



**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



## DESARROLLO DE UN GEOCIRCUITO EDUCATIVO, RECREATIVO Y DEPORTIVO EN LA CIUDAD DE BALCARCE: PUESTA EN VALOR DE LA GEODIVERSIDAD LOCAL

Julio Luis DEL RÍO, Gustavo Adolfo MARTÍNEZ, Karen HALPERN, Emilia BOCANEGRA, Virginia BERNASCONI, Mariana CAMINO

Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (UNMDP-CIC). Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata  
julioluisdelrio@gmail.com, institutogeologia@gmail.com

### RESUMEN

En los últimos años, se observa una demanda creciente del público en general de la valoración del paisaje que se contempla. Para satisfacer dicha necesidad planteamos proyectos de investigación y extensión universitaria que permiten caracterizar y difundir la valoración de áreas de interés científico, cultural e histórico del sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Por lo expuesto, se propone un geocircuito integrado al ejido urbano de la ciudad de Balcarce con el apoyo y participación de las autoridades locales. El mismo cuenta con geositos, aptos para llevar a cabo múltiples actividades, interconectados por senderos y caminos cuya traza es aproximadamente de 7,5 km y pueden recorrerse a pie, en bicicleta o a caballo. Dicho circuito tiene un ordenamiento temporal iniciando en el Precámbrico y finalizando en el Cenozoico.

Dos geositos, corresponden a pasivos ambientales en rehabilitación (canteras municipales inactivas) y dos restantes son relevantes por sus características geológicas y paleontológicas. Este circuito ofrece la síntesis de la historia geológica de la región y permite a los lugareños y turistas conocer el lugar desde una perspectiva mucho más amplia que la mera contemplación del paisaje. Esta propuesta apunta a la puesta en valor del patrimonio geológico, paleontológico y ambiental, entre otros, y constituye una herramienta para fortalecer la identidad cultural ciudadana.

**Palabras clave.** Geositio, Patrimonio Cultural, Educación Ambiental, Desarrollo local, Geoconservación.

### ABSTRACT

*Development of an educational, recreational and sport geocircuit in Balcarce City: value increased of local geodiversity.* In past few years, there has been an increasing demand from the general public for the understanding of the landscape. To meet this need, our university research and outreach projects promote the assessment of areas of scientific, cultural and historical interest in the southeast of the Province of Buenos Aires. For that, we propose a geocircuit merged to the urban trace of Balcarce city with the support and participation of the local authorities. It has four geosites, suitable for carrying out multiple activities, interconnected by paths of approximately 7.5 km and they can be traveled by foot, bicycle or on horseback. This circuit has a geological temporal arrangement: starting in the Precambrian and ending in the Cenozoic. Two geosites correspond to environmental liabilities in rehabilitation (inactive municipal quarries) and two others are relevant for their geological and paleontological characteristics. This circuit offers the synthesis of regional geological history and allows the locals and tourists to know the place from a much wider perspective than the mere observation of the landscape. This proposal aims to the enhancement of geological, paleontological and environmental heritage, and constitutes a tool to strengthen the local cultural identity.

**Keywords.** Geosite, Cultural Heritage, Environmental Education, Local development, Geoconservation.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un circuito geológico, se basa en los conceptos de geodiversidad, patrimonio geológico y geoconservación; su relevancia crece tanto en la literatura científica como en su implementación (del Río et al. 2013, Camino y Bo 2013, entre otros).

El circuito geológico propuesto para la ciudad de Balcarce pretende constituir un elemento fundacional para alcanzar posteriormente la figura de Geoparque, la cual contempla un escenario más amplio para el sector ubicado en el flanco oriental del Sistema de Tandilia. Asimismo, se prevé la articulación con otros parques geológicos de distritos vecinos. El presente esquema surge de la vinculación de proyectos de investigación y extensión universitaria. Los geositos propuestos corresponden a parques urbanos y canteras abandonadas en rehabilitación que han quedado dentro del ejido urbano; ambos constituyen ámbitos de interés para realizar actividades educativas, deportivas, culturales e incorporar la historia geológica local.

