracterizan por su perfil generalista.



El TFL estuvo suspendido desde 1969 hasta 1982 y luego en el intervalo 1985 - 2011 por cuestiones financieras. Sin embargo en el año 2008, el Ministerio de Educación de la Nación por la Resolución N°1.412/08, declara incluida

a la Geología en el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior N°24.521, englobando a los títulos de Geólogo, Licenciado en Geología y Licenciado en Ciencias Geológicas, por considerar que estas

profesiones deben ser reguladas por el Estado, ya que su ejercicio podría comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes. La adquisición de este estatus implica que las carreras de geología deben someterse a una autoevaluación institucional y luego ser acreditadas por un organismo competente (e.g., CONEAU), proceso normado por una serie de estándares fijados en la misma resolución (N°1.412/08). Entre estos estándares, se encontraba como condición obligatoria la realización de un trabajo final de grado en el plan de estudios. Para adecuarse a esta situación, la FCNyM levantó la suspensión de su TFL para los estudiantes cuyo ingreso se produjera a partir del Ciclo Lectivo 2012, elaboró un nuevo reglamento para normarlo. La carrera fue acreditada por el término de seis años. En agosto de 2014 defendió el primer TFL bajo el nuevo reglamento una estudiante que había completado su Licenciatura en Geoquímica y a partir de 2012 completó los cursos de la Licenciatura en Geología como segunda carrera. Desde ese entonces hasta este momento (27/08/20), se han defendido satisfactoriamente 51 TFLs, mientras que otros 40 se encuentran en ejecución. Ciento veintiséis personas han participado como directores o evaluadores, principalmente docente-investigadores de esta Facultad,

existiendo también evaluadores y codirectores externos. Los temas abordados han sido muy variados, destacándose los relacionados con sedimentología, hidrogeología, geología de yacimientos y estratigrafía. En menor medida han abordado temas de petrología, volcanología, geomorfología, geología del Cuaternario, geomática, geofísica, geología del petróleo y medio ambiente. El 50% de los proyectos (ejecutados y por realizarse) han requerido tareas de campo, en la mayoría de los casos, financiados por los proyectos de investigación del director o directores del TFL. Por su parte, la Facultad facilita la utilización de vehículos adquiridos para este fin, financia el combustible para campañas desarrolladas en el ámbito de la provincia de Buenos Aires y brinda facilidades para la utilización de un equipo de difracción de rayos X institucional y la realización de láminas delgadas y probetas pulidas para los estudios mineralógicos.

En este momento se encuentra en tratamiento un nuevo Plan de estudios, logrado a través de numerosos análisis y discusiones que alcanzaron el consenso necesario, el mismo reduce la carga horaria excesiva e incorpora aspectos legales y ambientales de relevancia en la formación de un geólogo del siglo XXI, y mantiene el TFL en función de los interesantes resultados obtenidos por este trayecto final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

ALGUNOS REPOSITARIOS DIGITALES DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ARGENTINAS

Universidad Nacional de Río Negro (UNRN): <https://rid.unrn.edu.ar/>

Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), se pueden descargar las tesis de grado de la Licenciatura en Geología y las tesis de la Maestría en Recursos Hídricos: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/greenstone/cgi-bin/inicio.htm>.

Universidad Nacional de La Plata (UNLP), se pueden descargar las tesis doctorales de la Licenciatura en Geología y en Geoquímica, las tesis de la maestría en Ecohidrología y los trabajos finales de la Especialización en Geociencias de exploración y desarrollo de hidrocarburos: <http://sedici.unlp.edu.ar/>.

Universidad de Buenos Aires (UBA). El Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires incluye la producción intelectual y académica de la universidad en todas sus disciplinas: <http://repositorioubas.sisbi.uba.ar/gsdli/cgi-bin/library.cgi>.

ESPACIO SEGEMAR

NUEVA PUBLICACIÓN DEL SEGEMAR: GEOLOGÍA DE LAS PLACAS SCOTIA Y SANDWICH

Lic. Fernando Miranda
SEGEMAR
Socio Activo AGA

Se trata de una nueva contribución técnica del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) integrada por un mapa a escala 1:7.500.000 y una síntesis de la geología de las

australes placas tectónicas Scotia y Sandwich. La contribución incorpora, además, datos históricos y fotografías de su repositorio institucional.

