

## **GEOPARQUE PILLÁN MAHUIZA, SAN MARTÍN DE LOS ANDES.**

Alejandra Carut<sup>1</sup>; Federico Torre<sup>2</sup>, Pablo Moscoso<sup>2</sup>; Claudia Carut<sup>3</sup>

<sup>1</sup>APGeo - Asociación Civil Argentina de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo, CPCN-PBA Consejo Profesional de Ciencias Naturales Pcia. Bs. As., <sup>2</sup>APGeo. Gabriel Saurel 470 SMA (8370), [asociacionpgeo@gmail.com](mailto:asociacionpgeo@gmail.com), <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Geográficas/ Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de La Plata (TAG- CIG-IdIHCS-UNLP). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE), APGeo.

### **Resumen**

El geoparque Pillan Mahuiza (GPM), localizado en la provincia del Neuquén en la región de San Martín de Los Andes, fue concebido dentro de los lineamientos de la UNESCO (2015) para la Red Mundial de Geoparques (GGN).

El proceso de conformación del GPM se vio integrado por una sucesión de etapas que se inicia en la identificación del Patrimonio Geológico de la región; manifestado en los geositios seleccionados desde una intrínseca relación entre los profesionales geólogos, los pobladores del lugar y profesionales de otras disciplinas, que posibilitaron definir 6 geo-rutas según variados criterios.

La importancia de este geoparque se fundamenta en que, a partir de la transmisión de la geología del lugar con la geo-educación y el consecuente proceso de patrimonialización que resulta en la incorporación del patrimonio regional y su importancia expresada en los geositios, se abre una ventana de oportunidades para incrementar la conservación, la divulgación y el desarrollo económico de la zona con la implementación del geo-turismo.

Palabras clave: geositios, geo-rutas, geo-turismo, geo-educación.

### **Abstract**

The Pillán Mahuiza (GPM) geopark, located in the province of Neuquén in the region of San Martín de Los Andes, was conceived within the guidelines of UNESCO (2015) for the Global Network of Geoparks (GGN). The GPM conformation process was integrated by a succession

of stages that begins in the identification of the Geological Heritage of the region; expressed in the geosites that were selected after an intrinsic relationship between geologists, local people and professionals from other disciplines, which made it possible to define six geo-routes according to various criteria.

The geopark importance is because the transmission of the geology of the place through geo-education, and the consequent process of patrimonialization results in the incorporation of the regional heritage with its importance expressed in the geosites. As a result, it opens a window of opportunities that allow increasing conservation, dissemination and economic development of the area through implementation of geo-tourism.

Keywords: geosites, geo-routes, geo-tourism, geo-education.

## **Introducción**

El geoparque Pillan Mahuiza se emplaza en un área de 4.847 km<sup>2</sup> de la provincia del Neuquén, región de San Martín de Los Andes, comprende parte de los Departamentos de Aluminé, Catan-Lil, Collón Curá, Huiliches, Lácar y Los Lagos. El mismo fue concebido dentro de los lineamientos de UNESCO (2015) para la Red Mundial de Geoparques, intentando constituirse en el primer geoparque de estas características en el país, el cual integraría la incipiente Red Latinoamericana de Geoparques.

Su importancia se fundamenta en que a partir de la transmisión de la geología del lugar con la geo-educación y el consecuente proceso de patrimonialización que resulta en la incorporación del patrimonio geológico regional y su importancia expresada en los geositos, se abre una ventana de oportunidades para incrementar la conservación, la divulgación y el desarrollo económico de la zona con la implementación del geo-turismo.

## **Marco geológico**

La zona propuesta para el GPM se desarrolla en el sector occidental de la Provincia, dominado

por un margen continental activo, dentro de los Andes Centrales entre los 22° y 55° L.S. El área se emplaza dentro de la Provincia Geológica denominada Cordillera Patagónica Septentrional.

