



## Pun Antü, un Geoparque del Sistema de Tandilia. Provincia de Buenos Aires

Mariana CAMINO<sup>1,2</sup>, Rocío GÓMEZ<sup>3</sup>, Roberto E. DONNA<sup>1</sup> y M. Juliana BO<sup>1</sup>

**Resúmen:** El Geoparque Pun Antü fue creado por una ordenanza de la Municipalidad de Balcarce, en el año 2019 y consta de un geocircuito denominado La Barrosa, el cual está integrado por 6 geositios que permiten recorrer 2.200 millones de años de la historia geológica regional y poner en valor el patrimonio geológico, de importancia paleogeográfica, paleontológica y cultural. Dichos geositios se seleccionaron mediante la aplicación comparativa de metodologías propuestas por diversos autores, y dos de ellos rehabilitan antiguas labores mineras a cielo abierto. Se encuentra ubicado entre dos polos turísticos como son las ciudades de Mar del Plata y Tandil, y constituye una iniciativa, enmarcada en proyectos de investigación y de extensión universitaria, que se caracteriza por el trabajo mancomunado entre la Universidad, la sociedad balcarceña y sus autoridades, además destaca el rol de los vecinos como factor determinante para su concreción y sostenibilidad de un geoparque. Su concepción responde a los estándares propuestos por Geoparques Mundiales de la UNESCO, que en pos del desarrollo sostenible, considera a los territorios de importancia geológica para impulsar el progreso local a través de la ciencia, la educación y las actividades turístico recreativas, mediante la activa participación de la comunidad y la puesta en valor de las culturas locales. En este sentido y desde una perspectiva holística de la protección, el geoturismo aúna el patrimonio natural y cultural, el saber (científico, técnico y popular), la educación ambiental, y el desarrollo local integral, especialmente de los sectores periurbanos y rurales. Actualmente, el Geoparque permite un recorrido autoguiado a través de la señalética que incorpora el aporte fotográfico tanto de los vecinos como de profesionales locales que se sumaron durante el proceso de creación y que implicó numerosas visitas guiadas abiertas a la comunidad. Hoy es un espacio en desarrollo que convoca a todos los niveles educativos de la región, artistas y productores locales, proyectos de investigación de varias universidades como la Universidad Nacional de La Plata, y se trabaja en proyectos comunes con las Universidades Nacionales del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Tandil y Azul) y la de Jujuy.

**Abstract:** *PUN ANTÜ A GEOLOGICAL PARK IN THE TANDILLA SYSTEM. PROVINCE OF BUENOS AIRES.* The Pun Antü Geological Park was created by a municipal ordinance of the Balcarce city in 2019 and is constituted by the geocircuit called La Barrosa, which is made up of 6 sites of geological interest that allow 2,200 million years of traveling throughout the regional geological history and to value the geological heritage, of paleogeographical, paleontological and cultural importance. These geosites were selected through the comparative application of methodologies proposed by various authors and two of them rehabilitate landscapes from old open pit mining. It is located between two tourist poles, the cities of Mar del Plata and Tandil, and constitutes an initiative involving research projects and university extension, this last one characterized by the cooperation between the University, the society from Balcarce and its municipal authorities, it also highlights the role of neighbors as a determining factor for the realization and sustainability of these kind of projects. Its conception responds to the standards proposed by the UNESCO for the figure of World Geoparks that, in pursuit of sustainable development, considers territories of geological importance to promote local progress through science, education, recreation, tourism, and through the active participation of the community and the enhancement of local cultures. In this sense and

<sup>1</sup> Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (UNMDP-CIC), Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata. geomariana-camino@gmail.com, robertodonna.kof@gmail.com, mjbo@mdp.edu.ar

<sup>2</sup> Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata. Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata.

<sup>3</sup> Instituto de Biología Subtropical, CONICET, Universidad Nacional de Misiones. rocio.quimey40@gmail.com

from a holistic perspective of protection, geotourism combines natural and cultural heritage, knowledge (scientific, technical and popular), environmental education, and integral local development, especially in the peri-urban and rural areas. Currently, the Geopark allows a self-guided tour through route signs that incorporated the photographic contribution of both neighbors and local professionals who joined during the creation process, which involved numerous guided tours open to the community. Today it is a developing space that brings together all educational levels in the region, local artists and producers, research projects from various universities such as the Universidad Nacional de La Plata, while future projects are in the works with the Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires and the Universidad Nacional de Jujuy.

