



XX CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO
GEOLÓGIA, PRESENTE Y FUTURO
Agosto de 2017 | San Miguel de Tucumán



SIMPOSIO 8

Patrimonio Geológico, Geoparques, Desarrollo Sostenible y Estilos de Vida Saludables

Coordinadores

GUILLERMO F. ACEÑOLAZA
WALTER MEDINA
VICTOR RAMOS
ARTUR SÁ
RICARDO ALONSO
LAURA BELLOS
ROBERTO LECH
LAILA VEJSBJERG



SITIOS POTENCIALES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN EL SUDESTE BONAERENSE

A. ROMANELLI^{1,2,*}, J.L. DEL RÍO¹, H. MASSONE¹, G. MARTÍNEZ¹, M.A. DE MARCO¹,
M.F. ALVAREZ^{1,2}, M. FARENGA¹, E. BOCANEGRA¹

¹Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata-CIC, Funes 3350,
Nivel 1, (7600) Mar del Plata, Argentina.

²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

* e-mail: aromanel@mdp.edu.ar; asuncionromanelli@gmail.com. Teléfono: + 54-223-4754060.

RESUMEN

La conservación del patrimonio geológico de una región es un desafío planteado en las últimas décadas a nivel internacional, para afrontar la amenaza de diversas actividades humanas que pueden provocar un deterioro o la desaparición de la herencia geológica. El objetivo del trabajo es realizar la identificación y caracterización preliminar de potenciales geositos de interés científico, educativo, cultural y recreativo en el Sudeste Bonaerense. A los efectos de la identificación y caracterización de potenciales geositos se recurrió al análisis de antecedentes y experiencia desarrolladas por investigadores del IGCyC en la zona de actuación. Se realizó un taller de trabajo con un grupo de expertos en donde se construyó un listado de sitios potenciales de interés geológico. La información fue clasificada y organizada en una matriz de síntesis considerando los aspectos geológicos, socio-culturales y económicos. Se identificaron 33 potenciales geositos localizados en el sudeste bonaerense, en los Partidos de Mar Chiquita, General Pueyrredón, General Alvarado y Balcarce. La zona de estudio involucra el Corredor Serrano de Tandilia en dirección O-E, y el Corredor Costero en dirección N-S. El trabajo realizado resulta valioso ya que por primera vez se realiza un inventario general de los posibles geositos en el Sudeste Bonaerense, que son representativos de la geodiversidad de la región. Esta resulta ser una etapa exploratoria en la selección de geositos. Otro aspecto positivo del trabajo es que posibilitará que los cuatro municipios antes mencionados se integren en un Parque Geológico y tengan un proyecto ambiental compartido o bien trabajen en conjunto en pos de la preservación del patrimonio geológico.

Palabras clave: Geositos, Parque geológico, Corredor serrano, Corredor costero.

ABSTRACT

Potential sites of geological interest in the southeastern of Buenos Aires province. The conservation of the geological heritage of a region is a challenge posed in the last decades at international level, to face the threat of diverse human activities that can cause deterioration or the disappearance of the geological inheritance of a region. The aim of this work is to identify and characterize potential geosites of scientific, educational, cultural and recreational interest in the southeastern of Buenos Aires Province. The identification and characterization of potential geosites was performed based on researchers' experience from the Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario. Moreover, in order to compile the list of geosites expert group meetings were used. The information of each geosite was classified and organized into a synthesis matrix considering the geological, socio-cultural and economic aspects. As a result, 33 geosites were identified in the southeastern of Buenos Aires Province, belonging to 4 different districts, Mar Chiquita, General Pueyrredón, General Alvarado and Balcarce. In this sense, the study area involves the Tandilia Range System Corridor in a W-E direction and the Coastal Corridor in the N-S direction. This work is valuable since it is the first time that a general inventory of geosites in the region is performed. Another positive aspect of the work is that it will enable the four districts mentioned above to be integrated into a Geological Park and have a shared environmental project or to work together towards the preservation of the geological heritage.

Keywords: Geosites, Geological heritage, Range system corridor, Coastal corridor.