Se denomina geocircuito urbano a un sendero que recorre un trayecto desde el centro urbano hasta su periferia y que incluye puntos nodales donde afloran los grupos litológicos que conforman la secuencia estratigráfica. Cada geosito o sitio de interés geológico es un espacio que proporciona información básica para conocer la evolución de la Tierra y de la vida in situ; éste término emerge al socializar el conocimiento del lugar para luego formar parte del Patrimonio Cultural (en este caso Geológico) de una región. En este caso comprende al conjunto de recursos naturales de valor científico, cultural, educativo, deportivo y recreativo, que incorpora el conocimiento de las formaciones y estructuras geológicas, geomorfología, litología, mineralogía, paleontología, edafología y entre otras disciplinas que permiten interpretar la historia geológica de la ciudad de Balcarce.

Por ejemplo, mientras para los geólogos y paleontólogos es conocido el valor de la Formación Balcarce (Dalla Salda e Iñiguez 1979), pero no así para el resto de la comunidad. Aunque constituye un recurso importante para la industria de la construcción local y regional, la población en general desconoce su litología, ambiente sedimentario, fósiles y edad, que constituyen algunas de las evidencias para explicar la configuración paleogeográfica de África y América del Sur (Cingolani 2011). Es decir no conoce su patrimonio geológico.

## MARCO GEOLÓGICO.

El área de estudio está ubicada en el partido de Balcarce (37°49' S y 58°15' O), e incluye rocas de muy diversas geoformas que reflejan distinta génesis y edad (Fig. 1a, 1b).

En el área se reconocen básicamente dos ambientes geomorfológicos: Las Sierras y la Franja

Eólica Periserrana (Martínez 2001)

El Sistema de Tandilia, que conforma un cordón de sierras discontinuo, separado por valles y abras. Este sistema de elevaciones en bloque, fue levantado por tres sistemas de fallas casi verticales con dirección NO-SE, NE-SO y E-O durante el Paleozoico Inferior (Teruggi y Kilmurray 1975). Este expone las rocas más antiguas del país que fueron datadas con U-Pb y poseen edades entre 1960 y 2176 millones de años (Cingolani et al. 2002). El Complejo Cristalino Buenos Aires conformado por rocas graníticas y metamórficas de alto grado como migmatitas, gneisses y anfíbolitas presentan cumbres redondeadas y laderas abruptas. En discordancia suprayacen rocas sedimentarias (ortocuarcitas asociadas con niveles conglomerádicos y pelitas intercaladas) de la Formación Balcarce, caracterizadas por su estructura tabular subhorizontal, que determinan cumbres amesetadas (Dalla Salda et al. 2006) con alturas máximas de 370 msnm (Sierra Bachicha) y 320 m (Sierra La Barrosa). Estas rocas se formaron en un ambiente marino somero hace unos 440 Ma a 500 Ma (Zimmermann y Spaletti 2009) y son portadoras de una abundante asociación de trazas fósiles, típicas de la icnofacies de *Cruziana*, la cual señala un ambiente marino de aguas poco profundas (Poiré y Spalletti 2005).

La Franja eólica Periserrana constituye una llanura que abarca parcialmente el sector que se desarrolla en el piedemonte sudoccidental del Sistema de Tandilia. Se trata de una planicie de pendientes bajas y regulares, surcada por arroyos de valles amplios y poco profundos. Estas lomas están formadas por depósitos de loess y loess retrabajados, calcretos y paleosuelos de edad Cenozoica(o) tardío.