**Palabra clave:** Geoparque. Desarrollo regional. Patrimonio. Educación Ambiental .

**Key words:** Geopark. Regional development. Heritage. Environmental education.

## Introducción

En los procesos sociales tendientes a la protección y la valorización del patrimonio natural, en particular el geológico y minero, quedó relativamente relegado, en comparación con los biológicos (Voth, 2008), hasta que en 1991 surgió en el marco del Simposio Internacional de la UNESCO sobre la Conservación del Patrimonio Geológico (Digne, Francia), la “Declaración Internacional sobre los Derechos de la Memoria de la Tierra”. No obstante, recién en el año 1996, se propone el concepto de Geoparque, en el 30° Congreso Geológico Internacional, que tuvo lugar en Beijing (China), con el objetivo de proteger el patrimonio geológico y desde una mirada de oportunidad que el mismo brinda y significa, para satisfacer necesidades de la sociedad vinculada al mismo.

A través de Geoparques Mundiales, la UNESCO establece una figura que promueve la protección del patrimonio natural y cultural, que propone un abordaje integral con énfasis en la conservación de la geodiversidad, la cual no solo conlleva a acercarnos y a aprender las Ciencias de la Tierra, sino también da a conocer su intrínseca vinculación con el patrimonio biológico y cultural. Es decir que contempla y protege al ecosistema, rescata y/o resalta sus caracteres identitarios y promueve el desarrollo sostenible. Sin embargo, no puede ser considerado un espacio natural, pues no implica la protección genérica del territorio ni una regulación de usos.

Un geoparque requiere ser gestionado por

una estructura claramente definida, organizada y eficiente, en función de la legislación de cada país, que sea capaz de asegurar la protección, la puesta en valor y las políticas de desarrollo sostenible dentro de su territorio (Carcavilla Urqui *et al.*, 2007).

Los primeros Geoparques surgieron en la década de los 90, en Europa, y fueron pioneros Francia, Alemania, Grecia y España. En Latinoamérica, el primero se creó en Nicaragua, pero esta figura cobró verdadero impulso a partir de 2015, y hoy Ecuador, Chile, Brasil, Costa Rica, México y Perú cuentan con ellos. En Argentina, si bien existen parques geológicos desde hace mucho tiempo, fueron creados con fines de protección e investigación, por su valor y riqueza paleontológica y paisajística, en los últimos años, varias provincias se han sumado a esta iniciativa como San Juan, Tucumán, Buenos Aires, La Rioja, Corrientes y Neuquén.

En la provincia de Buenos Aires, especialmente en el ámbito del sistema de Tandilia, existen abundantes antecedentes sobre la identificación y evaluación de geositos (Cingolani, 2008; del Río *et al.*, 2013; Camino y Bó, 2013; Martínez y Massone, 2013; Padilla *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2015; del Río *et al.*, 2017; ; Romanelli *et al.*, 2017; Camino *et al.*, 2018, 2019; Ramos *et al.*, 2019; Camino, 2022, entre otros) al igual que en otras zonas de la provincia (Leguizamón, *et al.*, 2018), trabajos que dan cuenta del interés por la valoración de la geodiversidad y geoturismo.

En el caso particular del Geoparque Pun Antü, ubicado en el sector periurbano-rural de la ciudad de Balcarce, donde desde hace cuatro

años se trabaja consecuentemente a los preceptos establecidos por dicho organismo internacional, y se consideran todos los aspectos propuestos para su desarrollo, con particular énfasis en la participación proactiva de su comunidad, en cada una de las etapas transitadas hasta el momento. La presentación ante la UNESCO, será decisión de la comunidad y de su gobierno.

Si bien el tiempo que llevamos trabajando en el desarrollo y articulación de este proyecto es breve, los logros ya son visibles al contar con una geosenda autoguiada que permite conocer la historia geológica de la región sudoriental del Sistema de Tandilia, como también comprender los procesos y agentes que a lo largo de 2.200 m.a. fueron formadores de rocas y modeladores del paisaje. El circuito también posibilita descubrir, a través de la información paleontológica brindada, la evolución de la vida en el planeta y la importancia paleogeográfica de este sector.

Aspectos relevantes de la fauna y flora actual, especialmente la nativa, se correlacionan con las unidades geomorfológicas cuyas características generan ambientes más propicios para su desarrollo, a los que se suman los culturales de relevancia local y regional.

En este trabajo se presentan los resultados vinculados a los objetivos que promovieron la creación del Geoparque, entre los que se encuentran poner en valor el patrimonio natural y cultural de la región, adecuar una metodología para la ponderación de los geositos en el ambiente serrano bonaerense y rehabilitar pasivos ambientales mineros periurbanos. Asimismo, se exponen las respuestas a los emergentes territoriales que surgieron durante el desarrollo del trabajo compartido con la comunidad balcarceña.