INTRODUCCIÓN

La conservación del patrimonio geológico de una región es un desafío planteado en las últimas décadas a nivel internacional, para afrontar la amenaza de diversas actividades humanas que pueden provocar un deterioro o la desaparición de la herencia geológica de una región. Con el propósito de conservar el patrimonio geológico, el Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (IGCyC) UNMDP-CIC lleva a cabo el proyecto “Parque Geológico Costas y sierras del sudeste bonaerense. Identificación, valoración y geoposicionamiento de sitios de interés geológico para un programa de desarrollo local”, financiado por la CIC. El objetivo del presente trabajo es realizar la identificación y caracterización preliminar de potenciales geositios de interés científico, educativo, cultural y recreativo en el sudeste bonaerense.

METODOLOGÍA

A los efectos de la identificación y caracterización de potenciales geositios se recurrió al análisis de antecedentes y experiencia desarrolladas por investigadores del IGCyC en la zona. Se consideraron trabajos generales de

caracterización del medio físico y humano en el marco de diversas disciplinas geocientíficas así como trabajos específicos (del Río *et al.*, 2015; Isla, 2013; Martínez y Massone, 2013). Se realizó un taller con un grupo de expertos en donde se construyó un listado de sitios potenciales de interés geológico. La información fue clasificada y organizada en una matriz de síntesis considerando aspectos geológicos, socio-culturales y económicos.

RESULTADOS

Se identificaron 33 potenciales geositios localizados en el sudeste bonaerense, en los Partidos de Mar Chiquita, General Pueyrredón, General Alvarado y Balcarce (Fig. 1). La zona de estudio involucra el Corredor serrano de Tandilia en dirección O-E con 77,6 km de longitud, y el Corredor Costero en dirección N-S con una extensión de 75,7 km. La información correspondiente a cada geositio, de acuerdo a los aspectos geológicos, socio-culturales y económicos, se sintetiza en la Tabla 1. A su vez, se realiza una descripción más detallada y a escala regional de los aspectos geomorfológicos, estratigráficos, hidrológicos, hidrogeológicos, edafológicos, paleontológicos, de paisaje, de la dinámica actual, socio-culturales y económicos.

Tabla 1. Caracterización de sitios de interés geológico.

Nº	Nombre	GEOLOGÍA								ASPECTOS SOCIO CULTURALES	ACTIVIDADES ECONÓMICAS
		Estratigrafía	Geomorfología	Hidrología	Hidrogeología	Edafología	Paleontología	Dinámica actual/procesos	Paisaje		
1	Cerro El Triunfo	Basamento Cristalino	Sierras	-	-	Entisoles	Estéril	Erosión-caídas	Urbano	Históricos y de identidad	-
2	Sierra La Barra	Basamento Cristalino/Paleozoico inferior	Sierras	-	-	Paleosueltos	Ícnitas	Erosión. Remoción en masa	Rural/periurbano	Autódromo J.M. Fangio	Turismo
3	Sierra de Bachicha	Basamento Cristalino	Sierras	-	-	Entisoles/Paleosueltos/Perfil de meteorización	Estéril	Erosión. Remoción en masa	Rural/natural	-	-
4	Cantera La María	Basamento Cristalino	Sierras	-	-	Entisoles	Estéril	Desarrollo de Tecnosuelos y neoecositem	Rural	Planes de rehabilitación, educativo /	Minería