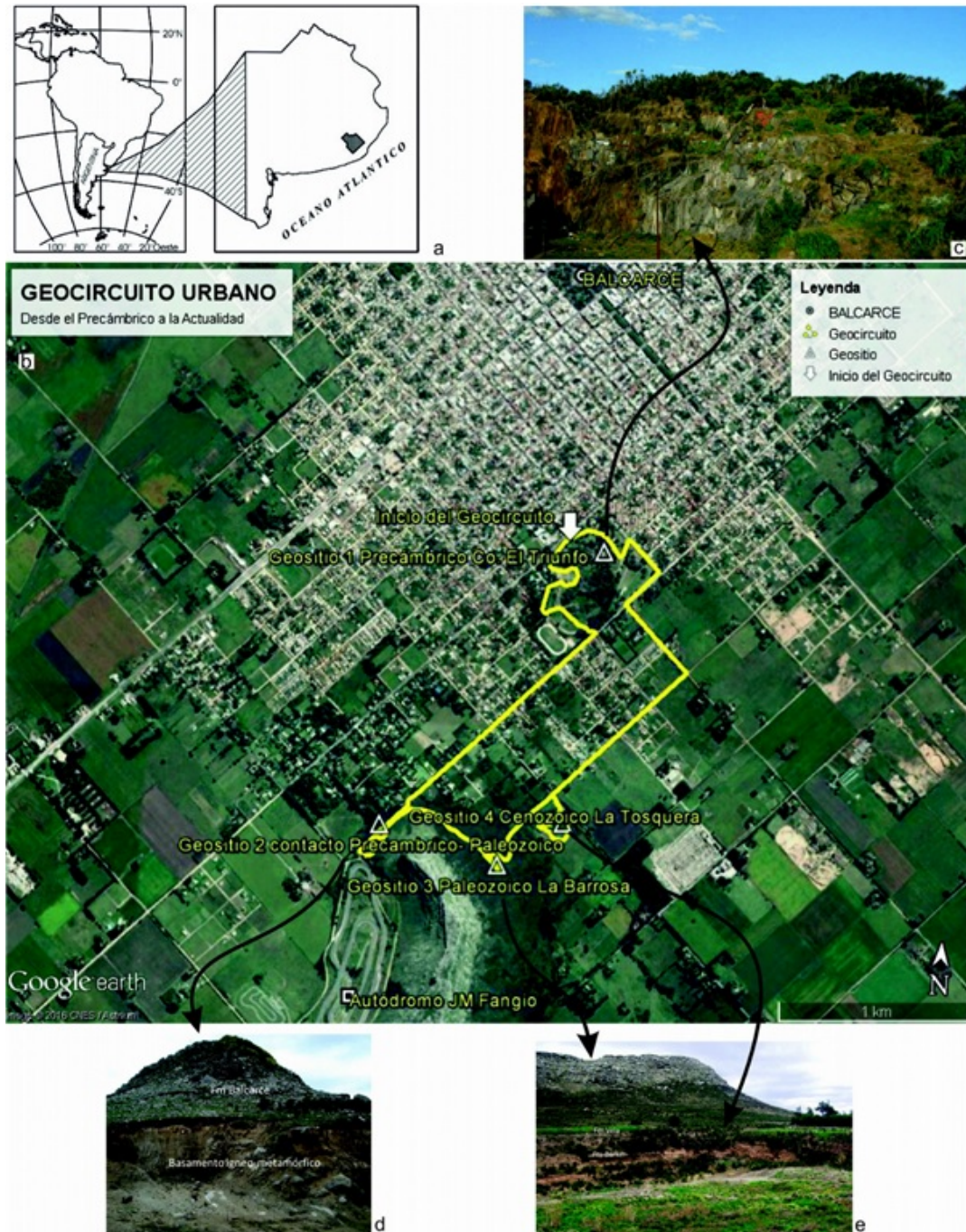
## METODOLOGÍA.

Las tareas de gabinete consistieron en búsqueda de antecedentes bibliográficos y análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Los trabajos de campo permitieron localizar los geositos a partir de una prospección preliminar de índole geomorfológica, litológica y paleontológica, con la colaboración y participación de funcionarios municipales interesados en el proyecto.

Se realizó un registro fotográfico de cada potencial geosito y se determinaron los geositos más representativos de la diversidad geológica regional en el contexto urbano y periurbano. A partir de la determinación de los geositos propuestos se evaluó la accesibilidad a los mismos de modo que permitieran su interconexión para así establecer un geocircuito.





**Figura 1.** a. Mapa esquemático de ubicación del Partido de Balcarce, Pcia. de Bs. As. b. Mapa satelital del geocircuito urbano propuesto para Balcarce. Los geositos se indican con triángulos en color blanco; los senderos se muestran en traza de color amarillo. Extensión total del geocircuito: 7,50 km. c. Geosito 1: Complejo Buenos Aires. En el Cerro El Triunfo se observan rocas de basamento cristalino precámbrico como anfibolitas, esquistos y migmatitas. d. Geosito 2: Contacto Precámbrico/Paleozoico Inferior. Cantera próxima al autódromo al pie de la Sierra La Barrosa, donde se observa el Basamento Cristalino muy meteorizado, por debajo de la Formación Balcarce. E. Geositos 3 y 4: Formación Balcarce y Cenozoico. Al fondo, la Sierra La Barrosa, donde se observan estratos ortocuarcíticos de la Formación Balcarce. Al frente, en la cantera municipal abandonada se exponen depósitos del Cenozoico tardío correspondientes a las Formaciones Barker y Vela.

