

SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Juan C. Danieli¹, Osvaldo Carbone², Marta Franchini³, Alberto Garrido⁴,
Mario Gingins⁵ y Héctor A. Leanza⁶

1. Dirección Provincial de Minería. Zapala dgm_geología@neuquen.gov.ar 2. Petrobras Argentina SA osvaldo.carbone@petrobras.com 3. Universidad Nacional del Comahue - CONICET mfranchi@uncoma.edu.ar
4. Museo Provincial de Ciencias Naturales «Prof. Dr. Juan A. Olsacher», Zapala alberto.garrido@gmail.com
5. Independiente 6. Servicio Geológico Argentino-CONICET hleanz@yahoo.com.ar

RESUMEN

Los Sitios de Interés Geológico son áreas que muestran una o varias características consideradas de importancia en el desarrollo de la historia geológica de una comarca. Su conocimiento aporta información que permite reconocer e interpretar la evolución de los procesos geológicos que, como resultado, han modelado nuestro planeta a lo largo de la historia de la Tierra. Seleccionar estos lugares de interés geológico en territorio neuquino no ha resultado tarea sencilla, ya que cada rincón de la provincia muestra afloramientos de calidad excepcional desde el Proterozoico tardío a través de todo el Fanerozoico, alcanzando el Cuaternario más reciente con todavía actuantes procesos geológicos de envergadura. Por esa razón la provincia del Neuquén se ha convertido en una región predilecta por geocientíficos del país y de todo el mundo, no solamente para la enseñanza e investigación científica, si no también para la búsqueda y evaluación de recursos minerales y energéticos. En base a las definiciones antes señaladas, en este trabajo ofrece una selección de 32 sitios, cuyas características geológicas salientes son explicados en apretada síntesis.

Palabras clave: Sitios geológicos, Neuquén, Patagonia, Argentina

ABSTRACT

Sites of geological interest. - The sites of geological interest are areas which display one or several characteristics which are considered to be relevant in the development of the geological history of a certain region. Its knowledge sums information which allows the recognition and interpretation of the evolution of the geological processes which, as a result, have modeled our planet along the Earth history. To select these sites of geological interest in the Neuquén territory was not an easy task. Since each corner of the province shows exceptional outcrops, ranging in age from the Late Proterozoic, throughout the whole Phanerozoic, reaching the most recent Quaternary with still undergoing relevant geological processes. For this reason, the Neuquén province turned to be a favourite region for geoscientist from the country and throughout the World, not only for teaching and research purposes, but also for the finding and assesment of mineral and energy resources. Based on the above stated definitions, this paper offers a selection of 32 sites, whose outstanding geological features are briefly summarized.

Key words: Geological sites, Neuquén, Patagonia, Argentina

INTRODUCCIÓN

Los Sitios de Interés Geológico (SIG) son áreas que muestran una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una comarca. Su conocimiento resulta especialmente adecuado porque aporta información que permite reconocer e interpretar las características y evolución de los procesos geológicos que han modelado nuestro planeta. La identificación de los SIG permite además de su aporte al conocimiento científico y académico, su utilización en actividades que trascienden el quehacer geológico, en especial su puesta en valor para el aprovechamiento turístico. La geología constituye entonces una herramienta de inapreciable valor para que los visitantes puedan comprender los procesos naturales que intervienen en la evolución de cada ambiente escénico.

Seleccionar los SIG de la provincia del Neuquén no ha resultado tarea sencilla, ya que cada rincón de su territorio muestra diversidad de ejemplos relacionados con la evolución geológica de una de las cuencas sedimentarias productora de hidrocarburos más extensas del país, en un ámbito geográfico de particular belleza. Para la identificación de los SIG que se describen en el presente capítulo se han considerado por igual los lugares clásicos de la estra-

tigrafía de la cuenca, conocidos y visitados por la comunidad científica y geológica de todos los tiempos, y aquellos apreciados desde antaño por sus atributos turísticos y/o terapéuticos como es el caso de las termas del volcán Copahue. La selección definitiva se vio enormemente facilitada por la descripción de los SIG que ha comenzado a incorporarse en cada una de las Hojas Geológicas del Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina y por la reciente y auspiciosa presentación de la obra *Sitios de Interés Geológico de la República Argentina* publicada por el SEGEMAR (2008).

En las Figs. 2 y 3 se ilustran algunos de los sitios de interés geológico de la provincia del Neuquén.

SIG 1. LAGUNA FEA - LAGUNA NEGRA

En el extremo norte del departamento Minas, las lagunas Fea y Negra rodeadas por lavas y depósitos piroclásticos constituyen claros ejemplos de endicamiento de antiguos valles fluviales, de particular interés geomorfológico. Diversos episodios efusivos del Neógeno y del Cuaternario están representados en el área por una serie de coladas de obsidiana alternantes con flujos piroclásticos

y cenizas volcánicas que se distribuyen hacia ambos lados de la cordillera. Algunas de estas acumulaciones son responsables de la formación de lagunas por endicamiento de antiguos valles fluviales, como es el caso de las lagunas Fea y Negra en territorio neuquino y la laguna del Maule en Chile. En base a la morfología de su superficie, se han diferenciado al menos seis coladas correspondientes a otros tantos eventos de erupciones volcánicas (Bellotti 1998). De composición riolítica a traquiandesítica, las coladas están integradas por obsidiana negra, porfiricas en la base y vítreas hacia arriba, pasando a esferulíticas y vesiculares hacia el techo.

SIG 2. CAJÓN DE LOS CHENQUES - LAGUNAS DE VARVARCO CAMPOS - VARVARCO TAPIA

En las nacientes del río Neuquén, el Cajón de los Chenques atraviesa las potentes series volcánicas de la Fm. Cayanta, exponiendo prácticamente la secuencia completa de piso a techo. La monocromía del complejo efusivo se ve interrumpida por la presencia de intrusiones de *stocks* monzoníticos cuya alteración hidrotermal produce intensas anomalías de color en las rocas de las inmediaciones. Continuando hacia el noreste por ruta provincial 43, las lagunas de Varvarco Campos y Varvarco Tapia constituyen una de las regiones de mayor belleza paisajística en el norte del departamento Minas, conjugando aspectos de interés geológico, estructural y, especialmente, geomorfológico. A ellos se agregan reconocidos atractivos a nivel nacional e internacional por la pesca de sus salmónidos. Sobre el borde oriental de la laguna de Varvarco Campos, Los Cerrillos constituyen un claro ejemplo de deslizamientos gravitacionales en masa, los cuales alcanzaron a endicar parcialmente el desagüe de la misma.

SIG 3. MANIFESTACIONES TERMALES DEL VOLCÁN DOMUYO

Ubicadas sobre la vertiente occidental del complejo volcánico, diversas manifestaciones termales constituyen la expresión superficial del campo geotérmico Domuyo. Surgencias de aguas calientes, solfataras, fumarolas y *geisers*, son las manifestaciones que pueden observarse en los sectores de Villa Aguas Calientes, Las Olletas, Rincón de las Papas, Los Tachos, El Humazo y la Bramadora, entre los más conocidos. La fuente calórica que origina los fenómenos geotérmicos en esta área es atribuida a la presencia de una cámara magmática que habría dado origen a las vulcanitas modernas entre los 0.7 a 0.1 Ma en los alrededores del cerro Domo (JICA 1983). Los fluidos compuestos de aguas termales, gases y vapores de origen profundo ascienden a través de sistemas de grietas y al alcanzar los niveles de los acuíferos artesianos se mezclan en distintas proporciones con esta agua, dando origen a un reservorio poco profundo de 100° a 200° C. Estos fluidos secundarios continúan su ascenso y luego de mezclarse con las aguas freáticas (de origen meteórico o de cursos superficiales) sufren disminuciones de temperaturas y alcanzan la superficie junto con los gases y vapores, en forma de fuentes termales (JICA 1983). Al interés geológico del área se suma el imponente marco escénico del Domu-

yo y la acción terapéutica de sus aguas, lo que otorga al sitio un alto valor turístico.

SIG 4. AVALANCHA DE ROCAS DEL CERRO PELÁN (LAGUNA DE CARRILAUQUEN)

Hace unos 2.000 años el faldeo oriental del cerro Pelán se desplomó, probablemente a causa de un terremoto, y desencadenó una avalancha de rocas cuyas acumulaciones obstruyeron el valle del río Barrancas, en el límite entre Neuquén y Mendoza. Este endicamiento natural dio origen a la laguna de Carrilauquen que llegó a extenderse por más de 20 km aguas arriba de ese dique natural, mientras las filtraciones del agua de la laguna a través del muro mantuvieron el régimen permanente del río Barrancas aguas abajo. Nevadas excepcionales durante el invierno de 1914 y su posterior fusión incrementaron los aportes hídricos de la cuenca hacia la laguna, los que llegaron a sobrepasar el nivel del endicamiento dando lugar a una activa erosión. El incremento de la presión del agua de la laguna sobre el muro provocó el colapso del sector medio del dique natural, lo que ocasionó el desagote catastrófico de la laguna generando un gigantesco aluvión que arrasó el valle inferior del río Barrancas y se proyectó luego por el río Colorado, donde produjo efectos devastadores en la primaria y floreciente economía regional (González Díaz 2008).

SIG 5. LAGUNAS DE EPU LAUQUEN - CORDILLERA BLANCA

Conocidas y apreciadas por la belleza de su entorno y por la pesca de salmónidos, drenan sus aguas para dar nacimiento al río Nahueve a lo largo de uno de los valles glaciares de mayor extensión en el departamento Minas. Potentes morenas de fondo y formas de erosión glaciar dan cuenta del importante avance alcanzado por los hielos durante la última glaciación. Imponentes paredones de granito y volcanitas rodean el paisaje hacia el poniente completando el marco escénico del área. Recientes estudios estratigráficos, estructurales y geoquímicos en la región de las lagunas de Epu Lauquen han permitido establecer que las potentes series de rocas volcánicas neógenas que caracterizan la geología de su entorno corresponden al relleno de la cuenca de intraarco de Cura Mallín, desarrollada mayormente en territorio chileno entre los 36° y 39° S (Utgé *et al.* 2009). De acuerdo con los mencionados autores, se reconocen en la región tres fases de deformación tectónica, responsables del ascenso final de las cordilleras de Pincheira y Blanca de Lumabía.