								as		productiv o	
5	Cantera Los Pinos	Basamento Cristalino	Sierras	-	-	Entisoles	Icnofósiles	Erosión-caídas, Desarrollo de Tecnosuelos y neoecosistemas	Rural	-	Minería
6	Cerro La Mordida del Diablo	Paleozoico inferior	Sierras	-	-	Entisoles	Megafayuna	Erosión. Remoción en masa. Desarrollo de Tecnosuelos y neoecosistemas	Periurbano	-	-
7	Sierra del Volcán	Basamento Cristalino	Sierras	-	-	Entisoles/ Molisoles/ Paleosuelos	Estéril	Erosión. Remoción en masa	Rural/natural	-	-
8	Aguas de las Sierras	Cenozoico superior	Lomas interserranas	-	Acuífero pampeano	Molisoles	Megafayuna	Pedogénesis	Periurbano	-	Embotelladora de agua mineral
9	Puerta del Abra	Paleozoico inferior	Sierras - Horst y Graben	-	-	Entisoles/ Molisoles	Icnitas	Erosión. Remoción en masa	Rural	-	-
10	Laguna La Brava	Paleozoico inferior	Sierras - Lomas interserranas/laguna/delta	Humedal pampeano	Relación aguas superficiales-subterráneas	Entisoles/ Molisoles/ Paleosuelos	Icnitas	Pedogénesis	Periurbano/natural	Deportes	Turismo
11	Sierra de Valdez	Paleozoico inferior	Sierras	-	-	Entisoles/ Molisoles/ Paleosuelos	Icnitas	Erosión. Remoción en masa	Rural/natural	Deportes	-
12	La Copelina	Paleozoico inferior	Lomas interserranas	-	Acuífero fracturado/ acuífero pampeano	Entisoles/ Molisoles	Icnitas	-	Rural	-	Antigua embotelladora de agua mineral
13	Paititi	Paleozoico inferior	Sierras	Nacientes de arroyos	Acuífero fracturado	Entisoles/ Molisoles	Icnitas	Erosión. Remoción en masa	Rural	Reserva natural privada	
14	Sierra de Los Difuntos	Paleozoico inferior	Sierras - Frente de falla	-	-	Entisoles/ Molisoles	Icnitas	Erosión. Remoción en masa	Rural/natural	Deportes	Turismo

15	Sierra de Los Padres	Paleozoico inferior	Sierras - Lomas interserranas	-	Acuífero fracturado / acuífero pampeano	Entisoles / Molisoles / Paleosueltos	Incitas	Erosión. Remoción en masa	Perirbano	Centro de artesanías	Agricultura, abastecimiento urbano de agua, comercio, turismo
16	Laguna de Los Padres	Cenozoico superior	Lomas interserranas - Cuencas de deflación / lagunas/delta	Humedal pampeano	Relación aguas superficiales-aguas subterráneas	Molisoles	Megafuna	Pedogénesis	Rural	Reserva Municipal / Museo histórico	Turismo
17	Estación Chapadmalal - Batán	Paleozoico inferior - Cenozoico superior	Sierras - Lomas interserranas	Cuenca Arroyo El Cardalito	Acuífero fracturado / acuífero pampeano	Entisoles / Molisoles / Paleosueltos	Incitas	Desarrollo de Tecnosuelos y neoecosistemas en canteras	Periurbano	Denominación de Pueblo Minero de Mar del Plata	Minería, abastecimiento urbano de agua
18	Camet Norte	Cenozoico superior	Acantilados costeros	-	-	Molisoles / Paleosueltos	Megafuna	Rasgos de erosión marina	Costero	-	-
19	Laguna Mar Chiquita	Cenozoico superior	Albúfera	Albúfera, aportes de Arroyos	-	Alfisoles / Molisoles /	Bivalvos	Rasgos de acumulación marina, procesos estuáricos	Costero / urbano	-	Turismo
20	Laguna Nahuel Rucá	Cenozoico superior	Llanura - Cuencas de deflación	Humedal pampeano	Relación aguas superficiales-subterráneas	Alfisoles / Molisoles /	Megafuna	Pedogénesis	Rural	-	-
21	Acantilados Sector Norte Mar del Plata	Cenozoico superior	Acantilados costeros	-	-	Molisoles / Paleosueltos	Megafuna	Rasgos de erosión marina	Costero	-	-
22	Museo Municipal de Cs. Naturales L.Scaglia	-	-	-	-	-	-	Urbano	Urbano	Investigación y difusión del conocimiento paleontológico y geológico	Turismo