## RESULTADOS.

En el ámbito urbano y periurbano de la ciudad de Balcarce se establecieron cuatro geositos para reconstruir la historia geológica local a través un sendero de dificultad baja, que se puede realizar a pie, en bicicleta e inclusive a caballo (Fig. 1.b). El geocircuito se extiende aproximadamente 7,5 kilómetros y, si bien se puede iniciar por cualquiera de sus puntos, se recomienda seguir la línea del tiempo geológico que se inicia en el geositio 1 y finaliza en el geositio 4.

### Geositio 1: Complejo Buenos Aires

*Cerro El Triunfo.* Se accede desde la calle Lucas Kraglievich por el parque municipal Cerro El Triunfo, donde se observan los frentes de explotación de la antigua cantera de granito. Este sitio posee rocas de edad Neoproterozoico y se encuentra ubicado dentro de una zona destinada al esparcimiento y actividades recreativas y conmemorativas de Balcarce. Este nodo posee varias sendas que permiten varias vistas panorámicas a los barrios aledaños. Desde su ingreso (calle 35) hasta su salida (calles 36 y 37) se pueden recorrer aproximadamente 3 km

(Fig. 1.c).

### Geositio 2: Contacto Precámbrico/Paleozoico Inferior

*Autódromo Juan Manuel Fangio.* En el faldeo norte de la Sierra La Barrosa se extiende un camino a media ladera donde es posible observar la inconformidad estratigráfica determinada por el contacto entre el Complejo Buenos Aires y la Formación Balcarce.

En este geositio el visitante podrá ver e interpretar un lapso importante de la historia geológica regional, que pone en evidencia como el mar paleozoico transgredió sobre antiguas rocas cristalinas. La extensión del tramo desde el Cerro El Triunfo y el Autódromo Juan Manuel Fangio es de 1,8 km (Fig. 1.d).

### Geositio 3: Formación Balcarce.

*Sierra La Barrosa/ La Mordida del Diablo.* Se accede por la calle 40 y un camino rural que borde la sierra en sentido O-E sitio permite observar las ortocuarcitas, niveles conglomerádicos y pelíticos que constituyen la Formación Balcarce. Además, la abundante icnofauna hallada en las prospecciones preliminares de la Sierra La Barrosa, lo convierte en un sitio de interés donde se resguarde *in situ* el patrimonio paleontológico. Este sitio se vincula tanto con el anterior a través de un recorrido de 1,2 km cómo con el Geositio 1 por medio de un camino o biciesenda.

La importancia científica y educativa de este sitio radica en que los equivalentes estratigráficos de dicha formación se encuentran en la zona del Cabo, en Sudáfrica, en la parte superior del Grupo Table Mountain (Cingolani 2011), demostrando la conexión entre ambos continentes (Fig. 1.e).

### Geositio 4. Cenozoico

*La Tosquera.* Al pie de la Sierra La Barrosa, afloran las limolitas y paleosuelos loésicos de edad neógena representados por las formaciones Barker (3,5-1,2 Ma) y Vela (0,78 Ma), ambas en contacto discordante (Gómez Samus y Bidegain 2014). Los depósitos culminan con un nivel calcáreo (tosca) de extensión regional, denominada Paleosuperficie Tandil (Teruggi et al. 1974).

Este geositio está situado en una cantera de tosca abandonada (Camino, 2014) por lo cual representa un pasivo ambiental que a partir de su puesta en valor se convierte en un activo cultural y educativo para la comunidad balcarceña y sus visitantes.

Este sitio podrá complementarse con actividades deportivas con la refuncionalización de las pistas de laboreo en forma de biciesenda y circuito de bicicros otro sector parquizado para merenderos y asadores, entre otras. La longitud de los senderos en el geositio es de 1,15 km (Fig. 1.e, al frente).