SIG 6. CORDILLERA DEL VIENTO (MIRADOR DE LA PUNTILLA) - ECTINITAS GUARACO NORTE - LOS BOLILLOS

Ubicado a la vera de la ruta provincial 43 y a pocos kilómetros al norte de Las Ovejas, el Mirador de la Puntilla es un excelente punto de observación de la cordillera del Viento para apreciar la potente columna de volcanitas que integran la Fm. Choiyoi (=Fm. Cordillera del Viento), ofre-

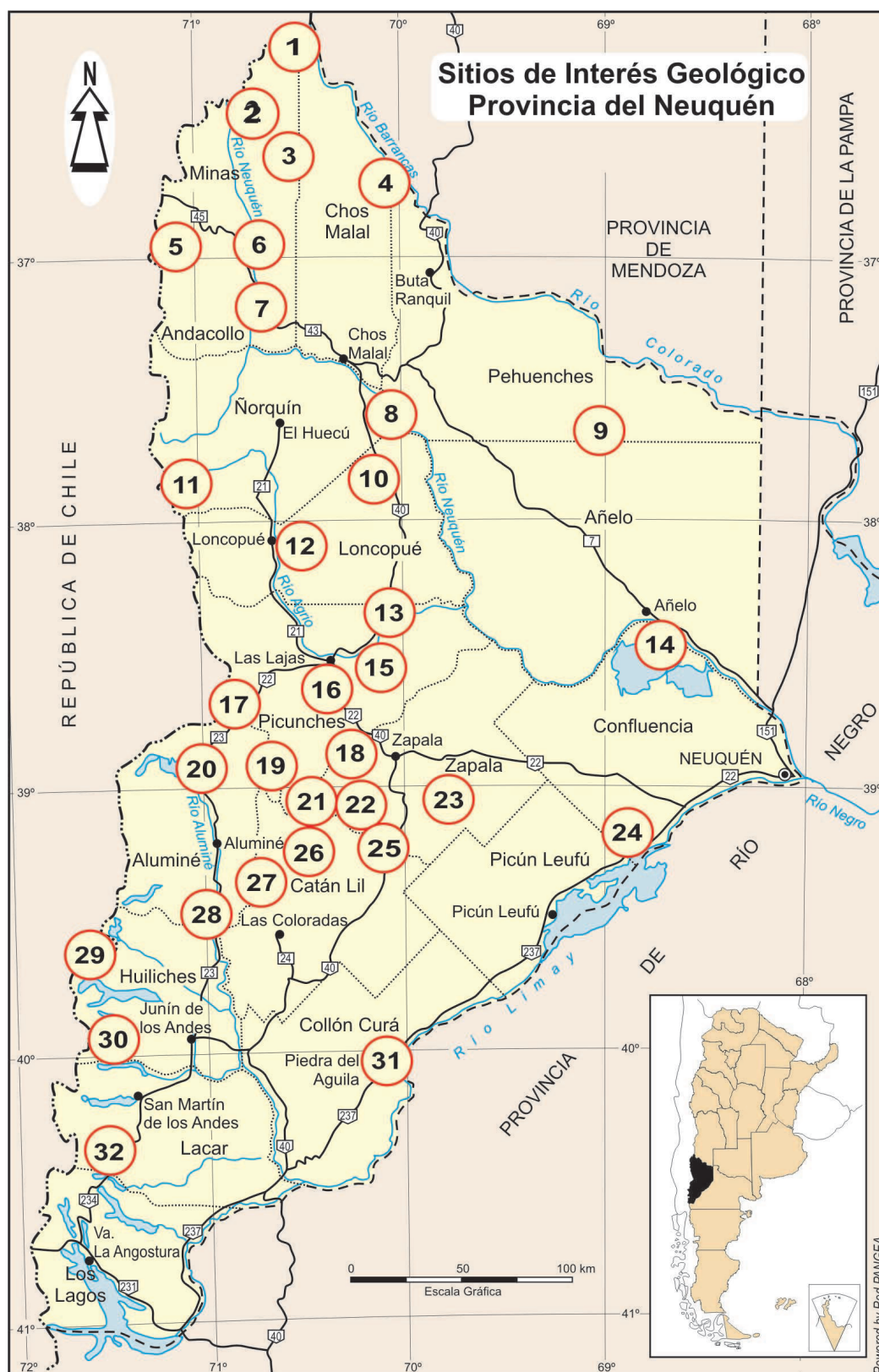


Figura 1: Mapa de ubicación de los sitios de interés geológico de la provincia del Neuquén. 1. Laguna Fea - Laguna Negra, 2. Cajón de los Chenques - Lagunas de Varvarco Campos, 3. Termas del Domuyo, 4. Avalancha de rocas del cerro Pelán, 5. Lagunas de Epu Lauquen - Cordillera Blanca, 6. Cordillera del Viento - Ectinitas Guaraco Norte - Los Bolillos, 7. Distrito Minero Andacollo, 8. Abra del Pichi Neuquén - Cerro La Visera, 9. Campo volcánico del Auca Mahuida, 10. Comarca de Chorriaca - Pichaihue Abajo Huncal, 11. Copahue - Caviahue, 12. Campana Mahuida, 13. Balcón del Agrio - Bajada del Agrio, 14. Lago Barreales, 15. Sierra de Vaca Muerta - Portada Covunco - Los Catutos, 16. Sistema cavernario de Cuchillo Curá, 17. Caldera de Pino Hachado 18. Campo lávico de Zapala, 19. Primeros Pinos - Kilca, 20. Comarca de los lagos Aluminé - Moquehue y río Litrán, 21. Parque Nacional Laguna Blanca, 22. Anticlinal de Chacaico Charahuilla, 23. Comarca de Cerro Lotena - Cerro Granito, 24. Comarca de Villa El Chocón, 25. Anticlinal del Picún Leufú, 26. Mirador del Chachil - La Voluntad, 27. Comarca de Fortín 1º de Mayo, 28. Bajada de Rahue - Comarca del Quillén, 29. Volcán Lanín, 30. El Escorial - Lago Epulafquen, 31. Comarca de Piedra del Águila, 32. Ruta de los Siete Lagos

ciendo además una vista panorámica de alto valor escénico e interés geológico. Se pueden observar desde allí las diferencias cromáticas de la sección inferior de esta potente serie volcánica integrada por andesitas, brechas volcánicas y tobas andesíticas de colores violáceo gris verdoso a gris oscuro en marcado contraste con la sección superior compuesta por riolitas, pórfiros riolíticos y sus tobas, de colores blanco rosado, pardo rojizo y gris claro a oscuro (Zanettini 2001). La cordillera del Viento, ocurre como un braquianticlinal asimétrico de rumbo norte-sur, cuyo extremo septentrional se hunde a la altura del arroyo Atreuco, unos 15 km al norte de Varvarcó. El núcleo está integrado por la Ectinita Guaraco Norte y la Fm. Choiyoi, intruidas por plutonitas del Grupo El Portillo. Inmediatamente al norte de la localidad de Varvarcó y atravesadas por la ruta provincial 43, los afloramientos de las metamorfitas devónicas Guaraco Norte representan las rocas de mayor antigüedad dentro del basamento plegado en la región. Unos 7 km al noroeste de allí potentes depósitos de caída y flujos piroclásticos de la Fm. Cerro Centinela cubren una extensa área, en el paraje conocido como Los Bolillos. La denominación del sitio deviene de la gran cantidad de torretas y otras geoformas de curioso diseño constituyendo un excelente ejemplo de formas de erosión eólica en rocas de naturaleza piroclástica.

SIG 7. DISTRITO MINERO ANDACOLLO - MILLA MICHICÓ

Emplazado entre la cordillera del Viento y el río Neuquén es el distrito minero que desde hace más de un siglo mantiene intermitentemente la explotación de sus vetas y aluviones auríferos. Se afirma que entre 1892 y 1903 en los lavaderos de Milla Michicó llegaron a trabajar más de 300 peones, aparte de otro centenar que sólo lo hizo esporádicamente. Con posterioridad el descubrimiento de vetas de cuarzo aurífero instalaron en la región dos nuevos centros mineros: la «Neuquén Proprietary Gold Mines», con apoyo de capitales ingleses radicados en Chile, y la Compañía Minera «La Julia» junto a la pequeña sociedad «Angel Salas y Clodomiro Quiroga» (Vatín & Barrié 1911). En 1942 la «Compañía Butler y Virant» comenzó a explotar las vetas «Erica» y «Aurora», cerca de Huigancó, mientras que numerosas propiedades del cerro Las Minas, en proximidades de Andacollo, pasaron a manos de Selección Minera Argentina SA, firma que años más tarde transfirió sus derechos mineros al Sr. Aurelio Leonardi, quien formó la Empresa Minera Huaracó SRL (Stoll 1957). De riqueza histórica por la diversidad de crónicas y sucesos relacionados con las explotaciones auríferas y las tradiciones mineras de sus pobladores, conjuga estos atributos con la variada exposición de afloramientos que desde el núcleo de la cordillera del Viento exhibe la historia geológica de la región desde el Carbonífero hasta los más recientes eventos del volcanismo cuaternario. Sumado a ello, la belleza del paisaje convierte a la región de Andacollo - Huigancó en un sitio de apreciado valor turístico y de interés geológico-minero.

SIG 8. ABRA DEL PICHÍ NEUQUÉN - CERRO LA VISERA

El primero es un lugar clásico de la literatura geológica neuquina. En el núcleo del anticlinal de la loma de

Naunauco (ca S 37° 44' - O 70° 11') cruzado por el arroyo Pichi Neuquén puede apreciarse la parte superior de la Fm. Vaca Muerta, cubierta por las areniscas de la Fm. Mulichinco. Aguas abajo se continúa con un excelente perfil de la Fm. Agrio detalladamente examinado por Weaver (1931), con pasaje hacia los términos inferiores de la Fm. Huitrín asimismo muy bien expuesto. Al sitio se accede desde la ruta nacional 40, luego de traspasar el puente sobre el Pichi Neuquén, y dirigirse unos 5 km aguas arriba del mismo hasta acercarse al abra (Leanza *et al.* 2006). Por su parte el cierre austral del anticlinal del cerro La Visera (ca S 37° - O 70° 01') constituye un lugar excepcional para examinar el desarrollo de la parte superior del Grupo Mendoza así como el Grupo Bajada del Agrio en su totalidad. Las sedimentitas de las Formaciones Mulichinco y Agrio están muy bien expuestas; sobre ellas se labra un valle en el cual se deposita la Fm. Huitrín, con areniscas fluviales y eólicas del Miembro Troncoso inferior, sobrepuestas por reventones de yeso de la parte superior del mismo (Leanza *et al.* 2006). A lo largo del camino que une la ruta nacional 40 con Balsa Huitrín (ruta provincial 9) excelentes perfiles permiten observar en detalle al Miembro Salina, así como a las unidades constitutivas de la Fm. Rayoso.