## Antecedentes

El enfoque ambiental que requiere la creación de un geoparque, implica un trabajo con abordajes multidisciplinarios (varias disciplinas que contribuyen cada una a la comprensión del objeto sin relación entre sí), interdisciplinarios

(las disciplinas intercambian metodologías y discuten resultados entre ellas) y transdisciplinarios (van más de allá de los campos interdisciplinarios y consisten en procesos de integración y superación de los campos disciplinares en pos de comprender la complejidad del mundo moderno y actual). A medida que se eleva el nivel de interacción y de integración entre las disciplinas, consecuentemente aumenta el grado de colaboración dentro de los equipos de trabajo (Dupuy, 2021). Esta modalidad fue nuestra inspiración, al reconocer en este proyecto un terreno fértil para trabajar en pos del desarrollo local y regional.

La creación del geoparque en el partido de Balcarce fue iniciativa del Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (UNMDP), a través de proyectos tanto de extensión universitaria como de investigación. Los primeros, por la condición *sine qua non*, que la comunidad sea protagonista desde los inicios de la construcción y de su desarrollo. Los proyectos de investigación impulsados por la necesidad de adecuar metodologías por las características propias de nuestra región.

Para que la comunidad acepte y se involucre en un trabajo conjunto, previamente debe establecerse un vínculo de confianza, indispensable para obtener buenos resultados en cualquier tipo de emprendimiento. Este lazo existe y comenzó a gestarse desde marzo de 2010 en un proceso participativo que constituyó el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial Rural (POATR) de Balcarce, e implicó el trabajo conjunto entre el sector político, el científico-tecnológico, la comunidad y el sector productivo, con el fin de delinear una estrategia de ordenamiento para superar los conflictos territoriales y ambientales, pero también potenciar las capacidades sociales, económicas e institucionales locales.

Este proyecto duró tres años, y se realizó en tres etapas en las cuales participamos sostenidamente. En la primera se creó un amplio equipo técnico de carácter interinstitucional e interdisciplinario, que inició el proceso de participación pública mediante talleres quincenales abiertos. En la segunda etapa se realizaron los talleres diagnósticos en el periurbano de Balcarce y en cada

una de las localidades rurales del partido (San Agustín, Los Pinos, Napaleofú, Ramos Otero y Villa Laguna La Brava). La última dio lugar a talleres sectoriales de productores (agropecuarios, apicultores, mineros, entre otros) quienes participaron activamente en acuerdos para lograr soluciones posibles a los conflictos reconocidos en instancias previas (Maceira *et al.*, 2011). Posteriores trabajos de investigación en minería de áridos del partido, de carácter ambiental, aportaron un inventario de pasivos ambientales con potencialidad para constituir geositios (Camino, 2015 ; Pucheta Rossini y Suqueli, 2017).