## CONCLUSIONES.

La geodiversidad presente en los paisajes de la región de Balcarce puede recorrerse en un geocircuito urbano de aproximadamente 7,5 km que incluye cuatro geositos, que están ordenados cronológicamente de lo más antiguo a lo más moderno: (1) Cerro El Triunfo, (2) Autódromo Juan Manuel Fangio, (3) Sierra La Barrosa/ La Mordida del Diablo y (4) La Tosquera. Ellos brindan una oportunidad única para el desarrollo de actividades educativas, deportivas, culturales y recreativas, que promuevan el conocimiento del patrimonio geológico y paleontológico local/regional y además contribuye a la construcción de la identidad cultural de los lugareños. Asimismo, pone en valor una de las actividades económicas que impulsaron el desarrollo del partido: la actividad minera.

Esta propuesta intenta promover la recuperación de pasivos ambientales (canteras abandonadas) como así también constituir una herramienta que permita conocer y valorar el patrimonio geológico/paleontológico, es decir, enriquecer el patrimonio cultural.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires por financiar el proyecto de for-



talecimiento institucional “Parque geológico Costas y Sierras del sudeste bonaerense”. A través del Secretario César Romera agradecemos al Municipio de Balcarce, y al Centro de Estudios Universitarios de Balcarce (UNMDP).

#### LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Camino M.A. 2014. Impacto ambiental de la minería de áridos en el Partido de Balcarce, Provincia de Buenos Aires: su efecto sobre la geomorfología y alternativas de mitigación. Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Nacional (Inédita), 238 p., Mar del Plata.

Camino M.A. y Bo. M.J. 2013. Sitios de interés geológico asociados a posibles medidas de rehabilitación de explotaciones mineras a cielo abierto en el partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina. I Simposio Argentino de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo y III Encuentro Latinoamericano de Geoparques, Actas en CD ROM, San Martín de los Andes.

Cingolani, C.A., Hartmann, L.A., Santos, J.O.S., McNaughton, N.J. 2002. U-Pb SHRIMP dating of zircons from the Buenos Aires complex of the Tandilia belt, Río de La Plata cratón, Argentina. 15 Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 149-154, El Calafate.

Cingolani, C.A. 2011. The Tandilia System of Argentina as a southern extension of the Río de la Plata craton: an overview. *International Journal of Earth Sciences* 100 (2-3): 221-242.

Dalla Salda, L.H. e Iñiguez Rodríguez, M. 1979. “La Tinta”, Precámbrico y Paleozoico de Buenos Aires. 7 Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 539-550, Neuquén.

Dalla Salda, L., Spalletti, L., Poiré, D., De Barrio, R., Echeveste, H. y Benialgo, A. 2006. Tandilia. Serie Correlación

Geológica21: 17-58.

del Río, J.L., Fernández, M., Camino, M., Bo, J. y López de Armentia, A. 2013. Chapadmalal El Pueblo Minero de Mar Del Plata: Valorización del Paisaje y Propuestas para un Programa de Desarrollo Local. I Simposio Argentino de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo y III Encuentro Latinoamericano de Geoparques, Actas enCD ROM, San Martín de los Andes.

Gómez Samus, M. y Bidegain, J.C. 2014. Magnetoestratigrafía en las Formaciones Vela y Barker, Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 27 (2): 29-38.

Martínez G. A. 2001. Geomorfología y Geología del Cenozoico Superior de las Cuencas de Drenaje de los Arroyos Los Cueros y Seco, Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. (Inédita) 320 p., Bahía Blanca.

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 Provincia de Buenos Aires*. Proc 16 Congreso Geológico Argentino, Relatorio 4: 51-68, La Plata.

Teruggi, M.; Kilmurray, J. 1975. Tandilia. En: *Relatorio Geología Provincia de Buenos Aires*. VI Congreso Geológico Argentino, Actas: 55-77. Bahía Blanca.

Teruggi, M., Kilmurray, J. y Dalla Salda, L., 1974. Los dominios tectónicos de la región de Balcarce. *Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIX(3)*: 265-276.

Zimmermann, U. y Spalletti, L.A. 2009. Provenance of the Lower Paleozoic Balcarce Formation (Tandilia System, Buenos Aires Province, Argentina): implications for paleogeographic reconstructions of SW Gondwana. *Sediment Geology*, 219: 7-23.