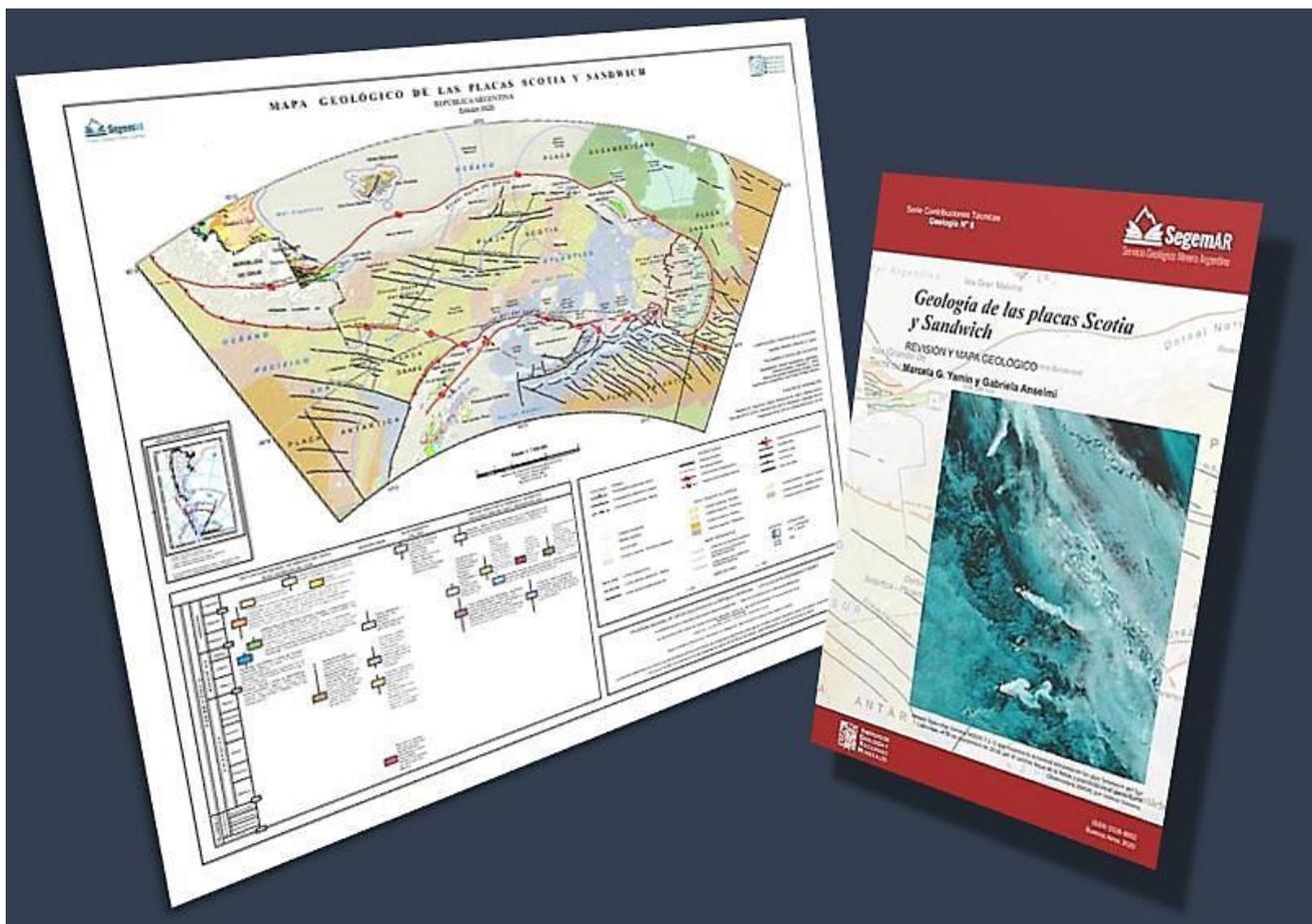


Imagen: Mapa 1:7.500.000 y portada de la Contribución Técnica

El Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) lanza una nueva publicación: Geología de las placas Scotia y Sandwich, revisión y mapa geológico. "Se trata de una síntesis realizada a partir de la recopilación y el análisis de datos estructurales y geológicos del área, con especial énfasis en el subsuelo marino y con el foco puesto en el detalle de la geología de las pequeñas placas tectónicas Scotia y Sandwich" señala Marcela Yamín, geóloga responsable del trabajo y miembro del

grupo de Neotectónica de la Dirección de Geología Regional del SEGEMAR.