## Marco Geológico

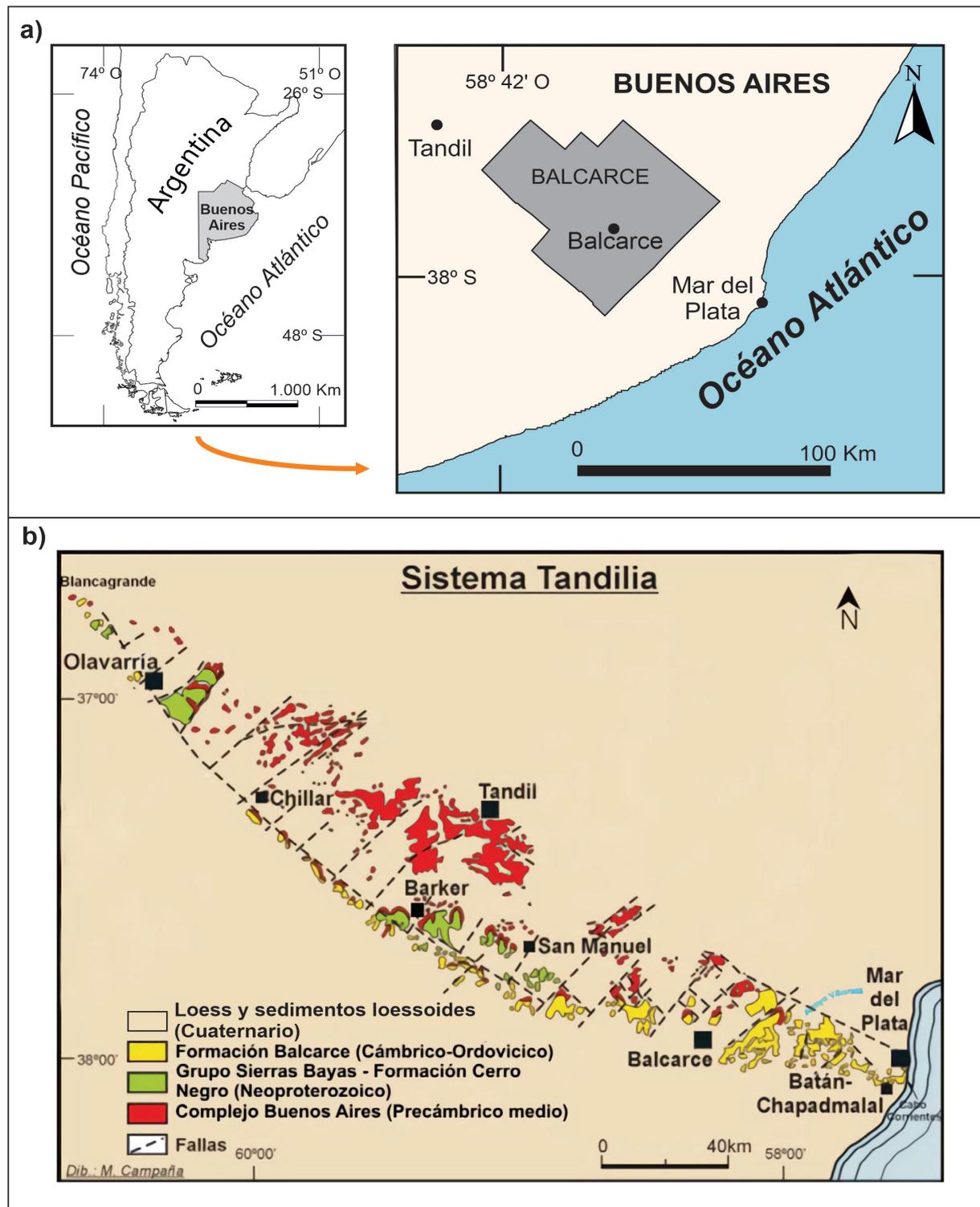
El Geoparque abarca el partido de Balcarce en su totalidad (Ordenanza Municipal 174/19), es decir que ocupa una superficie total de 4.121 km<sup>2</sup>. Balcarce es la ciudad cabecera y constituye el núcleo urbano más importante. Limita al Norte con el partido de Ayacucho, al Noreste y al Este con Mar Chiquita, al Sudeste con General Pueyrredon, al Sur con General Alvarado, al Oeste y Sudoeste con Lobería y al Noroeste con Tandil. Se emplaza en el sector sudoriental de la unidad morfoestructural denominada Sistema Serrano de Tandilia o Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. En dicho sistema se reconocen a lo largo de 350 km de noroeste a sudeste, los grupos orográficos denominados Sierras de Olavarría, del Azul, del Tandil, de la Tinta, de Necochea-Lobería y de Balcarce-Mar del Plata, al noroeste de este último se encuentra Pun Antü (Figura 1).

La geología del partido de Balcarce, cuenta con una representatividad regional e incluye rocas de muy diversas edades y génesis, y por esa razón sus contactos representan inconformidades. Sus características ejercen una notable influencia en las geoformas resultantes. Se reconocen en el área tres ambientes geomorfológicos bien diferenciados: las sierras, la franja eólica periserrana y la planicie fluvioeólica (Martínez, 2004).

Las sierras conforman un cordón discontinuo con orientación Noroeste-Sudeste, de cerros, serrilladas y lomadas, separados por amplios valles y abras. La altura máxima del partido se encuentra en la Sierra Bachicha (383 msnm). La génesis de estas elevaciones se relaciona a un control estructural de tres sistemas de fallas casi verticales que se interceptan entre sí, tienen dirección NO-SE, NE-SO y E-O y producen un levantamiento en bloque. Estas exponen las rocas más antiguas del país, que forman parte del sector más austral del Cratón del Río de la Plata. Estas rocas conforman el basamento cristalino que se denomina Complejo Buenos Aires (2.200 - 2.100 m.a.) y está integrado por gneiss graníticos tonalíticos, migmatitas, anfibolitas y escasos esquistos, sobre las cuales yacen en inconformidad las sedimentitas de la Formación Balcarce, datadas en 480 m.a. (Rapela *et al.*, 2007). Se trata de una sucesión sedimentaria ordovícica conformada por areniscas y conglomerados silíceos que se presenta subhorizontal, con un leve buzamiento hacia el sur. (Teruggi *et al.*, 1958, 1962; Teruggi y Kilmurray, 1975, 1980). La geometría de los estratos es tabular y las estructuras intraestrato más frecuentes son la entrecruzada, planar y megaondulada. Esta sucesión es portadora de una abundante asociación de trazas fósiles, entre los que se cuentan los icnogéneros *Didymaebnus*, *Chochlichnus*, *Herradurichnus*, *Rusophycus*, *Cruziana*, *Palaeophycus* y *Arthrophyucus* (del Valle, 1987; Iñiguez *et al.*, 1989; Poiré y del Valle, 1996), estas características permiten asociarlas a un ambiente marino submareal e intermareal.