Esta región se caracteriza por su estructuración cenozoica de faja plegada y corrida, de piel gruesa, con importante control del basamento pre-cenozoico, permitiendo la formación de una importante zona volcánica de composición basalto-andesítico-dacítica. Estratigráficamente, la secuencia se inicia con el Complejo Colohuincul de edad Proterozoico tardío-Paleozoico temprano, el cual está representado por gneis, migmatitas, esquistos biotítico-cuarzosos y dos tipos de granitoides: Tonalita San Martín de los Andes y la Granodiorita Lago Lácar (Dalla Salda *et al.* 1991). Estas rocas fueron intruídas por plutonitas del Paleozoico medio-tardío entre las que se destacan los granitoides Permo-Triásicos de la Fm. Huechulafquen, con gran distribución entre los 39°S y los 40°S.

A continuación se depositaron sedimentitas y vulcanitas de edad jurásico-cretácica, las que fueron atravesadas por plutones del Batolito Patagónico expuesto a lo largo de su eje en diferentes regiones de la cordillera (Ramos *et al.* 1996). El vulcanismo cretácico constituye la parte más espesa del batolito que tiene dos pulsos de importancia: uno durante el Cretácico temprano y el otro en el Cretácico tardío, seguidos por una época de no actividad de 15 Ma.

El vulcanismo Terciario más importante se encuentra representado en dos fajas de dirección NNO, la primera: faja Este (Serie Andesítica Extrandina), donde las facies andesíticas predominan (Fm. Huitrera); y la faja Oeste (Serie Andesítica), con predominio de andesitas, intercaladas por sedimentitas volcánoclasticas marinas y continentales que contienen niveles de carbón (Fm. Ventana).

Geomorfológicamente nos encontramos en una zona de alta montaña, con paisaje juvenil, evidenciado en la presencia de imponentes edificios volcánicos como el volcán Lanín, de 3.776 m.s.n.m. En estas latitudes, también es notable el efecto producido por la acción de los

hielos durante las glaciaciones pleistocenas, pudiendo observarse una amplia variedad de geoformas, como importantes artesas hoy ocupadas por los imponentes lagos cordilleranos.

### **Geositios y georutas**

La delimitación del geoparque (Fig. 1) se trató de una sucesión de etapas que tuvieron sus inicios en la identificación del Patrimonio Geológico de la región, expresado en la evaluación técnica de los geositios de relevancia, y de otros sitios de interés no geológico, pero con importancia biológica, antropológica, cultural y turística.

En ese proceso se definieron 6 georutas según variados criterios, que conectan los geositios geológicos y “no geológicos” en su recorrido, las líneas argumentales engloban conservación, geología, paleontología, antropología, biología y otras cuestiones culturales de la región, con prácticas referidas a la geo-educación que permiten desarrollar actividades de geoturismo y salidas educativas en todos los niveles de la educación.

Los geositios seleccionados para el geoparque Pillán Mahuiza expresan una importante variedad de rocas, procesos y tiempos geológicos que van desde el Precámbrico superior-Paleozoico, con rocas ígneo-metamórficas; hasta el Cuaternario más reciente con lavas del escorial y geoformas glaciarias. Se caracterizan a continuación algunos de estos geositios.

#### **Geositio 19 – Paraje Pilo lil – Fm Choiyoi.**

Durante el lapso Pérmico superior al Triásico medio se desarrolló en el margen continental activo de Gondwana, un gran evento volcánico representado por un amplio espectro de vulcanitas mesosilíceas asignadas a la Provincia Magmática Choiyoi. Su gran extensión, >500.000 km<sup>2</sup>, es un rasgo destacable debido a que su composición es mesosilícica a silícica.

Los afloramientos de la Fm. Choiyoi en el área se extienden en una franja aproximadamente Norte-Sur a ambos márgenes del río Aluminé. Los depósitos presentes están constituidos principalmente por un conjunto de brechas volcánicas, tobas e ignimbritas, modeladas por la

erosión; que permiten observar en su máxima expresión estética a la Fm. Choiyoi en el Paraje Pilo Lil (Foto 1), sobre la Ruta Provincial 23.