SIG 9. CAMPO VOLCÁNICO DEL AUCA MAHUIDA

Está formado por derrames de importantes volúmenes de lavas, conformando un paisaje tabular basáltico, interrumpido localmente por conos volcánicos menores. Coronando el campo, el cerro Auca Mahuida constituye un estrato volcán que tiene una planta circular de unos 5 km de diámetro, presentando en su cúspide una depresión de 1.200 m de diámetro. El volcán habría comenzado a formarse en el Mioceno superior, desarrollándose fundamentalmente durante el Plioceno (Ardolino & Franchi 1996). Una característica interesante del campo volcánico es la gran asimetría que presenta en relación con la ubicación del volcán, observándose mucho mayor desarrollo hacia el norte y noreste que hacia el oeste y hacia el sur en dirección al bajo del Añelo. Esta particularidad puede atribuirse muy probablemente a la presencia de una pendiente regional noreste previa a las efusiones volcánicas (Fauqué 1996). La singular belleza de este extenso campo volcánico puede apreciarse desde la cima del volcán, (2.253 m. s.n.m.) a la cual es posible aproximarse a través de los caminos de circulación interna del yacimiento hidrocarburífero Señal Cerro Bayo, unos 30 km al sureste de Rincón de los Sauces. El atractivo de la comarca, con imponentes vistas panorámicas, se completa con la presencia de tropillas de guanacos que pastan mansamente en la Reserva Faunística del Área Natural Protegida Auca Mahuida (77.022 has) compartiendo el hábitat con maras, choiques y chinchillones, y más de 190 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

SIG 10. COMARCA DE CHORRIACA - PICHAIHUE ABAJO - HUNCAL

Inmediatamente al norte del poblado de Chorriaca, se localiza el primero de los sitios indicados (S 37° 54' - O 70° 08'), al cual es posible acercarse luego de recorrer 4 km por una huella en regular estado de conservación. Puede



Figura 2: Algunos sitios de interés geológico de la provincia del Neuquén. A) SIG 2: Lagunas de Varvarco Campos y Varvarco Tapia, una de las regiones de mayor belleza paisajística en el noroeste neuquino, B) SIG 3: Manifestaciones termales del volcán Domuyo, C) SIG 4: Avalancha de rocas del cerro Pelán (laguna de Carrilauquen), cuyas acumulaciones obstruyeron el río Barrancas. D) SIG 5: Rocas volcánicas neógenas en la cordillera Blanca, correspondientes al relleno de la cuenca de intraarco de Cura Mallín. E) SIG 7: Comarca del arroyo Milla Michicó, donde a fines del siglo XIX tuvo lugar el descubrimiento de oro en el noroeste neuquino. F) SIG 7: Distrito minero de Andacollo, emplazado entre la vertiente occidental de la cordillera del Viento y el río Neuquén, mantiene su interés minero por sus explotaciones auríferas desde hace más de un siglo. G) SIG 10: En paraje Huncal existen excelentes afloramientos del Jurásico superior y el Cretácico inferior expresados en la Fm. Vaca Muerta, coronados por la resistente cornisa de areniscas de la Fm. Mulichinco. H) SIG 11: El volcán Copahue, clásico destino turístico por sus famosas termas, suma su interés geológico por ser una zona con volcanismo activo. I) SIG 14: Instalaciones del Centro Paleontológico Lago Barreales dependiente de la Universidad Nacional del Comahue, donde se conservan valiosos restos paleontológicos de vertebrados terrestres, pterosaurios, peces de agua dulce y plantas fósiles.

apreciarse allí la colisión de los anticlinales de la loma de Naunaucó y la sierra de Chorriaca en donde se destacan potentes acumulaciones de las evaporitas huirinianas como resultado de repeticiones tectónicas producidas por la compresión de estos anticlinales. Continuando hacia el sudoeste por ruta provincial 32 se arriba a Pichaihue Abajo. En esta localidad se manifiesta la extremidad septentrional del anticlinal de Chorriaca, con excelentes afloramientos de la parte superior de la Fm. Mulichinco, y de toda la Fm. Agrio, incluyendo su Miembro Avilé. En general estas unidades han proporcionado aquí buena cantidad de invertebrados fósiles, mayormente de amonites y

trigonias (Leanza *et al.* 2006). Para arribar al sitio hay que llegar hasta el portezuelo de Huncal y desde allí a través de la huella que conduce hasta Colipilli, pasando por el valle del Pichaihue, o bien desde Chorriaca hasta Huncal por la ruta provincial 31. En este último paraje excelentes afloramientos de la parte superior de la Fm. Vaca Muerta están coronados hacia el norte por la resistente cornisa de areniscas de la Fm. Mulichinco. Otro atractivo lo constituye la presencia del Miembro Huncal, un episodio turbidítico situado en el tramo Berriasiano de la Fm. Vaca Muerta (Leanza *et al.* 2006). Se puede llegar al lugar a través de los mismos accesos que conducen a Pichaihue.

SIG 11. COPAHUE – CAVIAHUE

El volcán Copahue (1 ± 0.05 Ma) es un estratovolcán que en su cumbre posee ocho modernos conos piroclásticos y actividad volcánica en su cráter activo con eyecciones de cenizas, azufre y piroclastos. Su evolución geológica se remonta al Plioceno (Terciario superior) época en que erupciones volcánicas relacionadas al arco volcánico andino edificaron un enorme estrato volcán (volcán Hualcupén) con su centro efusivo localizado al NO, próximo al límite con Chile. Por colapso de la parte superior de la cámara magmática que alimentaba el volcán se formó una gran caldera que produjo el hundimiento del techo del edificio volcánico. Sucesivas emisiones volcánicas tapizaron luego el piso de la caldera con coladas lávicas de andesitas basálticas, andesitas y flujos piroclásticos que integran la Fm. Las Mellizas (2.60 Ma). Nuevas erupciones volcánicas (1.4 Ma) derramaron lavas a partir de un cono volcánico cuyo cráter aloja actualmente a la laguna El Escorial, formando luego el volcán Copahue, sus domos ácidos y coladas (1 ± 0.05 Ma) y los pequeños cuerpos extrusivos que forman los cerros Negro, Trolope y Bayo (0.06 Ma), así como las depresiones estructurales donde se emplaza la actividad termal actual. Ésta se manifiesta en cuatro centros: Los Baños de Copahue, Anfiteatro, La Máquina y Las Maquinitas. Estas manifestaciones termales consisten en emanaciones de vapores y gases, fumarolas, manantiales calientes, conos de barro, olletas y lagunas. La alteración de las rocas volcánicas ha provocado la formación de fangos asociados a aguas sulfatadas, bicarbonatadas y neutras, la mayoría a temperaturas entre 100° y 200° C. Reconocido internacionalmente por la acción terapéutica de sus termas, el volcán Copahue ofrece en su entorno innumerables sitios de extraordinaria belleza, con variadas geoformas derivadas del intenso volcanismo de la comarca, como así de la actividad glaciaria. La cascada del río Agrio, las lagunas de Las Mellizas y Trolope, el lago Caviahue y el puente natural labrado en volcanitas de la Fm. Las Mellizas en la península del lago Caviahue, constituyen sólo algunos de los variados atractivos geológicos de fácil acceso en inmediaciones de rutas y caminos. Las excursiones pedestres y a caballo al volcán y sus adyacencias develan al visitante vistas panorámicas de particular belleza e incomparable riqueza geológica.

SIG 12. CAMPANA MAHUIDA

El sitio está localizado 120 km al noroeste de Zapala; para arribar al mismo se debe llegar hasta Loncopué por ruta provincial 21 y desde allí por camino secundario sobre margen izquierda del río Agrio, unos 15 km al SE. La comarca reviste particular interés por su rica historia minera y por la existencia de un sistema de mineralizaciones conformado por un yacimiento tipo cobre porfírico, con depósitos vetiformes y de *skarns* asociados. El primer descubrimiento de una veta de minerales de plata en la provincia del Neuquén se registra en Campana Mahuida hacia fines del siglo XIX. Años más tarde, en la década del '50, funcionó en este paraje una planta de concentración de minerales de plomo y cinc constituyendo la primera en su tipo en toda la región patagónica. A partir del año 1961 y luego de la prospección y exploración de la Dirección General de

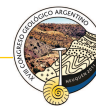
Fabricaciones Militares (Plan Cordillerano Centro) se descubrió en la comarca el pórfido de cobre de Campana Mahuida. Se trata de un pórfido andesítico asignado a la Andesita El Sillero que intruye sedimentitas de la Fm. Tordillo (Jurásico superior) como así a plutonitas cretácicas de la Granodiorita (cerros Tres Puntas y Pedregoso). La Andesita El Sillero es, según Chavert & Zanettini (1999), la responsable de los procesos de alteración hidrotermal y mineralización que dieron origen al sistema tipo pórfido de cobre de Campana Mahuida.

SIG 13. BALCÓN DEL AGRIO - BAJADA DEL AGRIO

Este sitio, ubicado en la región de Bajada del Agrio, sobre margen derecha del río homónimo unos 6 km al norte del desvío por ruta provincial 10 hacia Quili Malal (*ca* S $38^\circ 23'$ - O $69^\circ 58'$) permite una excelente vista panorámica de las secuencias sedimentarias del Cretácico correspondientes a las Formaciones Agrio, Huitrín y Rayoso. Resulta sumamente interesante desde el punta de vista estratigráfico, sedimentológico y paleontológico por los excelentes afloramientos de las distintas unidades y por la variedad de estructuras sedimentarias que se pueden reconocer, tanto como por la excepcional cantidad de invertebrados fósiles presentes. Juntamente con los afloramientos expuestos a lo largo de las rutas provinciales 14 y 10 en el tramo comprendido entre Bajada del Agrio y Bajada Vieja el área expone prácticamente completa la columna estratigráfica correspondiente a los grupos Mendoza y Bajada del Agrio.