El texto está acompañado por un mapa a escala 1:7,5 millones que comprende el sector entre los paralelos 50° y 65° 40' de latitud sur y los meridianos 78° y 19° 30' de longitud oeste. Además de la síntesis geológica del área, la contribución técnica anexa datos históricos y fotografías del repositorio institucional del SEGEMAR que datan de campañas geológicas de principios del siglo XX, de la entonces

Dirección General de Minas, Geología e Hidrología.

“Los mapas geológicos de síntesis de la República Argentina incluían la geología de las islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur junto al Sector Antártico Argentino en un apartado y a una escala de menor detalle,” comenta Gabriela Anselmi, geóloga de la Dirección de Geología Regional y también autora de esta contribución. La sanción de la Ley 26.651 estableció la obligatoriedad de utilizar el mapa bicontinental de la República Argentina confeccionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Este mapa muestra el territorio en toda su extensión, en el que el sector antártico e insular está representado en su real proporción con relación al sector continental. “Ante esta nueva concepción, la Dirección del Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGRM) del SEGEMAR, consideró oportuna la realización de una síntesis geológica del sector comprendido entre el continente y el Sector Antártico Argentino” señalan las profesionales.

Una síntesis de toda esta información fue incorporada también en el primer mapa geológico bicontinental de la República Argentina, escala 1:5 millones, publicado recientemente por la institución.

Por su parte, y con el objeto de cuidar los detalles y validar los topónimos utilizados en la nueva contribución y mapa, Matías Oyola y Ana Felisa Tavitian, de la unidad de Sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica del IGRM, participaron en la supervisión cartográfica y la interacción con el Servicio de Hidrografía Naval (SHN) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Esta última Institución es la encargada, por ley, de fiscalizar y aprobar la cartografía del territorio nacional.

La contribución técnica y el mapa asociado ya están aprobados y son de acceso público y libre. Se puede descargar del Repositorio Institucional del SEGEMAR en:

<https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/4058>

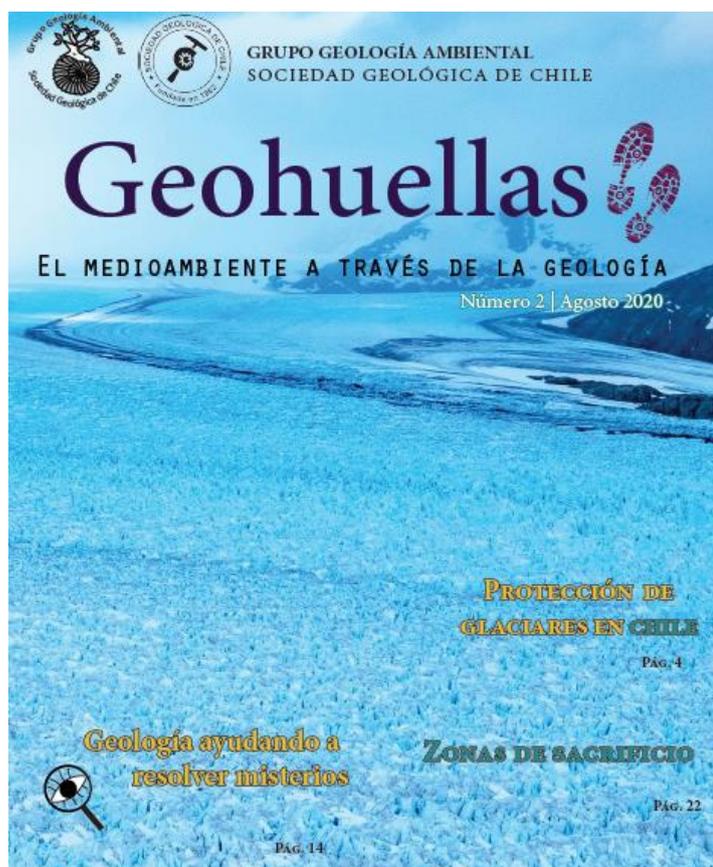


Fotografía de la base naval en el istmo de la isla Laurie

Fotografía perteneciente a Parques Nacionales; <https://www.parquesnacionales.gob.ar/wp-content/uploads/2014/09/Base-y-el-istmo-1.jpg>

Foto tomada de esta publicación (página 22).