23	Estatura de Ameghino	-	-	-	-	-	-	Rasgos de erosión marina	Urbano	Reconocimiento a Florentino Ameghino	Turismo
24	Punta Iglesia	Paleozoico inferior	Sierras - Horst y Graben	-	-	-	lcnitas	deposición / erosión	Urbano	Zona fundacional de Mar del Plata	Turismo
25	Cabo Corrientes	Paleozoico inferior	Sierras - Horst y Graben	-	-	-	lcnitas	Difracción y reflexión de olas Rasgos de erosión	Costero / urbano	-	Turismo
26	Playa Chica	Paleozoico inferior	Sierras - Horst y Graben	-	-	-	lcnitas	erosión/deposición	Costero / urbano	-	Turismo
27	Gruta de Lourdes	-	-	-	Acuífero fracturado, manantial	Entisoles		Urbano	Costero / urbano	Sitio de reconocimiento espiritual	Turismo
28	Puerto Mar del Plata	Cenozoico superior	-	-	-	-	Megafaua	Refracción / Difracción / Playas	Urbano	-	Comercio, industria, turismo
29	Playas y Faro Punta Mogotes	Cenozoico superior	Acantilados costeros	-	-	-	Megafaua	Dinámica marina actual / Refracción de olas / Playas	Urbano	Seguridad náutica, última presencia de la Fm Balcarce	Turismo
30	Playa Santa Isabel	Cenozoico superior	Acantilados costeros	-	-	Molisoles / Paleosueltos	Megafaua	/ Rasgos de erosión y acumulación marina	Costero	-	Turismo
31	Paseo Costanera Sur	Cenozoico superior	-	-	-	-	Megafaua	Rasgos de erosión	Periurbano	-	Turismo
32	Las Brusquitas	Cenozoico superior	Lomas interserranas	Arroyo	-	Molisoles / Paleosueltos	Megafaua	Rasgos de erosión y acumulación marina	Costero / perurbano	-	Turismo
33	Acantilados Sector Sur Mar del Plata	Cenozoico superior	Acantilados costeros	-	-	Molisoles / Paleosueltos	Megafaua	Rasgos de erosión	Costero / perurbano	-	Turismo

Geomorfología

En el área se reconocen tres ambientes geomórficos principales: a) las Sierras constituidas por elevaciones

del sistema de Tandilia, con altura máxima de 300 msnm, b) la Franja Eólica Periserrana, con alturas relativas de hasta 60 msnm y c) la Planicie Fluvioeólica en los sectores distales de las vertientes de Tandilia con un relieve de escasa pendiente (< 0,1%), que finaliza en el

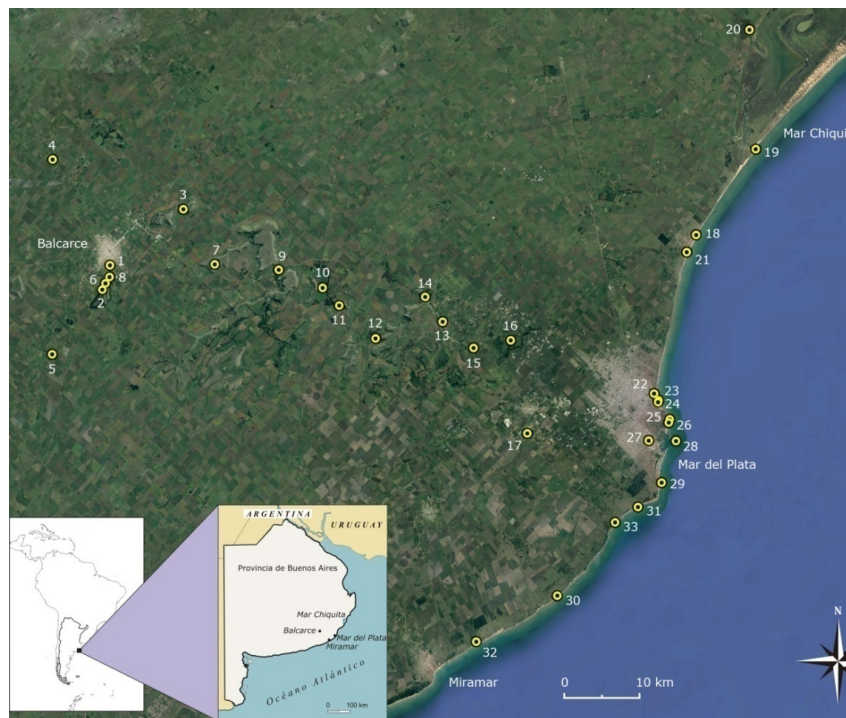


Figura 1. Localización de los potenciales geositos.

Océano Atlántico. La costa al sur y norte de Mar del Plata es erosiva, con acantilados de hasta 20 m de altura, que exponen depósitos loésicos del Cenozoico tardío.