SIG 14. LAGO BARREALES

El lago Barreales constituye un cuerpo de agua artificial emplazado sobre una antigua depresión endorreica conocida originalmente bajo el nombre de Barreal Colorado. Situado en el valle inferior del río Neuquén, dista 15 km al sur de la ciudad de Ñeque y 70 km al noroeste de Neuquén Capital. Construido como regulador de caudal y atenuador de crecidas, integra junto al Lago Marí Menuco el Complejo Hidroeléctrico Cerros Colorados. A lo largo de su área perimetral, se suceden extensas exposiciones de sedimentitas cretácicas continentales pertenecientes al Grupo Neuquén (Cenomaniano – Campaniano). En esta región, dicha secuencia presenta un suave buzamiento regional hacia el este-noreste, particularidad que permite observar cronológicamente de manera continua, a los depósitos comprendidos entre el techo de la Fm. Huincul y la sección superior de la Fm. Anacleto. El paisaje de la región se compone por una multiplicidad de pintorescas geoformas que incluyen cerros testigos, estructuras erosivas fungiformes, cavidades y acantilados. Coronando las cotas superiores del cordón del cerro Colorado, se disponen un grupo de depósitos glacioclastos asignables a la Fm. Agua de la Caldera (Pleistoceno Medio), en los que se observan bloques correspondientes a sedimentitas del Cretácico Inferior de hasta 3 m de longitud. Sobre la costa norte del lago y en proximidades del yacimiento gasífero de Loma La Lata, se ubican las instalaciones del Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.) dependiente de la Universidad Nacional del Comahue (Calvo *et al.* 2008) Se



conservan allí los restos paleontológicos de los hallazgos producidos en la región durante la última década y su patrimonio se compone por numerosos holotipos de dinosaurios, así como restos de pterosaurios, cocodrilos, tortugas, peces y plantas fósiles. La excelente calidad y continuidad de los afloramientos de la región exponen a diferentes escalas los atributos sedimentarios y estratigráficos de las mencionadas unidades litoestratigráficas. Debido a ello, esta localidad resulta de gran interés para todos aquellos interesados en el estudio del Grupo Neuquén.

SIG 15. SIERRA DE VACA MUERTA - PORTADA COVUNCO - LOS CATUTOS

Esta clásica localidad del Jurásico argentino ha sido tomada a partir de Keidel (1917) como ejemplo de las estructuras de arco mesozoicas (Leanza *et al.* 2001). Consiste en un anticlinal asimétrico con el flanco oriental ampliamente extendido a diferencia del occidental que es mucho más abrupto. En esta estructura se pueden examinar de oeste a este sedimentitas de los Grupos Cuyo, Lotena y Mendoza; con importante desarrollo la Fm. La Manga conforma su máxima altitud en correspondencia con el cerro Manzano Grande (1.558 m. s.n.m.), en tanto que potentes abultamientos yesíferos y calcíticos son abundantes al norte de Mallín del Rubio y al sudoeste de Mallín Quemado. Posee importantes explotaciones de caliza, piedra laja, baritina, yeso, calcita, y celestina (cordón del Curymil), destacándose en su extremo NE la comarca de Mallín Quemado, conocido distrito por sus explotaciones de baritina desde la mitad del siglo pasado. Desde el aspecto espeleológico, la Cueva del León constituye un clásico ejemplo de desarrollo kárstico sobre los niveles yesíferos de la Fm. Auquilco, con un total de 853 m de cavernamientos. A 17 km al norte de Zapala y sobre el valle del arroyo Covunco (Portada Covunco) en la prolongación austral de la sierra de Vaca Muerta se expone un interesante y clásico perfil geológico en el que puede observarse la columna estratigráfica desde el Bajociano - Bathoniano (Fm. Lajas) hasta las pelitas y calcáreos del Tithoniano (Fm. Vaca Muerta), en excelentes afloramientos, al pie de la ruta nacional 40. Pocos kilómetros al sur de este sitio la comarca de Los Catutos, en la porción distal de la sierra de Vaca Muerta posee calizas litográficas con una excelente fauna de vertebrados e invertebrados marinos (Leanza & Zeiss 1990; Leanza *et al.* 2001) lo cual agrega un fuerte interés paleontológico a esta región.

SIG 16. SISTEMA CAVERNARIO (KARSTS) DE CUCHILLO CURÁ

El sistema cavernario de Cuchillo Curá ubicado sobre el extremo oeste del cordón del mismo nombre está constituido por 4 cavidades alcanzando un desarrollo total de 4.439 metros (Grupo Espeleológico Argentino 1992), distribuidos entre la Caverna del Arenal, la del Templo, del Gendarme y la cueva de Los Cabritos. Las cavernas están compuestas por galerías ramificadas, salas de diversos tamaños y cuerpos de agua (lagunas) de lo que resulta una gran heterogeneidad de hábitats disponibles para la

vida. Este sistema soporta una fauna endémica totalmente especializada, constituida mayormente por artrópodos de pocos centímetros, tanto terrestres como acuáticos. En los cavernamientos se puede distinguir una gran cantidad de concreciones (espeleotemas) tales como estalactitas cónicas, cilíndricas, velos o banderas. En algunos sectores es importante la presencia de estalactitas excéntricas o helictitas, las que alcanzan en la Sala del Milagro y de las Excéntricas su máxima espectacularidad. Considerando a estos sistemas como geotopos (medios dentro de los cuales tiene lugar una determinada evolución geológica), su morfología es el resultado de un cavernamiento natural producido debajo de la corteza terrestre, donde tienen lugar procesos kársticos los que, juntamente con la interrelación de los datos que aportan, pueden contribuir eficazmente a la reconstrucción de las condiciones paleoclimáticas que imperaron en la región.

SIG 17. CALDERA DE PINO HACHADO

Localizada en la zona del paso internacional de Pino Hachado constituye una depresión subcuadrangular de unos 12 km de extensión en su diámetro mayor con una profundidad de más de 150 metros. En el sitio se destacan espesos depósitos formados por sucesivas oleadas piroclásticas que forman cuerpos estratificados de hasta 15 m de potencia (Tunstall & Ramos 2005), ocupando con sus exposiciones el flanco occidental y la zona central de la caldera. El complejo volcánico plioleistocénico se completa con coladas de lavas traquiandesíticas, y pequeños domos volcánicos basálticos instalados durante las fases póstumas del desarrollo de la caldera. El sitio reúne formaciones volcánicas de especial interés geológico para el conocimiento de la evolución tectónica andina, en un marco escénico de particular belleza.

SIG 18. CAMPO LÁVICO DE ZAPALA - BAJADA DE CARRERI

Estos dos sitios forman parte de un interesante recorrido de fácil y rápido acceso en torno a la ciudad de Zapala, unos 30 km al oeste de la misma. El campo lávico de Zapala es particularmente de interés por el excelente desarrollo que adquieren distintas efusiones lávicas de basaltos olivínicos derramados sucesivamente durante el Neógeno y el Cuaternario, cuya estratigrafía y extensión areal fue consistentemente resuelta por Lambert (1956). Las efusiones basálticas en muchos casos están separadas por depósitos glacifluviales (Fm. Las Coloradas) o bien yacen sobre sedimentitas tobáceas (Fm. La Bardita). El cerro Cansino (1.181 m. s.n.m.), visible claramente desde la ciudad de Zapala como un intacto cono volcánico, conforma la altura dominante de esa región, en tanto que en los campos lávicos suelen encontrarse a diversas alturas numerosas lagunas conocidas como de «filtración basáltica», tales como Tres Hermanas, de los Flamencos, Verde o La Hoyada, entre otras, las que conforman paisajes de incomparable belleza. Al sitio puede accederse por la ruta provincial 13 desde Zapala (aproximadamente 30 km) que cruza al norte del cerro Cansino. Continuando por la misma ruta en el valle del arroyo Carreri se expone un clásico

perfil del Jurásico en el cual se destaca la Fm. Los Molles, donde alternan paquetes arenosos y pelíticos que son el resultado de intermitentes flujos turbidíticos. La serie es sobrepuesta hacia el oriente (puente sobre el arroyo Carreri) por un potente conjunto arenoso (areniscas finas y conglomeráticas) de marcada coloración blanquecina amarillenta, correspondientes a la Fm. Lajas.

SIG 19. PRIMEROS PINOS – KILCA

El área comprendida entre Primeros Pinos y Kilca a lo largo de la ruta provincial 13 constituye uno de los sitios con mejores exposiciones y facilidad de accesos para observar los afloramientos de las primeras secuencias volcánicas y sedimentarias del Triásico - Jurásico temprano en contacto con rocas del basamento. Buenas exposiciones de la Fm. Sierra Chacaico se encuentran entre Primeros Pinos y el arroyo Kilca donde se observa la base de la Fm. Los Molles apoyando sobre las sedimentitas de la primera expuestas en un sinclinal con buzamiento hacia el norte. También constituye una excelente vista panorámica para observar el basamento (Complejo Plutónico Chachil), cubierto por unidades volcánico-sedimentarias (Formaciones Choiyoi y Lapa). Sobre el flanco norte del cerro La Atravesada, en un completo e interesante perfil, se pueden reconocer calizas silificadas con radiolarios, *chert* ferríferos y manganesíferos y tobas dacíticas pertenecientes a la Caliza Chachil, unidad que es considerada sincrónica con la Fm. Sierra Chacaico en base a su contenido paleontológico (Leanza *et al.* 1990).

SIG 20. COMARCA DE LOS LAGOS ALUMINÉ - MOQUEHUE Y RÍO LITRÁN

Además del atractivo turístico que presenta la comarca, a la cual se accede desde la ciudad de Zapala por la ruta provincial 13, ofrece interesantes escenarios naturales para apreciar e interpretar los procesos de erosión y agradación glaciares acaecidos durante el Pleistoceno superior. Dentro de éstos, destaca particularmente la cresta glaciaria que bordea hacia el oeste el lago Moquehue con una sucesión de picos (*horns*) y colladas o portillos (*cols*) formados por el trabajo del hielo en las cabeceras de los glaciares. Los paredones de los circos orientados hacia el sudeste miden cientos de metros y su fondo puede calcularse en torno de los 1.500 m. s.n.m., altura que estaría indicando el límite de la *neviza* regional durante la segunda glaciación (Galli 1969a). En general toda la comarca presenta rasgos de la glaciación madura; el sector comprendido entre el cerro Chañy y la meseta de Lonco Loan es una superficie arrasada por el glaciar principal que corría por los valles hoy ocupados por los lagos Moquehue y Aluminé. Desde el cerro Batea Mahuida Sur hasta el río Litrán hay una morena lateral que bordeaba el glaciar de valle más reciente. Inmediatamente debajo de las barrancas de la meseta de Lonco Loan, la morena está cubierta por deslizamientos de rocas, uno de ellos muy extenso, constituyendo un excelente ejemplo de deslizamiento gravitacional que es dable observar en los valles glaciados.