La presencia de arte rupestre en algunas cuevas generadas en este geositio, le agregan valor como expresiones culturales de los primeros humanos de la región. La georuta “Rahue-Pilo Lil” que integra el presente geositio, presenta elementos educativos y geoturísticos invaluable que permiten comprender los cambios geológicos y su estrecha relación con los cambios en las formas de vida a lo largo de la historia geológica en la región.

La fauna marina correspondiente a la ingresión del Pacífico y su culminación con la elevación de la Cordillera, queda expresada en los geositios: (17) *flanco de anticlinal* y (18) *cuesta del Rahue*, culminando con la manifestación cultural de los primeros humanos de la región (19).

#### **Geositio 17 – Flanco Anticlinal.**

Luego del empalme de la Ruta Provincial 24 con la Ruta Provincial 46, unos 13 km al oeste se transita por un serpenteante zig-zag denominado *cuesta del Rahue*.

Se observan hermosas vistas de la cordillera, de volcanes del país vecino, del valle del río Aluminé y también de importantes afloramientos de las rocas más antiguas de la región: metamorfitas de la Fm. Colohuincul asignadas al Proterozoico superior (Cucchi & Leanza 2006), al igual que numerosos niveles arenosos de origen turbidítico de la Fm. Los Molles, correspondientes al Jurásico.

Las metamorfitas de la Fm. Colohuincul se encuentran plegadas, son de colores gris rojizo intenso por oxidación y en ellas se intruyen aplitas de potencias variables.

La Fm. Los Molles se presentan como una alternancia de paquetes arenosos dentro de pelíticos, configura una sedimentación de alta ciclicidad y le confieren a los depósitos un aspecto bandeado muy característico. Se reconocen procesos de tracción - decantación, bien representados en secuencias de Bouma, slumps y estructuras de deformación hidrolástica. El geositio identificado como “Flanco Anticlinal”, presente en los alrededores de la intersección

de la ruta Provincial 24 con la Ruta 46, se caracteriza por importantes afloramientos de rocas jurásicas y de diferentes estructuras como fallas y plegamientos.

El particular comportamiento tectónico de las diferentes regiones de la Cuenca Neuquina (Mosquera & Ramos 2006) junto con los distintos ciclos de avances y retrocesos de la línea de costa, generan respuestas sedimentarias específicas que dejan una fuerte impronta en los depósitos del Jurásico y la base del Cretácico. Hace 180 Ma. (Toarciano-Bajociano) la región estaba ocupada por un mar poco profundo, cuyas aguas provenientes del Pacífico ingresaban del NO a través del estrecho de Curepeto-Atuel en la zona sur de Mendoza, las cuales dejaron abundantes y variados restos fósiles.

### **Geosítio 20 – Mallín de la Vega Maipú.**

Un sector de la ciudad de San Martín de los Andes está incluida en la citada *vega* donde se encuentra la RNU (Reserva Natural Urbana – COTESMA). Es un área conformada por afloramientos aislados de rocas plutónicas y metamórficas muy antiguas y un importante volumen de vulcanitas más jóvenes, todo parcialmente cubierto por sedimentos glaciales y fluviales recientes. En los faldeos, a ambos lados de la Vega Maipú, hay extensos afloramientos de la Fm. Ventana del Eoceno-Oligoceno, integrada por coladas de *basaltos* y *andesitas*, *brechas volcánicas* y cenizas volcánicas o *tobas*. Estos afloramientos se presentan en una de sus máximas expresiones en el Cerro Chapelco (geosítio 9), remanente de un antiguo volcán hoy desmantelado por erosión, desde donde descendieron en todas direcciones coladas de lava basálticas que luego fueron erosionadas por la acción de los glaciares. La actual forma del paisaje de la Vega Maipú es producto de la acción de las *glaciaciones* que afectaron la región durante el Pleistoceno (18.000 años).