Alternan playas y cordones medanosos, que al norte de la albufera de Mar Chiquita tienen mayor desarrollo. El sistema de drenaje está formado por cursos de bajo po-

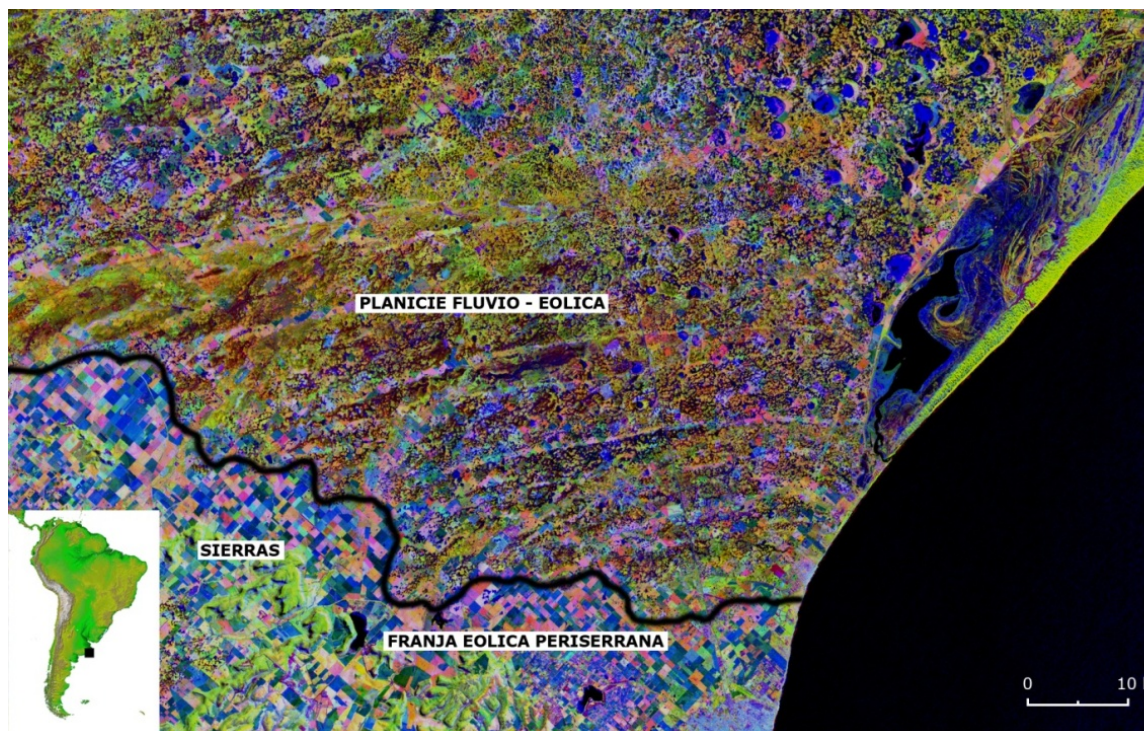


Figura 2. Mapa geomorfológico del área.

tencial morfogénico subparalelos que nacen en el ámbito serrano y desembocan en el mar (Martínez 1998) (Fig. 2).

Estratigrafía

En el área se diferencian tres grandes unidades (Fig. 2): a) el Basamento Cristalino constituido por rocas graníticas y metamórficas de alto grado, que se ubican en la base de las sierras de mayor altura y generalmente no afloran, b) las Sedimentitas del Paleozoico inferior que constituyen los cuerpos principales de las sierras y están formadas esencialmente por ortocuarcitas (Formación Balcarce, Teruggi y Kilmurray 1975) que suprayace en discordancia erosiva al Basamento Cristalino y c) el Complejo sedimentario Cenozoico que corresponde a sedimentos y sedimentitas loésicas que rellenan los amplios valles interserranos. Se intercalan en la secuencia horizontes de tosca y paleosuleos. El loess tiene un origen volcanoclástico (Teruggi, 1957). Las mejores exposiciones de estos depósitos se encuentran en los acantilados costeros al sur y norte de Mar del Plata. El contenido fosilífero de estas secuencias han permitido considerarlas como una referencia para el continente sudamericano (ver ítem Paleontología).