SIG 21. PARQUE NACIONAL LAGUNA BLANCA

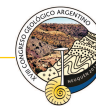
En la región sudoccidental de Zapala, la laguna Blanca constituye un importante accidente hidrográfico que ha determinado la instalación del Parque Nacional que lleva su nombre merced a la variedad e importancia de la avifauna que en ella mora. La laguna Blanca, situada a 1.276 m. s.n.m. posee las siguientes dimensiones: largo máximo 6 km; ancho máximo: 4 km; profundidad máxima: 10 m; largo de la línea costera: 30 km. Como único tributario posee el arroyo Pichi Ñireco por el oeste y el Llano Blanco por el norte. En la comarca puede observarse en un área relativamente reducida la sucesión de basaltos neógenos y cuaternarios, así como depósitos glaciocósmicos de la Fm. Las Coloradas y pequeños conos de la Fm. Picún Leufú. La historia de la laguna Blanca se remonta a los inicios del Pleistoceno en que fue rápidamente endicada por los derrames lávicos del Basalto Macho Viejo y del Basalto Los Mellizos y, ya en el Holoceno, del Basalto Laguna Blanca. Procesos volcánicos acaecidos en el Cuaternario han circunscripto la exondación actualmente ocupada por las aguas. El aporte exiguo de los arroyos Pichi Ñireco y Llano Blanco no es suficiente para mantener el actual nivel de la laguna, por lo cual un abastecimiento subterráneo es altamente probable (Leanza & Hugo 1997). Los contenidos de arsénico y amoníaco exceden los límites permisibles, por lo cual las aguas de la laguna son ineptas para consumo humano.

SIG 22. ANTICLINAL DE CHACAICO – CHARAHUILLA

La sierra de Chacaico, ubicada 85 km al sur de Zapala, es un anticlinal asimétrico, de rumbo N-S en cuyo núcleo se exponen rocas del basamento prejurásico (Formaciones Colohuincul - Huechulafquen y Choiyoi) sobre las que descansan en discordancia erosiva las formaciones Lapa (Triásico superior- Jurásico inferior) y Los Molles (Pliensbachiano - Bajociano inferior). Su flanco oeste es fuertemente inclinado, llegando en partes a ser recumbente de acuerdo con una importante falla inversa que buza hacia el este. Sobre el flanco este, de suave buzamiento, pueden examinarse con comodidad las formaciones Los Molles, Lajas, Challacó, Tordillo, Vaca Muerta y Picún Leufú (Gulisano & Gutiérrez Pleimling 1995).

SIG 23. COMARCA DE CERRO LOTENA - CERRO GRANITO

En estas localidades emblemáticas de la Cuenca Neuquina nacieron los primeros trabajos estratigráficos y la historia petrolera de la provincia echó la primera piedra a rodar. Desde los trabajos pioneros de Windhausen (1914) hasta la actualidad, las generaciones siguientes contribuyeron al conocimiento de este laboratorio natural de la tectónica y la sedimentación del eje estructural conocido como la Dorsal de Huincul. Recorriendo la columna aflorante de sur a norte, desde la localidad de Los Candeleros (base del Grupo Neuquén), se accede a los términos basales de la Fm. Vaca Muerta que suprayacen a las capas casi verticales del Grupo Cuyo en contacto angular para las tres unidades. El Grupo Cuyo presenta sus 3 secciones distintivas mostrando desde la base el intervalo pelítico (Fm.



Los Molles), la unidad media areno-conglomerádica (Fm. Lajas) y la secuencia superior de capas rojas (Fm. Challacó). Apoyan mediante discordancia angular las sedimentitas del Grupo Lotena (Fm. Bosque Petrificado), que a su vez son sobrepuestas angularmente por las margas de la Fm. Vaca Muerta (Tithoniano inferior). Finalmente, el área es cubierta por los estratos rojos del Cretácico inferior pertenecientes al Grupo Neuquén, también en relación angular. De tal forma, en un área muy reducida, quedan documentados los eventos diastróficos producidos por los Movimientos Intrabajocianos, Intracallovianos, Intermálmicos e Intersenonianos descritos entre otros por Limeres (1996) y Freije *et al.* (2002). Estas localidades representan el núcleo aflorante de la megatrazza de la Dorsal de Huincul que se extiende desde Charahuilla hasta Plottier. En el cerro Granito el centro de la estructura lo constituye el cuerpo ígneo Carbonífero-Pérmico del Complejo Plutónico del Chachil, mientras que en el cerro Lotena está integrado por los clásticos gruesos cuspidales del Grupo Cuyo en disposición casi vertical. En la primera localidad pueden reconocerse los intervalos iniciales del relleno de la cuenca (Ciclo Precuyano y la arenisca fosilífera basal de la Fm. Los Molles). La comarca tempranamente fue interpretada como un pilar tectónico, para ser reinterpretada en los años '70, como una mega zona de transpresión (Orchuela & Ploskiewicz 1981)

SIG 24. COMARCA DE VILLA EL CHOCÓN

Ubicada sobre la vera de la ruta nacional 237 y a 80 km al suroeste de la ciudad de Neuquén, la localidad de Villa El Chocón constituye una parada casi obligatoria para quienes transitan esta ruta hacia los centros turísticos cordilleranos. Enclavada sobre el valle inferior del río Limay, esta región exhibe extensos afloramientos de las formaciones Candeleros y Huincul (Subgrupo Río Limay, Grupo Neuquén), con una edad comprendida entre el Cenomaniano y el Turoniano Inferior (Cretácico Superior). Sus principales exposiciones se extienden a lo largo de la margen septentrional del embalse Ezequiel Ramos Mexía, conformando fuertes resaltos topográficos conocidos geográficamente con los nombres de Barda Aquebeque y la Barda Atravesada de las Campanas. Sobre la escarpa meridional de este relieve, se desarrollan profundos cañadones a lo largo de los cuales es posible apreciar el conjunto de litofacies que caracterizan en esta región a los depósitos de la Fm. Candeleros, conformadas por una amplia variedad de estructuras sedimentarias de gran atractivo visual. Igualmente abundantes y diversas son las estructuras biogénicas compuestas por numerosas icnoespecies que incluyen a trazas de invertebrados y huellas de tetrápodos. Hacia la margen sur del embalse, en territorio rionegrino, la región de El Gigante permite contemplar un pintoresco relieve con cerros testigos y caprichosas formas de erosión eólica. Sobre sus paredes se distinguen gruesos sets de estratificación cruzada de gran escala, de potentes dunas eólicas asociadas con depósitos de barreales y de abanicos terminales. El conjunto de las sedimentitas cretácicas aquí aflorantes han aportado una de las faunas de reptiles fósiles más importantes descriptas hasta la fecha para el Cretácico Superior de la Cuenca Neuquina. Entre ellos, cabe mencionarse a los di-

nosaurios terópodos *Giganotosaurus carolinii* y *Skorpiovenator bustingorryi*, así como el hallazgo de rebaquisáuridos de mediana talla tales como *Andesaurus delgadoi* y *Limaysaurus tessonei*. De estos depósitos proviene también el *Kaikaifilusaurus calvoi*, lepidosaurio de grandes dimensiones. Completan el registro paleontológico numerosos restos de cocodrilos, quelonios y anuros pipoideos.

SIG 25. ANTICLINAL DEL PICÚN LEUFÚ

Esta importante estructura anticlinal desarrollada a lo largo del curso superior del arroyo Picún Leufú presenta su más clara expresión morfológica en la región del puente Picún Leufú sobre ruta nacional 40. Se expone allí un clásico perfil de las secuencias sedimentarias del Jurásico en la región al sur de la Dorsal de Huincul, constituyendo al mismo tiempo un excelente ejemplo de inversión de relieve por la erosión del arroyo que ha labrado su cauce a lo largo del eje de la charnela de un anticlinal asimétrico con rumbo este-oeste. A partir de su núcleo, situado en un profundo cañadón pocos metros al oeste de la ruta nacional 40, constituido por la Fm. Lapa, las capas del flanco austral inclinan con una intensidad de 33° hacia el sur, la cual decrece gradualmente a medida que se asciende en la columna estratigráfica, permitiendo examinar sedimentitas jurásicas y cretácicas hasta las inmediaciones del cerro Bayo con un recorrido de 12 kilómetros (Leanza & Hugo 1997). Las unidades litoestratigráficas que pueden observarse en el referido tramo son: Grupo Cuyo (Fms. Sierra Chacaico, Los Molles, Lajas y Challacó), Grupo Lotena (Fms. Lotena y Fortín 1º de Mayo) y Grupo Mendoza (Fms. Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Picún Leufú, Bajada Colorada y Agrio). El flanco norte muestra inclinaciones más suaves al tiempo que aparece cubierto por unidades más recientes que dificultan la observación directa.

SIG 26. MIRADOR DEL CHACHIL - (MORRO DEL ÁGUILA) - LA VOLUNTAD

El sitio ubicado en una de las partes de mayor elevación que alcanza la ruta provincial 46 sobre el flanco sur del cordón del Chachil ofrece una visión panorámica de las volcanitas de la Fm. Choiyoi (=Fm. Ñireco) y de las secuencias volcánico sedimentarias del precuyano y del cuyano sobrepuestas al basamento neopaleozoico desnudado. Desde este punto de observación se destacan las relaciones estratigráficas entre la Caliza Chachil y la infrayacente Fm. Lapa que descansa en discordancia erosiva sobre volcanitas de la Fm. Choiyoi. Los granitoides del Complejo Plutónico del Chachil se emplazan en el corazón del cordón montañoso formando el núcleo de un enorme anticlinal, con ambos flancos cubiertos por la Fm. Choiyoi presentando un relieve escarpado y de abruptas paredes. El englazamiento queda demostrado en la comarca por la presencia de numerosos e imponentes circos en ambas pendientes del cordón montañoso (Leanza 1985). En dirección al cerro Chihuido Bayo se destaca un *horst* granítico, limitado por una falla al oeste y un lineamiento al este, intruido en su parte central por un *stock* tonalítico, responsable de la alteración hidrotermal y mineralización del

pórfido de cobre La Voluntad. El depósito, descubierto durante el desarrollo del Plan Cordillerano Centro por la DGFM, responde al tipo clásico de un *porphyry copper*.