En su máxima extensión, los glaciares de valle presentes fueron modelando el paisaje y a su retiro dejaron expuestas extensas artesas, como por ejemplo la que hoy es ocupada por el Lago Lacar (Geosítio 4) y la Vega Maipú. El máximo avance de este glacial quedó registrado

con una *morena frontal* en forma de una loma suave redondeada situada 9 km al este de la Vega, conocida como Loma Atravesada de Taylor (geositio 12). A medida que el hielo retrocedía, el espacio del valle se ocupó por el agua y es probable que el Lago Lácar se extendiera por todo el valle que hoy denominamos la “vega”, como lo demuestran la presencia de *varves* en perforaciones realizadas. El retiro definitivo dejó un típico valle glacial con perfil en U de paredes abruptas y fondo casi plano, así como un relieve de lomadas redondeadas. En el fondo del valle, debajo del suelo orgánico y de cenizas volcánicas, hay depósitos de till correspondientes a morenas de fondo siendo cubiertas por depósitos glacioluviales al retirarse los hielos.

Este geositio, integra la georuta identificada como “circuito corto” que expone los afloramientos presentes en los extremos de la columna geológica del Geoparque, los más recientes referidos al modelaje glaciario y los otros asignados a la formación Colohuincul, reconocibles en el mirador Arrayan (geositio 10). Este mismo circuito incluye expresiones histórico-culturales identificadas como sitios “no-geológico”, tales como el museo “La Pastera” en el ejido urbano de San Martín de los Andes.

El valor ambiental del *mallín*, con todas las funciones que de él se desprenden, se traducen en “servicios ambientales” a la comunidad de San Martín de los Andes y en innumerables oportunidades de educación para todo aquel que visite el geositio, además de brindar hogar y alimento a una notable diversidad biológica.

### **Geo-educación y Geo-turismo.**

El objetivo de la geo-educación en el GPM conlleva a alcanzar un logro sostenido en el diálogo con variados actores, agentes y grupos sociales que elaboran y desarrollan una estrategia conjunta para la localidad y la región. Desde esta posición se pone el acento en que un individuo que puede ser un actor, y formar parte de un grupo social. Al hablar de grupo social se tiene en cuenta la identificación por sus miembros y por los que no lo son, cada

integrante ocupa una posición que se relaciona con las posiciones de los otros (desempeño de sus roles sociales) y todos los miembros participan movidos por intereses u objetivos y consideran que la relación grupal favorece el logro de ellos, (Tobío 2011). Las acciones referidas a geo-educación y geo-turismo, en el marco del paradigma de la educación ambiental, con su compleja interacción de precisiones educativas y prácticas sociales, tienen sus comienzos en un modelo de trabajo iniciado en una serie de convocatorias realizadas a la comunidad de San Martín de los Andes, con el objetivo de explicar una serie de eventos geológicos ocurridos durante los últimos años en la región. A esta convocatoria comenzaron a sumarse diferentes actores de la comunidad: Defensa Civil, Gobierno Municipal, Parques Nacionales y la población interesada en la temática de geoparques. Se realizó la reconstrucción de los eventos geológicos que motivaron el encuentro, empleando como estrategias fundamentales la transposición didáctica y la interpretación de todos los actores que asistieron a los mencionados encuentros, caracterizados por un público heterogéneo en edad, desde niños escolarizados a adultos, y con diferentes actividades laborales y de formación. De esta forma es como se viene llevando adelante el proceso de “educación no formal”. En cuanto a la geo-educación dentro del circuito formal (Foto 2), se desarrollan encuentros con alumnos de diversas edades, considerados como los transmisores directos a las familias de la información recibida y apropiada. Es allí donde se genera un nuevo espacio para reelaborar con los integrantes de la familia. Las actividades entre los profesionales geólogos y la comunidad, en el circuito formal o no formal, se caracterizan por el intercambio y no la unidireccionalidad magistral del que “sabe” y el que “quiere saber”, se propicia aquello denominado por Paulo Freire (2004) como, diálogos de saberes o interfaces de conocimientos (Long 2007). Desde este lugar se produce una ruptura epistemológica silenciosa entre el conocimiento popular y el científico, logrando una nueva racionalidad donde se plantean prácticas científicas alternativas: donde lo no científico se incorpora a lo