El control estructural de la litología aflorante determina sierras de cumbres redondeadas o amesetadas cuando aflora en ellas el basamento cristalino, o las ortocuarcitas respectivamente (Dalla Salda *et al.*, 2006), y un control estructural, ejercido por el fallamiento de mayor magnitud (NO-SE), que les confiere a las sierras un perfil asimétrico, con un frente abrupto hacia el Noreste, y suave pendiente hacia el Suroeste (Massone, 2009).

La Franja Eólica Periserrana constituye una llanura que se desarrolla en el piedemonte



**Figura 1. a)** Mapa de ubicación, **b)** Mapa geológico (modificado de Cingolani, 2008). / **Figure 1. a)** Location map, **b)** Geological map (modified from Cingolani, 2008).

sudoccidental del sistema de Tandilia, asociada a depósitos loessoides del Cenozoico tardío continental, que en sentido amplio se reconoce como Pampeano (Zárate, 2005), que yacen

en inconformidad sobre las ortocuarcitas de la Formación Balcarce. Se trata de sedimentos de baja consolidación, textura pelítica, composición relativamente homogénea - volcánoclasticos

finos, limoarenosos y limoarcillosos de colores castaños y de aspecto macizo - (Teruggi, 1957) y caracterizados por niveles o masas de tosca (Zárate, 1989). Estos depósitos corresponden a ambiente continental árido a semiárido y evidencian en una alternancia sedimentológica, producto de eventos glaciales e interglaciales.

Esta unidad geomorfológica constituye una planicie de pendientes bajas y regulares, surcada por arroyos de valles amplios y poco profundos y está caracterizado por lomas interserranas que se adosan a los frentes serranos y valles interserranos, resultantes de la morfología de los depósitos eólicos del Pleistoceno tardío y de las Aloformaciones el Médano invasor. Estas geoformas pueden alcanzar alturas de hasta 60 msnm y su morfología pasa de formas elongadas a subcirculares, resultado de la interferencia de paleovientos provenientes del Oeste y Sudeste (Martínez, 2001).

Por último, la Planicie Fluvioeólica corresponde a una llanura que se extiende a continuación de la franja eólica, hacia el norte y noreste. Se desarrolla sobre un manto de limos loessoides y se caracteriza por su baja pendiente (0,1% y menores) y está asociada a paleodunas parabólicas y longitudinales (identificables mediante imágenes satelitales), con lagunas ubicadas en cubetas de deflación.

## Metodología

A partir de los sitios de interés geológico propuestos por diversos autores que trabajaron en el sudeste bonaerense (Martínez y Massone, 2013; del Río *et al.*, 2017; Di Marco, 2017; Romanelli *et al.*, 2017; Camino *et al.*, 2018), sumados a nuevos relevamientos en el ámbito periurbano y rural de Balcarce, se confeccionó una lista de posibles sitios de interés.

Los geositos considerados se geosicionaron y se caracterizaron teniendo en cuenta la información que brindan y los parámetros utilizados para su ponderación.

Posteriormente, en un taller con el método DELPHI (Reguant-Álvarez y Torrado-Fonse-

ca, 2016), se ponderaron y seleccionaron aquellos más representativos en base a los indicadores contemplados en diversas propuestas metodológicas (González Amuchastegui, *et al.*, 2014; Medina, 2015; Yanes 2015, García *et al.*, 2017), por la razón que ninguna de ellas se adecua completamente a las particularidades geológicas de la región.

La ponderación y selección de los geositos que componen el geoparque evaluó el potencial científico - educativo, geológico (litología, tectónica, geomorfológico, paleontológico, paleogeográfico, entre otros), biológico, arqueológico, antropológico, histórico cultural, turístico-recreativo, vulnerabilidad, calidad de preservación y adecuada accesibilidad. Se hizo hincapié en la incorporación de pasivos ambientales de la minería de áridos, para su rehabilitación, por el valor científico, cultural identitario y educativo que representan.

La articulación cronológica de los geositos fue plasmada en un geocircuito y tuvo en consideración también la accesibilidad, transitabilidad segura, grado de dificultad y los usos de suelo permitidos. Asimismo, se consideró la opinión y el grado de aceptación de la comunidad en salidas guiadas que también contribuyeron a la difusión del proyecto.