SIG 27. COMARCA DE FORTÍN 1º DE MAYO

Desde el punto de vista estratigráfico es un sitio de innegable valor, ya que están expuestas las principales unidades representativas del Paleozoico y Mesozoico de la Cuenca Neuquina. Desde las etapas de relleno inicial de la cuenca el registro de la sedimentación está aquí representado por la Fm. Lapa, seguida por las secuencias de los Grupos Cuyo, Lotena y Mendoza. Las unidades geológicas más antiguas están integradas por ectinitas de la Fm. Piedra Santa y volcanitas de la Fm. Choiyoi. Luego de procesos extensionales la sedimentación comienza allí en el Triásico superior con la depositación de la Fm. Lapa (Precuyano). Entre el Pliensbachiano y el Calloviano inferior se produce la acumulación del Grupo Cuyo (Fms. Los Molles, Lajas y Challacó). Continúa luego la depositación del Grupo Lotena (Fms. Lotena y Fortín 1º de Mayo) entre el Calloviano superior y el Oxfordiano. En discordancia se deposita más tarde el Grupo Mendoza con las Formaciones Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Carrín Curá, Picún Leufú, Bajada Colorada y Agrio (Kimmeridgiano y el Hauteriviano inferior). Tras un importante hiato, el Cenozoico está representado por las sedimentitas volcánicas de la Fm. Chimehuín seguidas durante el Plioceno por los extensos derrames lávicos del Basalto Tipilihuque. En el Pleistoceno se acumulan los depósitos glaciales de la Fm. Las Coloradas luego de lo cual distintos procesos de erosión y acumulación continúan actualmente (Cucchi & Leanza 2006).

SIG 28. BAJADA DE RAHUE - COMARCA DEL QUILLÉN

Situada en el sector sudoccidental del departamento Aluminé, la región presenta particular atractivo turístico por la belleza de sus paisajes, dominados por la imponencia del volcán Lanín. Descendiendo desde la sierra de Catan Lil por ruta provincial 46, el paraje ofrece una inmejorable vista panorámica de la morfología de la región. En ella se destacan los contrastes entre la vertiente oriental dominada por rocas del basamento y sedimentitas jurásicas, y la occidental con variados paisajes de rocas volcánicas y piroclásticas cenozoicas y amplias mesetas basálticas recortadas por valles glaciales y fluviales. Hacia el poniente, en territorio chileno, sobresalen con nitidez de norte a sur los volcanes Lonquimay, Llaima, y Villarica. El interés geológico de la región radica especialmente en la excelente vista de los afloramientos de rocas metamórficas de la Fm. Colohuincul expuesta en los cortes de la cuesta del Rahue. Asignada al Proterozoico superior (Cucchi & Leanza 2006), la unidad integra las rocas de mayor antigüedad en el basamento de la cuenca. Estas ectinitas, conocidas desde los trabajos de don Pablo Groeber, fueron estudiadas en detalle por Vattuone (1988), delimitando las series de Rahue, Ñorquinco- Rucachoroi y la serie de Quillén. En la cuesta del Rahue las metamorfitas se encuentran plegadas, con esquistosidad mimética de la estratificación; en este sitio presentan color gris rojizo in-

tenso por oxidación y en ellas intruyen aplitas de potencias variables, entre 5 a 10 metros. La serie está constituida por esquistos cuarzo biotíticos y cuarzo muscovíticos, metabasitas y metapelitas.

SIG 29. VOLCÁN LANÍN

El volcán Lanín, situado en el Parque Nacional que lleva su nombre, es un estratovolcán que forma parte de la cadena volcánica Villarrica - Quetrupillán- Lanín situada en la zona volcánica sur de los Andes. El edificio volcánico, tal cual hoy es posible apreciarlo, es el resultado de una sucesión de episodios que dividen la historia del Lanín en dos, con un volcán antiguo y un volcán moderno (Risso 2008). Debido a su actividad más reciente, ocurrida durante los últimos 11.000 años, el Lanín debe considerarse como un volcán activo y potencialmente peligroso. Entre los riesgos más factibles se encuentran aquellos relacionados con la formación de lahares, la caída de ceniza o el colapso parcial de parte del edificio durante un evento eruptivo, además de la caída de rocas producida por el derretimiento de hielo y nieve. Con sus casi 4.000 m, este volcán ha inspirado numerosas leyendas y actualmente es una importante meta de andinistas.

SIG 30. EL ESCORIAL - LAGO EPULAFQUEN

Las lavas de El Escorial, muy conocidas por turistas y geólogos constituyen una excelente exposición de basaltos del tipo aa. Es una manifestación volcánica actual (Holoceno) cuyas lavas y tefras fluyen desde el flanco norte del volcán Achen Niyeu, situado a 1,5 km del cerro Huanquihue. El cráter y las coladas están alineados a lo largo de una falla de rumbo coincidente con los cursos de los arroyos Auquinco y Escorial. El cono se presenta como un *cynder cone* cuyo flanco SE ha sido atravesado por la colada del Escorial, que fluye por un estrecho valle de paredes abruptas donde afloran metamorfitas de la Fm. Colohuincul, granitoides del Complejo Plutónico Huechulafquen y rocas volcánicas pliocénicas de la Fm. Aseret. El sitio más conocido y accesible para observar las lavas del Escorial es la ruta provincial 62 que lo atraviesa por su parte más estrecha, aproximadamente a unos 9,5 km al oeste del puente de la Laguna Verde. En toda la zona se advierte que la superficie de la colada es sumamente irregular, rugosa, constituida por bloques de distintos tamaños, escoriáceos, dentados y espinosos, característicos de las lavas aa. En la zona distal de la colada se puede observar que los bloques son vesiculares y con marcado estiramiento. La extensión de la colada que desciende hasta el lago Epulafquen es de aproximadamente 8 km y su ancho varía entre los 3 y 0,1 kilómetros. Las tefras y lavas expulsadas por este cono fueron emitidas desde un cráter de aproximadamente 390 m de diámetro y 70 m de profundidad.

SIG 31. COMARCA DE PIEDRA DEL ÁGUILA

En cercanías de Piedra del Águila pueden observarse curiosas formas de erosión en las volcanitas de la Fm. Sañicó, entre ellas la de un afloramiento rocoso que apa-

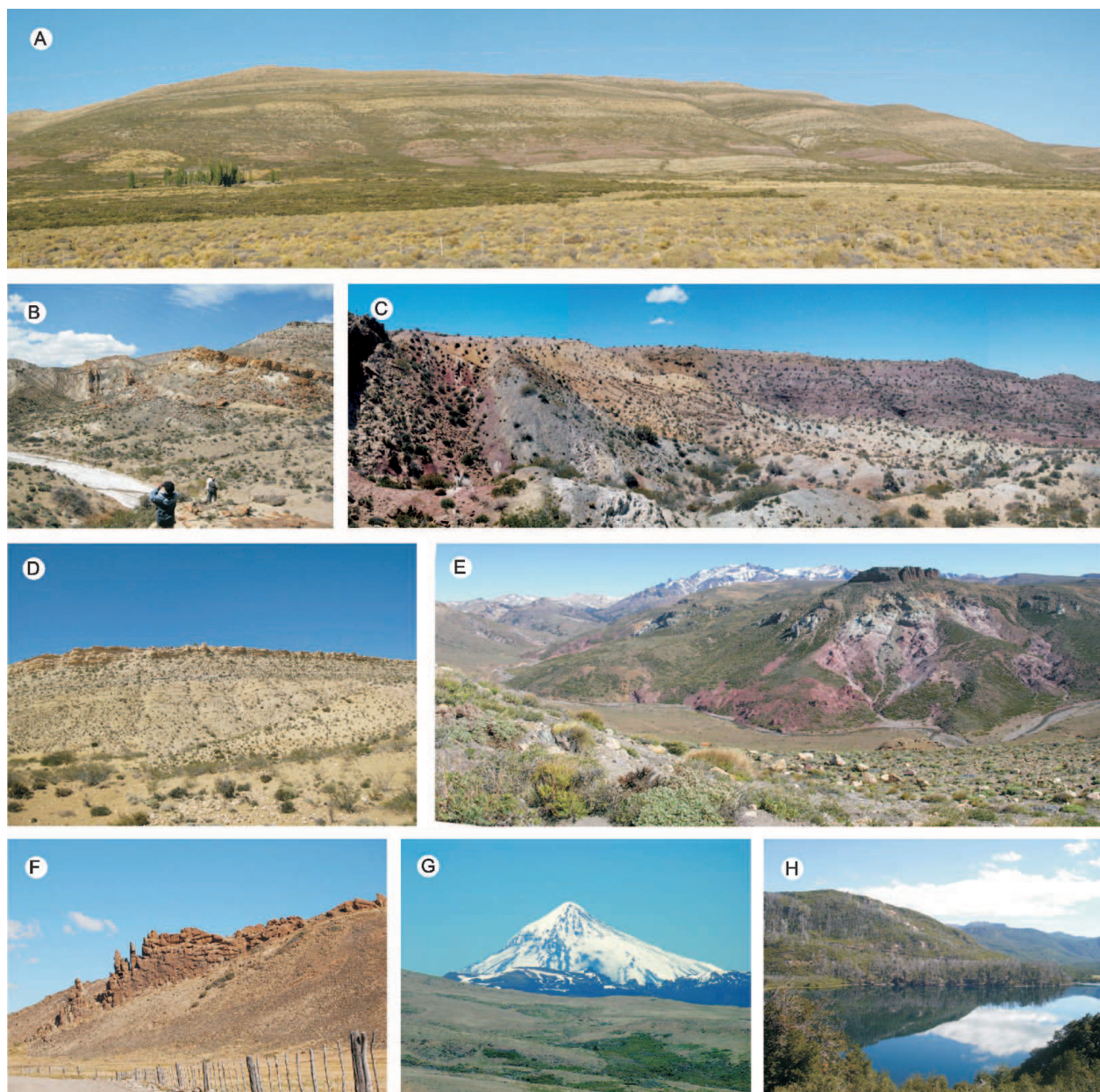


Figura 3: Algunos sitios de interés geológico de la provincia del Neuquén. A) SIG 15: Aspecto de la vertiente occidental de la sierra de la Vaca Muerta, donde se manifiestan excelentes afloramientos del Jurásico medio y superior coronados por las calizas manguenses en el cerro Manzano Grande. B) SIG 22: Aspecto del flanco occidental del anticlinal de Chacaico, donde se afloran excelentes exposiciones de las Fms. Los Molles y Lajas (Jurásico Medio). C) SIG 23: Faldeo austral del cerro Lotena, una de las localidades mas emblemáticas del la Cuenca Neuquina, ya que allí se efectuaron las primeras investigaciones estratigráficas y tectónicas que condujeron al descubrimiento de petróleo en 1918. En la fotografía, que constituye el logo de este Congreso, se documentan eventos diastróficos producidos por los Movimientos Intrabajocianos, Intracallovianos, Intermálmicos e Intersenonianos. D) SIG 25: Flanco austral del anticlinal de Picún Leufú, donde se manifiestan excelentes exposiciones de sedimentitas del Jurásico superior expresadas por las Fms. Vaca Muerta y Picún Leufú. E) SIG 26: Visión panorámica del cordón del Chachil, donde se exhiben volcanitas de la Fm. Nireco), las secuencias volcánico sedimentarias del Precuyano y las de origen marino del cuyano (Caliza Chachil), sobrepuestas al basamento neopaleozoico denudado. F) SIG 27: La comarca de Fortín 1° de Mayo sobre el río Catán Lil constituye un sitio de innegable valor, ya que están expuestas las principales unidades representativas del Paleozoico y Mesozoico de la Cuenca Neuquina en su posición mas occidental. G) SIG 29: Con sus casi 4.000 m, el volcán Lanín, verdadero símbolo neuquino, ha inspirado numerosas leyendas y actualmente es una importante meta de andinistas. H) SIG 32: Ruta de los 7 Lagos, entre San Martín de los Andes y Villa La Angostura, despliega paisajes de incomparable belleza como el lago Machónico que se aprecia en la fotografía, que responde, como todos los que conforman el itinerario, a un origen glacial.