científico y viceversa. La política empleada en este tema fue el inicio para el desarrollo de modelo de geo-turismo implementado, conformándose así una propuesta basada en un producto con una activa participación de los visitantes y los profesionales del lugar. El principio fundamental es el intento de involucrar al visitante o geo-turista en la construcción de su recorrido. La idea del compromiso y la colaboración del geo-turista “activo” es fundamental, el mismo es acompañado por el profesional que porte la formación adecuada, que incluya el conocimiento disciplinar y estrategias pedagógico-didácticas y motivacionales, que permiten la construcción conjunta de una experiencia propia en las georutas del geoparque, convirtiéndose en “momentos y espacios que enseñan”. El patrimonio geológico es transversal a todo lo mencionado, convirtiéndose en el bien fundamental que permite el desarrollo de la geo-educación y el turismo en el geoparque, permitiendo a través de los procesos descritos, conocerlo y reconocerlo.

### **Conclusiones**

La interacción patrimonial generada desde las numerosas y variadas miradas de los actores presentes en la comunidad y los profesionales geólogos, permitieron la conformación del GPM, compartiendo experiencias e interpretaciones con el solo objetivo de acercar la geología a todo aquel interesado y recepcionando las necesidades que existían sobre su conocimiento y entendimiento. Para la población de la región incluida en el geoparque, la obtención de la aprobación de los estándares UNESCO de calidad internacional, generó entusiasmo y nuevos desafíos con el objetivo de diversificar la economía en los emprendedores de la hotelería, comercios, agencias de viajes, productores artesanales y comunidades originarias, entre otros, y, en los ámbitos escolares, jerarquizar las prácticas educativas. Todo lo mencionado resulta de la sinergia de diferentes actores y en la optimización de la preservación de aquello que se convierte en un recurso.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen al Dr. R. Etcheverry y al Lic. G. Nuccetelli por sus aportes y lectura crítica del manuscrito.

## **Trabajos citados en el texto**

Cucchi, R. & Leanza, H. (2006). Hoja geológica 3972-IV, Junín de los Andes, provincia del Neuquén. SEGEMAR. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, escala, 1:250.000.

Dalla Salda, L., Cingolani, C. y Varela, R., (1991). El Basamento Pre-Andino ígneo-metamórfico de San Martín de los Andes, Rev. Asoc. Geol. Arg. XLVI (3-4), 223-234.

Freire, P. (2004). Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa. México: Siglo XXI.