Hidrología superficial

La vertiente norte del sistema de Tandilia conforma el sistema hidrológico de Laguna Mar Chiquita; hacia el extremo oriental del partido de Gral. Pueyrredón, los cursos desaguan directamente en el Océano Atlántico como lo hacen, también, los de la vertiente sur. Los arroyos presentan un régimen irregular, acorde con la distribución de las lluvias. El caudal de base proviene de la descarga de aguas subterráneas. Existe un gran número de lagunas que brindan importantes servicios ecosistémicos (Ej. La Brava, Los Padres, Nahuel Rucá).

Hidrogeología

Las aguas subterráneas son la única fuente de provisión para las actividades humanas, incluyendo el agua de bebida. Desde el punto de vista hidrogeológico se encuentran contenidas en el denominado “acuífero pampeano”, que es un acuífero poroso clástico y libre. Los espesores de zona no saturada varían entre 1 y 30 m y el espesor del acuífero alcanza hasta unos 90 m.

Edafología

En los geositos mencionados se destacan: a) Suelos de escaso desarrollo (*Anthrosoles*), ubicados específicamente en el Geosito de Estación Chapadmalal-Batán, modificados fuertemente por las actividades humanas

(minería de las canteras de ortocuarcita), b) Suelos pobremente a escasamente desarrollados (*Entisoles*), asociados a los afloramientos rocosos precámbricos y paleozoicos, destacándose una cubierta liquénica que enmascara la roca subyacente, c) Suelos de desarrollo medio (*Alfisoles*), ubicados en la zona costera de Mar Chiquita, de menor fertilidad, arcillosos y mayormente utilizados para la ganadería y d) Suelos de gran desarrollo (*Molisoles*), ubicados en el entorno a la mayoría de los geositos de Mar del Plata y Balcarce, muy fértiles, y utilizados desde hace más de 200 años para agricultura extensiva e intensiva.

Paleontología

Las sedimentitas del Paleozoico inferior de la Formación Balcarce son portadoras de una abundante asociación de trazas fósiles (icnitas de invertebrados marinos), típicas de la icnofacies de Cruziana, que señalan un ambiente marino de aguas someras (Poiré y Spalletti 2005). En la cubierta sedimentaria del Cenozoico superior de la región de Mar del Plata se pueden definir 4 niveles fosilíferos principales (Reig 1981): a) Plioceno medio (Edad Chapadmalense), fauna de vertebrados fósiles (ej. mamíferos, aves, ofidios), b) Plioceno superior (Edad Marplatense), especies holárticas que migraron en el proceso del Gran Intercambio Americano (ej. camélidos, équidos), c) Pleistoceno inferior y medio (Edad Ensenadense), nuevos grupos holárticos (ej. úrsidos, felinos) y d) Pleistoceno final y Holoceno (Edad Lujanense, Bonaerense y Platense), extinciones de megafauna y aparición de las especies domesticadas, las exóticas y el Hombre.

Dinámica actual

En la costa se aprecian diversos procesos tales como difracción, refracción-reflexión de olas, acción de las mareas, etc., y las geoformas resultantes: playas, acantilados, ambientes estuáricos, plataformas de erosión, marismas etc. La acción de las olas, corriente litorales, mareas y los fenómenos episódicos han dado a la zona una característica singular en toda la provincia, que constituye un factor de relevancia para la transmisión del conocimiento geológico.

Paisaje

El paisaje es a la vez la manifestación en superficie de los procesos geológicos dominantes y un recurso de valor potencial para el desarrollo local. Desde las primeras décadas del siglo pasado el sector sudeste de la provincia de Buenos Aires conformó el denominado circuito Mar y Sierras que fue utilizado como atractivo turístico y soporte de actividades deportivas articulado en función de nodos de interés, caminos rurales, rutas escénicas y

bordes costeros. En el plano ambiental, constituye un elemento indisoluble de la calidad de vida humana, tanto del medio urbano como los rurales, en las zonas degradadas así como los de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos. La valoración del paisaje objeto de intervenciones mineras forma parte de la construcción de la identidad y del desarrollo local (del Río *et al* 2015).