renta un águila y del cual proviene el nombre de la localidad despertando a su vez la curiosidad e interés del turista en general. La Fm. Sañicó, llamada originariamente por Galli (1969b) Sañicolitense, está integrada por aglomerados volcánicos andesíticos, intercalados con lavas de igual composición, en la parte basal de la serie; hacia arriba siguen tobos y piroclastitas de variada naturaleza para

rematar con tobos de composición dacítica, de color morado, rojo, gris y verde, prevaleciendo las variedades líticas y líticas cristalinas sobre las cristalinas (Cucchi 1998). A unos 10 km al oeste de la localidad, el embalse de Piedra del Águila constituye por sus características de emplazamiento un sitio de particular interés desde el punto de vista geotécnico. Es el segundo de cinco presas sobre el río Limay

y se ubica aguas abajo de la confluencia del río Collón Cura con el Limay. Es la mayor presa construida exclusivamente en territorio argentino y su central hidroeléctrica consta de 4 generadores de 350 MW cada uno, con una potencia instalada de 1400 MW. El embalse genera hidroelectricidad y regula el cauce del río; la represa es de concreto, de gravedad, y la longitud de su coronamiento es de 820 m, contando con un vertedero que permite la descarga de hasta 10.000 m³/s.

SIG 32. RUTA DE LOS SIETE LAGOS

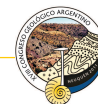
El circuito de los siete lagos que se transita por la ruta nacional 234 entre las localidades de San Martín de los Andes y Villa La Angostura es el principal corredor turístico de la región. Reconocido por su inigualable belleza, suma a sus atributos paisajísticos numerosos sitios de interés geológico. La región comprende de norte a sur parte del tramo medio de la Cordillera Nordpatagónica (González Bonorino 1979) o Cordillera Neuquina (González Díaz & Nullo 1980). El área de San Martín de los Andes está caracterizada por metamorfitas intruidas por tonalitas y granodioritas (conjunto ígneo metamórfico correspondiente a la Fm. Colohuincul) y granitoides que intruyen a las anteriores, pertenecientes a la Fm. Huechulafquen. Las rocas de este basamento están cubiertas por una potente serie de volcanitas andesíticas del Arco Magmático Andino, asimilado por Rapela *et al.* (1984) a la provincia volcánica Andino Patagónica. La serie aflora en las cercanías de San Martín de los Andes, desde el faldeo oeste del cerro Chapelco hasta la margen norte del lago Falkner (cerro El Buque). A partir de allí y en la región de los próximos lagos hasta el Nahuel Huapi, en cercanías de Villa La Angostura, extensos emplazamientos de granitoides del Batolito Andino Patagónico (Cretácico inferior-superior, Fm. Los Machis) se aprecian al poniente de la ruta nacional 234, mientras que hacia el sector sudoeste predominan rocas volcánicas de la Fm. Ventana (Terciario inferior).

Agradecimientos

A Adolfo Giusiano (SSHEyM, Neuquén) y Fernando Miranda (SEGEMAR, Buenos Aires) por la lectura crítica del texto, sus sugerencias y útiles recomendaciones.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Ardolino, A. & Franchi, M. 1996. Geología y recursos minerales del Departamento Añelo, provincia del Neuquén. República Argentina. Anales Dirección Nacional del Servicio Geológico, 25: 1-212. Buenos Aires.
- Bellotti, A. 1998. Proyecto Perlitas. Informe Final. Corporación Minera del Neuquén. Sociedad del Estado Provincial. (Informe inédito). Zapala
- Calvo, J.O., Sánchez, M.L., Heredia, S. & Porfiri, J.D. 2008. Centro Paleontológico Los Barreales - Proyecto Dino - Neuquén. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. SEGEMAR, Anales 46, tomo 2 (Sur). 577-591. Buenos Aires.
- Cucchi, R. 1998. Hoja Geológica 4169-I Piedra del Águila, provincias del Neuquén y Río Negro. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. SEGEMAR, Boletín 242. Buenos Aires.
- Cucchi R. & Leanza, H.A. 2006. Hoja Geológica 3972-IV, Junín de los Andes, provincia del Neuquén. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. SEGEMAR, Boletín 357: I-103. Buenos Aires.
- Chabert M. & Zanettini, J.C.M. 1999. Pórfido Cuprífero Campana Mahuida, Neuquén- En: Zappettini E.O (Ed.): Recursos Minerales de la República Argentina.. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35. Buenos Aires.
- Fauqué, L.A. 1996. Geomorfología. En: Ardolino, A. & Franchi, M. (Eds.): Geología y Recursos minerales del Departamento Añelo, provincia del Neuquén, República Argentina. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 25: 11-128. Buenos Aires.
- Freije H., Azúa, G., González, R., Ponce, J. & Zavala, C. 2002. Actividad Tectónica Sinsedimentaria en el Jurásico del sur de la Cuenca Neuquina. 5º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Actas. Versión CD ROM. Mar del Plata.
- Galli C.A. 1969a. Descripción Geológica de la Hoja 35a, Lago Aluminé provincia del Neuquén. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 108: 45 págs. Buenos Aires.
- Galli, C.A. 1969b. Descripción geológica de la Hoja 38c, Piedra del Águila, provincias de Neuquén y Río Negro. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 111: 67 págs.. Buenos Aires
- González Bonorino F. 1979. Esquema de la evolución geológica de la Cordillera Patagónica. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (3): 184-202, Buenos Aires.
- González Díaz, E. & Nullo, F. 1980. Cordillera Neuquina. En: Tuner, J.C.M. (Ed.): Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 2: 1090-1147, Córdoba.
- González Díaz, E. 2008. La avalancha de rocas del cerro Pelán y el aluvión del río Colorado en 1914. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. SEGEMAR, Anales 46, tomo 2 (Sur): 551-560. Buenos Aires.
- Grupo Espeleológico Argentino (GEA) 1992. Evaluación del impacto ambiental en el sistema cavernario de Cuchillo Curá. Gabinete Científico Técnico. (Informe inédito) Buenos Aires.
- Gulisano C.A. & Gutiérrez Pleimling, A. 1995. Field guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. a) Neuquen province. Asociación Geológica Argentina, Serie E, 20: 1-111. Buenos Aires.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1983. Informe Intermedio de Avance sobre Proyecto de Desarrollo Geotérmico en la zona norte de la provincia del Neuquén (Primera - Segunda Etapa) Agencia de Cooperación Internacional del Japón - COPADE (Provincia del Neuquén). (Informe inédito). Neuquén.
- Lambert, L.R. 1956. Descripción geológica de la Hoja 35b, Zapala, Territorio Nacional del Neuquén. Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería, 83: 1-93. Buenos Aires.
- Leanza, H.A. 1985. Descripción geológica de la Hoja 36-b, Cerro Chachil, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, 144 págs. (Informe inédito). Buenos Aires.
- Leanza, H.A. & Hugo, C.A. 1997. Hoja Geológica 3969-III Picún Leufú, provincias del Neuquén y Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Naturales. SEGEMAR. Boletín 218: 1-135. Buenos Aires.
- Leanza H.A., Brodtkorb, M.K., Brodtkorb A. & Danieli, J.C. 1990. La Formación Chachil (Liásico) y sus niveles manganesíferos en el área del Cerro Atravesada, Provincia del Neuquén, Argentina. 3º Congreso Nacional de Geología Económica, Actas 3: 171-186. Olavarría.



- Leanza, H.A., Hugo, C.A. & Repol, D. 2001. Hoja Geológica 3969-I, Zapala, provincia del Neuquén Instituto de Geología y Recursos Naturales. SEGEMAR. Boletín 275:1-132.
- Leanza, H.A., Repol, D., Hugo, C.A. & Sruoga, P. 2006. Hoja Geológica 3769-31, Chorriaca, provincia del Neuquén. Boletín del Instituto de Geología y Recursos Naturales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 354: 93 págs. Buenos Aires.
- Leanza, H.A. & Zeiss, A. 1990. Upper Jurassic lithographic limestone from Argentina (Neuquén Basin): Stratigraphy and Fossils. *Facies* 22: 169-186, Erlangen.
- Limeres, M. 1996. Sequence stratigraphy of the Lower- Middle Jurassic in southern Neuquén: implicance for unravelling synsedimentary tectonics along the Huincul wrencht system. En: Riccardi, A.C. (Ed.): *Advances Jurassic Research*. Georesearch Forum, vol. 1-2 : 275-284, Zurich.
- Orchuela I. & Ploskiewicz, J.V. 1981. Reinterpretación estructural de la denominada «Dorsal Neuquina». 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 281-293. Buenos Aires.
- Rapela, C.W., Munizaga, F., Dalla Salda, L., Hervé, F., Parada, M.A. & Cingolani C. 1987. Nuevas edades K-Ar de los granitoides del sector nororiental de los Andes Patagónicos. 10º Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 18-19. Tucumán.
- Risso, C. 2008. El Volcán Lanín. La postal de los Andes Neuquinos. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. SEGEMAR, Anales 46, tomo 2 (Sur): 603-618. Buenos Aires.
- SEGEMAR, 2008. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 46, tomo 1 (Norte): 1-446; tomo 2 (Sur): 447-875. Buenos Aires.
- Stoll, W.C. 1957. Geología y depósitos minerales de Andacollo, provincia de Neuquén. Dirección Nacional de Minería, Anales 6: 1-35. Buenos Aires.
- Tunstall, C. & Ramos, V.A. 2005. Geología de la caldera de Pino Hachado. 16º Congreso Geológico Argentino. Artículo 264, 6págs. La Plata.
- Utgé S., Folguera, A., Litvak V. & Ramos, V.A. 2009. Geología del sector norte de la Cuenca de Cura Mallín en las lagunas de Epulafquen, Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (2): 231-248. Buenos Aires.
- Vatín, J. & Barrié, G. 1911. Estado de la Industria Minera en el Distrito Minero de Milla Michicó y Malal Caballo, del Territorio del Neuquén. Ministerio de Agricultura. Sección de Geología Mineralogía y Minería. Anales 5 (4). Buenos Aires.
- Weaver, Ch., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west central Argentina. *Memoir University Washington* 1: 1-469. Seattle.
- Windhausen A. 1914. Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Neuquén y Río Negro. *An. Min. Agr., Sec. Geol. Mineral*. 10 (1): 60 págs. Buenos Aires.
- Zanettini, J.C.M. 2001. Hoja Geológica 3772-II, Las Ovejas, provincia del Neuquén. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 263: 44 págs. Buenos Aires.