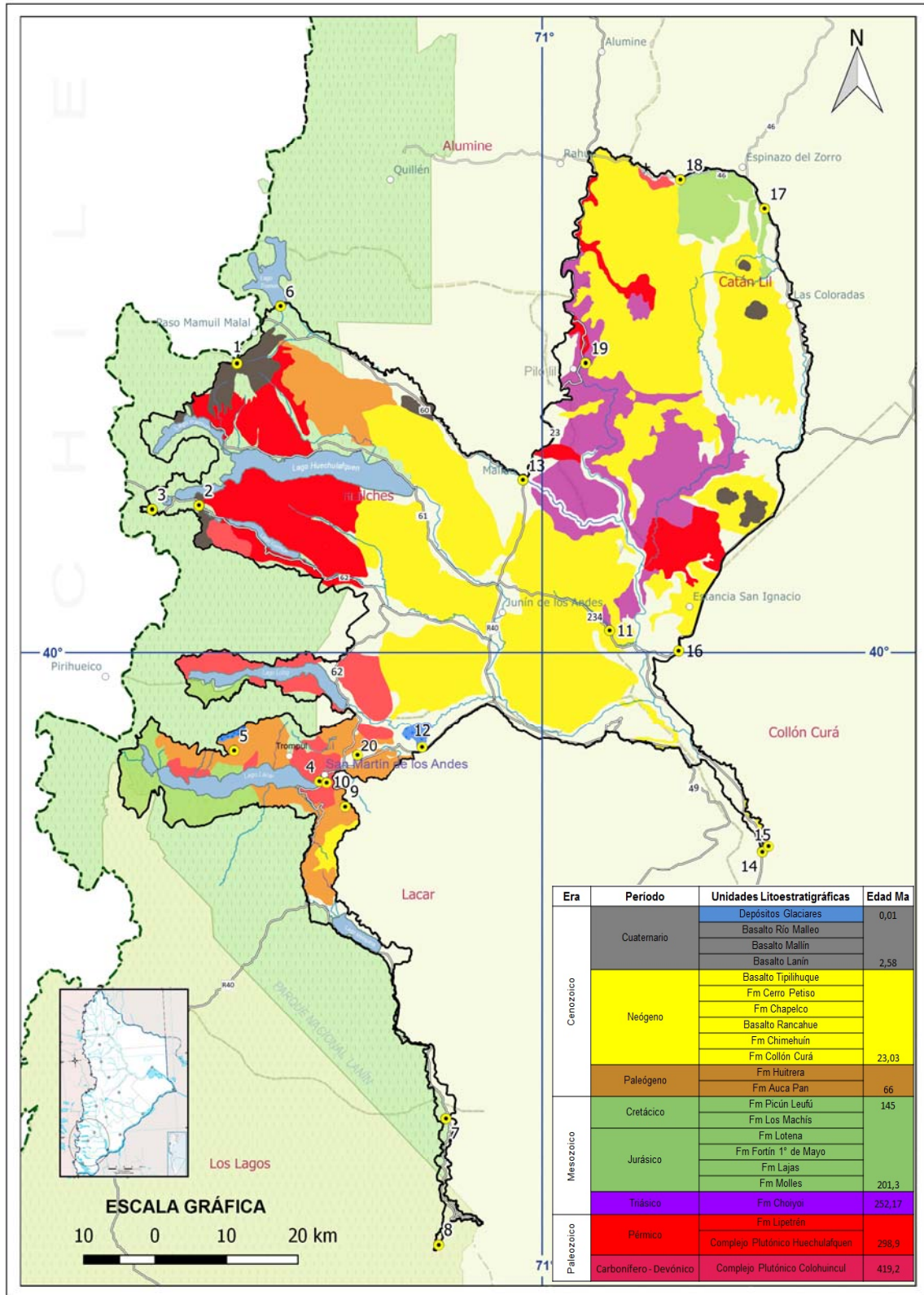
Long, N. (2007). Sociología del desarrollo: Una perspectiva centrada en el actor. Ciesas-Colegio de San Luis, México

Mosquera, A. & Ramos, V.A. (2006). Intraplate deformation in the Neuquén Embayment. En Kay, S.M. y Ramos, V.A. (eds.) Evolution of an Andean margin: A tectonic and magmatic view from the Andes to the Neuquén Basin (35°-39°S lat), Geological Society of America Special Paper 407: 97-123

UNESCO (2015). Estatutos del programa internacional de ciencias de la tierra y geoparques, PICGG .IGGP\_ES\_Statutes-and-the-Guidelines. Pdf

Ramos, V.A., Cegarra, M., & Cristallini, E. (1996). Cenozoic tectonics of the High Andes of west-central Argentina (30–36 S latitude). Tectonophysics, 259(1), págs. 185-200.

Tobio, O. (2011) Territorios de la incertidumbre: apuntes para una geografía social. Universidad Nacional de General San Martín. San Martín: UNSAM.



(Fig.1) Mapa Geológico Geoparque Pillán Mahuiza.



(Foto 1) Paraje Pilo Iil – Fm Choiyoi – San Martín de los Andes.



(Foto 2) Escuela Primaria N°86 “Batalla de Maipú” – San Martín de los Andes.