Para avanzar en todos los aspectos que propone la UNESCO se implementaron salidas guiadas frecuentes con vecinos, instituciones educativas, ONG's, investigadores de distintas disciplinas y unidades académicas de la universidad. Con el fin de promover la difusión del Geoparque y sus múltiples posibilidades educativas, culturales y económicas se realizaron actividades, presenciales y virtuales, con la comunidad y las autoridades municipales y provinciales.

## Resultados

Los resultados obtenidos del ensayo de las diversas propuestas metodológicas en el Sistema de Tandilia, fueron comparados y analizados detalladamente a fin de evaluar y ponderar los indicadores representados en la región, de esta manera se seleccionaron seis geositos que se ar-

ticularon cronológicamente en un recorrido de moderada dificultad y muy buena accesibilidad. Por transcurrir en la sierra “La Barrosa” este circuito lleva su nombre (Figura 2).), cuenta con una longitud de 3,5 km y constituye una senda fundacional del Geoparque Pun Antü. Incluye la señalética que permite a lo largo de un recorrido autoguiado, conocer los 2.200 m.a. de la historia geológica regional, pero que también brinda información complementaria del medio biológico y cultural (Figura 3).

A continuación, se describen brevemente los 6 geositos que integran el Geocircuito La Barrosa.

Geosito 1 Cerro El Triunfo ( $37^{\circ} 51' 38''$  S;  $58^{\circ} 15' 18''$  O): afloramiento del basamento cristalino sobre el cual se asientan las unidades sedimentarias que se observan a lo largo del geocircuito. Se trata de las rocas proterozoicas más australes de América del Sur, que indican una evolución geológica prolongada, principalmente dentro del Ciclo Transamazónico (2.200 a 1.800 Ma). Integrado fundamentalmente por gneises graníticos a tonalíticos, migmatitas, anfibolitas y plutones graníticos (Dalla Salda *et al.*, 2006). La orogenia Transamazónica, evento colisional de placas continentales, dio origen al Cratón del Río de la Plata, el cual abarca gran parte de la provincia de Buenos Aires centro - este del país, Isla Martín García y parte de Uruguay. En el su-