Aspectos socioculturales

Los potenciales geositios abarcan una variada gradación de situación que van desde el Museo Paleontológico Lorenzo Scaglia hasta la pista panamericana de remo situada en Laguna de los Padres, Estación Chapadmalal considerada por sus habitantes como el pueblo minero de Mar del Plata y de donde se extrajeron las rocas patrimoniales (Cravero *et al* 2014) para la construcción tanto de obras de arte paradigmáticas de la ciudad como del desarrollo de una arquitectura distintiva o la Gruta Lourdes creada en 1937 en una antigua cantera de ortocuarcitas y que recrea las condiciones de un acuífero fracturado.

Aspectos económicos

Las principales actividades económicas son la agricultura intensiva y extensiva y la ganadería en la zona de llanura, el turismo en la franja costera y la minería. En las zonas periurbanas de las localidades de Batán y Estación Chapadmalal en la zona Sur del Partido de General Pueyrredón y sobre la ruta 226 y en la localidad de Los Pinos en el Partido de Balcarce han sido el asiento de una importante actividad extractiva de áridos y rocas de aplicación, que continúa en la actualidad.

CONCLUSIONES

El trabajo resulta valioso ya que por primera vez se realiza un inventario general de los potenciales geositios de interés científico, educativo, cultural y recreativo en el Sudeste Bonaerense, y que son representativos de la geodiversidad de la región. Se prevé realizar una valoración de cada sitio, utilizando metodologías aplicadas a nivel internacional (IGME y UNESCO) y nacional (SEGEMAR), a fin de poder seleccionar los sitios que con-

formarán el Parque Geológico que se propondrá al finalizar el proyecto.

El trabajo posibilitará que cuatro municipios (Balcarce, Mar Chiquita, General Pueyrredón y General Alvarado) se integren en el Parque Geológico y tengan un proyecto ambiental compartido o bien trabajen en conjunto en pos de la preservación del patrimonio geológico.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Cravero, F., M. B. Ponce, M. R. Gozalvez and S. A. Marfil. 2014. Piedra Mar del Plata: An Argentine orthoquartzite worthy of being considered as a 'Global Heritage Stone Resource'. Geological Society of London special publication; 407: 263-268.
- Del Río J. L., Fernández, R., Bo, M.J., Goyeneche, H., Burmeister, M., Mastropasqua, P. y Camino, M. 2015. Estrategias para la valorización y rehabilitación del patrimonio minero de Batán- Chapadmalal, Mar del Plata, Argentina. Rev. ASAGAI, 35:35-44.
- Isla, F. 2013. Recursos geológicos de reservas naturales del sudeste de la provincia de Buenos Aires. En: Actas del I Simposio Argentino de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo y III Encuentro Latinoamericano de Geoparques, 228pp. San Martín de los Andes, Argentina.
- Martínez, G.A. 1998. Identificación de Paisajes Relictuales del Pleistoceno Tardío-Holoceno con Imágenes Ópticas y de Radar en el Sudeste de la Provincia de Bs. As. V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Mar del Plata, 9-11 diciembre 1998. Actas Vol 1: 103-109.
- Martínez, G., Massone, H. 2013. Sitios de Interés Geológico en el corredor Mar Del Plata - Balcarce y su utilidad como recurso turístico y didáctico. En: Actas del I Simposio Argentino de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo y III Encuentro Latinoamericano de Geoparques, San Martín de los Andes, Argentina. 228pp.
- Poiré, D.G y Spalletti, L.A. 2005. La cubierta sedimentaria Precámbrica-Paleozoica inferior del Sistema de Tandilia. En: de Barrio RE, Etcheverry RO, Caballé, M.F, Llambías, E. (eds) Geología y Recursos Minerales de la Prov. de Bs. As. Congreso Geológico Argentino, Relatorio 4: 51-68, La Plata.
- Reig, O. 1981. Teoría del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de América del Sur. Mon. Nat. 1, Mus. Mun. Cs. Nat. Mar del Plata.
- Teruggi ME. 1957. The nature and origin of Argentina loess. J. of Sed. Petrol., 27 (3): 322-332.
- Teruggi ME, Kilmurray J. 1975. Tandilia. En: Geología de la Provincia de Buenos Aires. VI Cong. Geol. Arg., Buenos Aires. Relatorio: 55-77 pp.