PUBLICACIONES DE CONTENIDOS ABIERTOS



Revista **Geohuellas**, editada por el Grupo Geología Ambiental, Sociedad Geológica de Chile con temas interesantes:

<https://geologia-ambiental.cl/geohuellas/numero-2/>

CONGRESOS Y REUNIONES PASADAS



En 2019 se realizó el Congreso de Mineralogía, Petrología Ígnea y Metamórfica y Metalogénesis (XII MINMET y IV PIMMA); en el siguiente vínculo se pueden descargar los trabajos publicados:

<http://minmet-pimma-2019.congresos.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/74/2019/08/Acta-Completa-XIII-Minmet-Pimma.pdf>



En 2019 se realizó el V Congreso Argentino de la Historia de la Geología (V CAH GEO); en el siguiente vínculo se pueden descargar los trabajos presentados: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFyN>

PRÓXIMOS CURSOS Y CONGRESOS

CURSO INTERNACIONAL ONLINE

GESTIÓN DE RIESGOS VOLCÁNICOS

INICIO
08 OCTUBRE
2020

ORGANIZADO POR

WFEO-CDRM CIP ALVO

INFORMACIÓN Y REGISTRO
<http://grdcursos.cip.org.pe/>

El Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de la World Federation of Engineering Organizations (WFEO), el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) y la Asociación Latinoamericana de Volcanología (ALVO) está organizando el **Curso Internacional Online en "Gestión de Riesgos Volcánicos"**, a iniciarse el 8 de octubre del presente año.

Están cordialmente invitados a participar, el curso es **gratuito** y pueden inscribirse en: <http://grdcursos.cip.org.pe/>.



Facultad
de Ciencias
Agrarias



XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología

Por la presente informamos a la comunidad científica que la Comisión Organizadora del XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, a realizarse en la ciudad de San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy, (entre el 30 de agosto y el 2 de setiembre de 2021), propone a la SAPP postergar la reunión para el año 2022 en las mismas fechas (entre el 30 de agosto y el 2 de setiembre).

La propuesta se realiza dadas las actuales circunstancias de pandemia global por Covid19, que implican corrimientos de reuniones científicas nacionales e internacionales para el año 2021. A esta situación se suman la superposición de eventos temáticamente vinculados a nuestro simposio y la crisis de recursos financieros que trae aparejado el difícil momento.

Consideramos prudente llevar a cabo el XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología en el año 2022, siempre esperando que este contexto de pandemia esté superado para las nuevas fechas propuestas.

E-mail de contacto: simposio.sapp2021@gmail.com

NOTICIAS VARIAS

- La Sociedad Uruguaya de Geología nos informa que ha actualizado su sitio web: <https://www.sociedadgeologiauy.org/>

- Próxima charla MAGMATISMO Y SISTEMAS PETROLEROS

1 de octubre a las 16:00 hs.

Título: Tipología, Geometrías y Distribución del Volcanismo Cenozoico en el Subsuelo de la Cuenca del Golfo San Jorge. **Disertante:** Dr. José M. Paredes - Dpto. de Geología, FCNyCs, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. **Moderador:** Oscar Mancilla.

Para más información, escribir a congresos@iapg.org.ar. Organiza: Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG

- Les dejamos el vínculo de una charla (en dos partes) del Dr. Pepe Sellés-Martínez, invitado por la Asociación Argentina de Amigos de la Astronomía para hablar de Campo del Cielo, Argentina (Única Reserva natural de meteoritos del mundo):

<https://www.youtube.com/watch?v=FH5w366oAK8>

<https://www.youtube.com/watch?v=pRJd7N1spig>

<https://geologica.org.ar/>

Facebook @geologicaargentina

Twitter @AsoGeoArg

Instagram asociación.geologica.argentina