**Figura 2.** Geocircuito La Barrosa. / **Figure 2.** La Barrosa geocircuit.

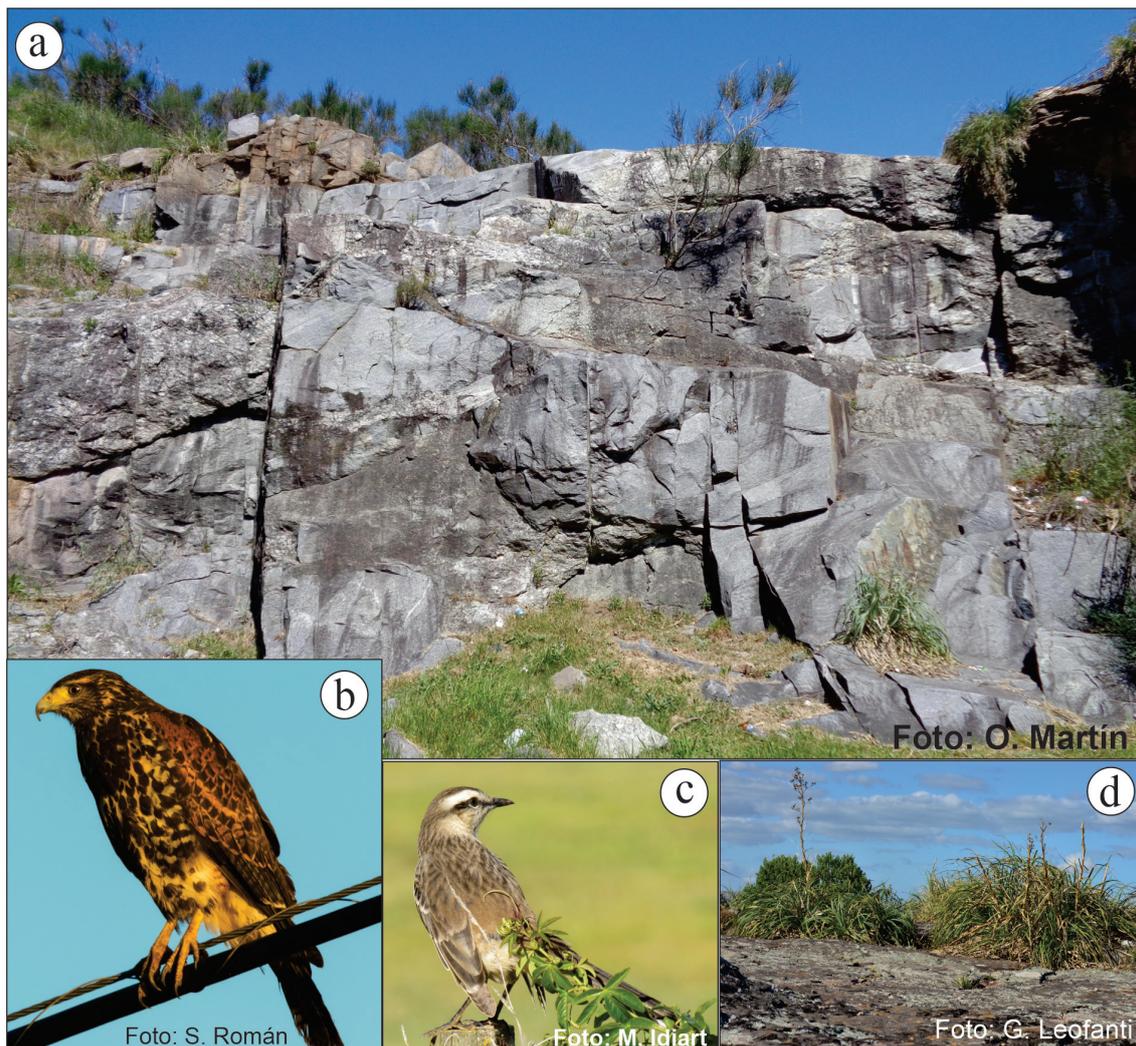


**Figura 3.** Ejemplo de cartelería emplazada en cada geosito. / **Figure 3.** Example of signage located at each geosite.

deste bonaerense es denominado Complejo Buenos Aires y constituye la porción más austral del Cratón del Río de la Plata (Marchese y Di Paola, 1975). En este geosito se observan los frentes de explotación de la antigua cantera de gneiss, que evidencia la importancia de la actividad minera del partido de Balcarce (Figura 4).

Geosito 2 Sierra La Barrosa ( $37^{\circ} 52' 22''$  S;  $58^{\circ} 15' 55''$  O): en el faldeo norte de la Sierra La Barrosa se extiende un camino a media ladera donde se observa la inconformidad estratigráfica determinada por el contacto entre el Complejo Buenos Aires y la Formación Balcarce de edad ordovícica - silúrica, que evidencia la ingresión de un mar paleozoico sobre antiguas rocas cristalinas. Desde este punto se observa una sucesión sedimentaria silicoclástica de estratos tabulares subhorizontales, con suave buzamiento hacia el sur, de aproximadamente 200 m de altura, como los descritos por Teruggi *et al.*, 1958, 1962 y Teruggi y Kilmurray, 1975, 1980. Esta secuencia está conformada por la alternancia de ortocuarcitas y sabulitas cuarzosas. Esta representa un ambiente marino asociado a la apertura del océano Atlántico y que a través de las texturas y estructuras se atribuyen a ambientes submareales o de playas (Figura 5).

Geosito 3 El Mordisco del Diablo ( $37^{\circ} 52' 31''$  S;  $58^{\circ} 15' 40''$  O): situado en la cumbre amesetada de la Sierra La Barrosa, producto del control estructural (tabular subhorizontal) de la Formación Balcarce. Este sitio resguarda *in situ*