LISTA DE AUTORES

Aguirre Urreta, María B.	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Galland, Olivier	Universidad de Oslo, Noruega
Alarcón, Martín	Tecpetrol SA	Ganuza, Daniel G.	Universidad Nacional de La Plata
Alvarado, Patricia	Universidad Nacional de San Juan, CONICET	Garberoglio, Ricardo	Universidad de Buenos Aires
Angelozzi, Gladys	Gema SRL	García Morabito, Ezequiel	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Aragón, Eugenio	Universidad Nacional de La Plata	Garrido, Alberto C.	Dirección Provincial de Minería del Neuquén
Argüello, Jorge	Petrobras Argentina SA	Gasparini, Zulma	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Araujo, Mario	Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)	Gimenez, Mario	Universidad Nacional de San Juan, CONICET
Arregui, Carlos	Petrobras Argentina SA	Gingins, Mario	Independiente
Artabe, Analía E.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Giusiano, Adolfo	Subsecretaría de Hidrocarburos, Energía y Minería, Neuquén
Ballent, Sara	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Gómez Figueroa, J.	Vale. Potasio Río Colorado
Balod, Mario	Vale. Potasio Río Colorado	González, Marcela	Dirección Provincial de Recursos Hídricos, Neuquén
Baschini, Mirian	Universidad Nacional del Comahue	González Díaz, Emilio F.	Universidad de Buenos Aires
Bengochea, Leandro	Universidad Nacional del Sur, CONICET	González Riga, Bernardo	IANIGLIA – CONICET, Mendoza
Bettini, Fernando H.	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA	Griffin, Miguel	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Bialous, Matías	Red Ingeniería SRL	Gutiérrez Pleimling, Alberto	Geopark
Bond, Mariano	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Hechem, Jorge J.	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA
Bottesi, Germán	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA	Hugo, Carlos A.	Independiente, La Plata
Brodtkorb, Milka K. de	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Impiccini, Agnes	Universidad Nacional del Comahue
Bruna, Miguel A.	Dirección Provincial de Minería del Neuquén	Irisarri, Jorge A.	Universidad Nacional del Comahue
Bustinzá, Juan	Red Ingeniería SRL	Kramarz, Alejandro G.	Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, CONICET
Calvo, Jorge O.	Universidad Nacional del Comahue	Lapido, Omar R.	Servicio Geológico Minero Argentino
Caramés, Andrea	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Lara, Luis	SERNAGEOMIN, Chile
Carbone, Osvaldo	Petrobras Argentina SA	Lazo, Darío G.	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Capitanich, Verónica	Red Ingeniería SRL	Leanza, Héctor A.	Servicio Geológico Minero Argentino, CONICET
Carignano, Ana Paula	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Leith, Leslie	Statoil Research Centre, Trondheim, Noruega
Casé, Ana María	Universidad Nacional del Comahue, Zapala	Lescano, Marina	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Caselli, Alberto T.	Universidad de Buenos Aires	Limeres, Marcelo	Chevron Argentina SRL
Cataldo, Cecilia	Universidad de Buenos Aires	Litvak, Vanesa	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Cingolani, Carlos A.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Llambías, Eduardo J.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Cobbold, Peter R.	Universidad de Rennes (Francia), CNRS	López, Norina	Universidad Nacional del Sur
Colombino, Juan	Dirección Provincial de Minería del Neuquén	Løseth, Helge	Statoil Research Centre, Trondheim, Noruega
Cómeron, Raúl	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA	Luci, Leticia	Universidad de Buenos Aires
Concheyro, Andrea	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Luengo, Miguel	Dirección Provincial de Recursos Hídricos del Neuquén
Consoli, Vanesa C.	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA	Manceñido, Miguel O.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Coppolecchia, Mariana	Servicio Geológico Minero, Córdoba	Mariot, Mario	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Coronato, Andrea	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco CADIC-CONICET	Martínez, Leandro C. A.	Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, CONICET
Costa, Carlos	Universidad Nacional de San Luis, CONICET	Martínez, Marcelo	Universidad Nacional del Sur, CONICET
Damborenea, Susana E.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Martínez, Oscar	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Danieli, Juan Carlos	Dirección Provincial de Minería del Neuquén	Martínez, Patricia	Universidad Nacional de San Juan, CONICET
de la Fuente, Marcelo	Museo de Historia Natural de San Rafael, CONICET	Martínez, Ricardo S.	Petrobras Argentina SA
Delpino, Daniel	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA	Mas, Graciela R.	Universidad Nacional del Sur, CONICET
Di Tommaso, Inés	Servicio Geológico Minero Argentino	Mas, Luis C.	Empresa Provincial de Energía de Neuquén (EPEN)
Elissondo, Manuela	Servicio Geológico Minero Argentino	Masarik, María C.	Saudi Arabia Chevron, Houston, Texas, USA
Fernández, Marta	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Melendi, Daniel CONICET	Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, CONICET
Ferrer, José A.	Independiente	Melli, Angela Teresa	Pluspetrol SA
Folguera, Andrés	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Mendiberry, Héctor	Subsecretaría de Hidrocarburos, Energía y Minería, Neuquén
Forasiepi, Analía M.	Museo de Historia Natural de San Rafael, CONICET		
Franchini, Marta	Universidad Nacional del Comahue, CONICET		
Fransese, Juan	Universidad Nacional de La Plata, CONICET		

Monárdez, Christian	Vale. Potasio Río Colorado	Rubio, Yanina	Dirección Provincial de Recursos Hídricos, Neuquén
Morel, Eduardo M.	Universidad Nacional de La Plata, CIC	Ruffet, Gilles	Universidad de Rennes (Francia), CNRS
Mosquera, Alfonso	Tecpetrol SA	Ruiz, Francisco	Universidad Nacional de San Juan, CONICET
Navarro, Carlos	Instituto Nacional de Prevención Sísmica	Ruiz, Teresita del Valle	Universidad Nacional de Salta
Náñez, Carolina	Servicio Geológico Minero Argentino, CONICET	Sagripanti, Lucía	Universidad de Buenos Aires, CONICET.
Neme, Marcelo	Dirección Provincial de Recursos Hídricos, Neuquén	Sato, Ana María	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Olea, Graciela	Independiente	Sattler, Federico	Petrobras Argentina SA
Orts, Darío	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Scafati, Laura	Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, CONICET
Pángaro, Francisco	Petrobras Argentina SA	Schlieder, Gunnar	Geoscience Consulting, Eugene, Oregon, USA
Parras, Ana María	Universidad Nacional de La Pampa	Schwarz, Ernesto	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Pazos, Pablo J.	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Sigismondi, Mario	Petrobras Argentina SA
Pereyra, Fernando X.	Servicio Geológico Minero Argentino	Silvestro, José	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA
Pettinari, Gisela	Universidad Nacional del Comahue	Spagnuolo, Mauro	Universidad de Buenos Aires, CONICET
Pol, Diego	Museo Paleontológico Egidio Feruglio, CONICET	Spalletti, Luis A.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Ponce, Juan Federico	CADIC-CONICET, Ushuaia	Sruoga, Patricia	Servicio Geológico Minero Argentino, CONICET
Ponce, Juan José	Universidad Nacional del Sur, CONICET	Suárez, Mirta	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA
Porfiri, Juan D.	Universidad Nacional del Comahue	Sureda, Ricardo J.	Universidad Nacional de Salta, CONICET
Prámparo, Mercedes	IANIGLA, CONICET, Mendoza	Tchilinguirian, Pablo	Servicio Geológico Minero Argentino, CONICET
Pujana, Ignacio	University of Texas at Dallas	Valenzuela, Marta E.	Yacimientos Petrolíferos Fiscales SA
Quattrocchio, Mirta	Universidad Nacional del Sur, CONICET	Valicenti, José Luis	Independiente, Cipolletti
Quiroga, Alicia G.	Universidad Nacional de Salta	Vallejo, María D.	Chevron Argentina SRL
Rabassa, Jorge	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco CADIC-CONICET	Vallés, Jorge M.	Universidad Nacional del Comahue, CONICET
Ramírez, Alba	Universidad Nacional de Jujuy	Veiga, Gonzalo D.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET
Ramos, Miguel	Universidad de Buenos Aires, CONICET.	Vélez, María L.	Universidad de Buenos Aires
Ramos, Víctor A.	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Vennari, Verónica A.	Universidad de Buenos Aires
Riccardi, Alberto C.	Universidad Nacional de La Plata, CONICET	Vergani, Gustavo D.	Pluspetrol SA
Risso, Corina	Universidad de Buenos Aires	Volkheimer, Wolfgang	IANIGLA, CONICET, Mendoza
Rodríguez, Nuno	Statoil Research Centre, Trondheim, Noruega	Zamora Valcarce, Gonzalo	RepsolYPF, Madrid, España
Rodríguez, María F.	Servicio Geológico Minero Argentino	Zanettini, Juan C. M.	Servicio Geológico Minero Argentino
Rojas Vera, Emilio A.	Universidad de Buenos Aires, CONICET	Zapata, Tomás	Yacimientos Petrolíferos Fiscales - YPF Houston, USA
Rojas, Guillermo E.	Comisión Nacional de Energía Atómica, Regional Cuyo	Zavala, Carlos	CGS Argentina
Ronchi, Diana	Gema SRL	Zubiri, Martín	Saudi Aramco
Rougier, Guillermo W.	University of Louisville, USA	Zúñiga, Adolfo	Universidad Nacional de La Plata