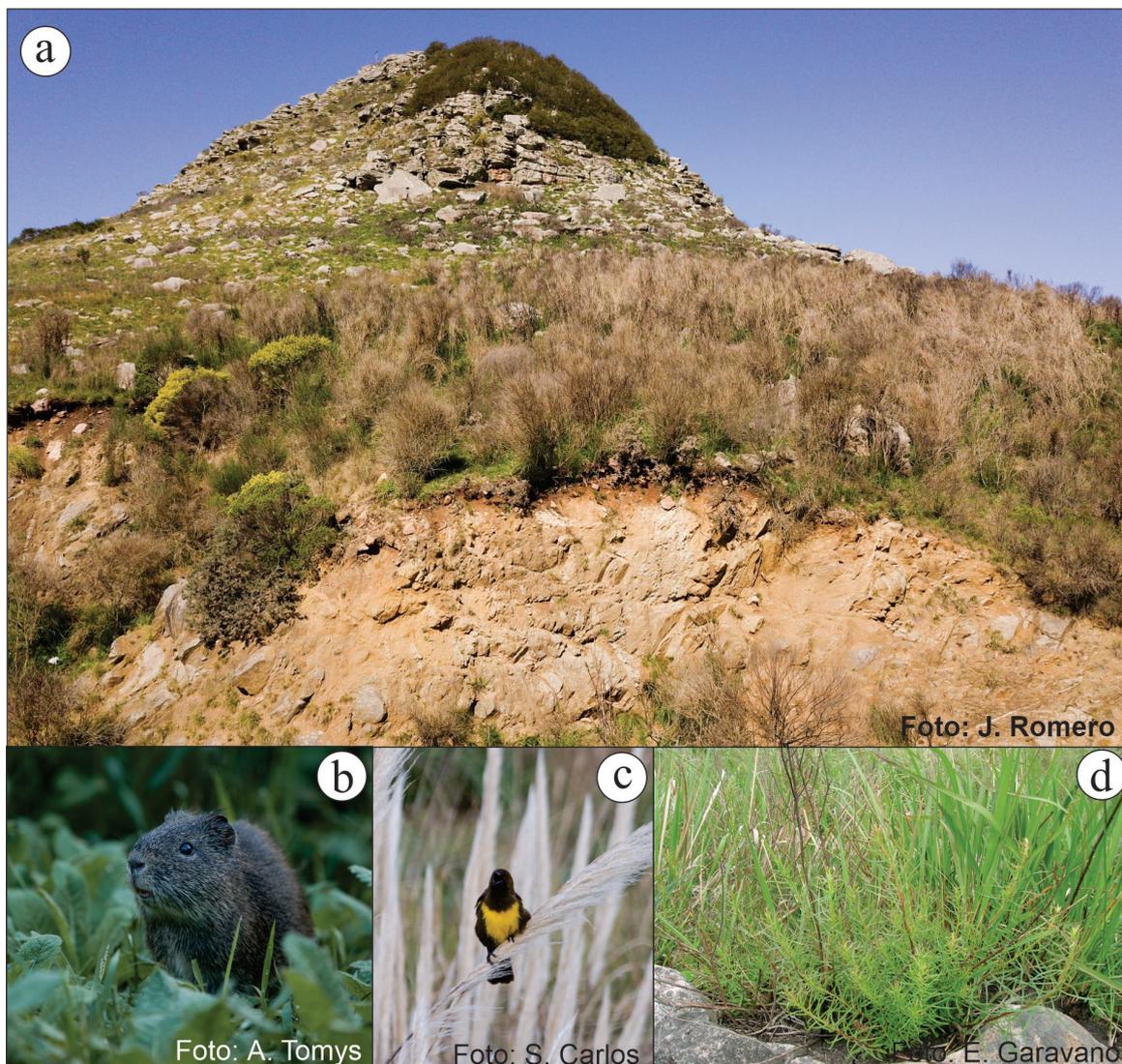
**Figura 4.** a) Vista panorámica del geosítio 1, b) *Parabuteo unicinctus*, c) *Mimus saturninus*, d) *Eryngium regnellii*. / **Figure 4.** a) Panoramic view of geosite 1, b) *Parabuteo unicinctus*, c) *Mimus saturninus*, d) *Eryngium regnellii*.

el patrimonio paleontológico y paleogeográfico. Su valor reside en la abundancia de icnofauna de ambiente marino somero representado por abundantes y diversas trazas de invertebrados marinos asignables a la icnofacies de *Cruziana*, según Poiré *et al.* (2003) corresponden al Cámbrico - Ordovícico. Actualmente, esta edad se encuentra en discusión por los resultados de dataciones radimétricas (Rapela *et al.*, 2005). Las rocas y las trazas fósiles constituyen evidencias relevantes para interpretar la historia geológica del planeta. Asimismo, en las cercanías del geosítio, la erosión diferencial de las ortocuarcitas constituyó aleros que albergaron los primeros pobladores de la región (Figura 6).

Geosítio 4 El Mirador (37°52' 26" S; 58°15'

30" O): ubicado en el faldeo Noreste de la Sierra la Barrosa. Este sitio ofrece una vista panorámica del eje de Tandilia donde se destacan las máximas elevaciones de la zona: Sierra la Bachicha, Cerro Paulino y Sierra del Volcán. Desde el se pueden apreciar el control estructural de las elevaciones, y los amplios valles que las separan, donde se ubica la franja eólica periserrana. Asimismo, ofrece una vista de los diversos elementos del paisaje cultural balcarceño (Figura 7).

Geosítio 5 La Tosquera - Cuaternario (37°52'21" S; 58°15'18" O): antigua cava municipal rehabilitada, que proveía sedimentos y tosca para el mejoramiento de caminos rurales y para la nivelación de terrenos. Situada al NE de la Sierra La Barrosa, expone una de las secuen-

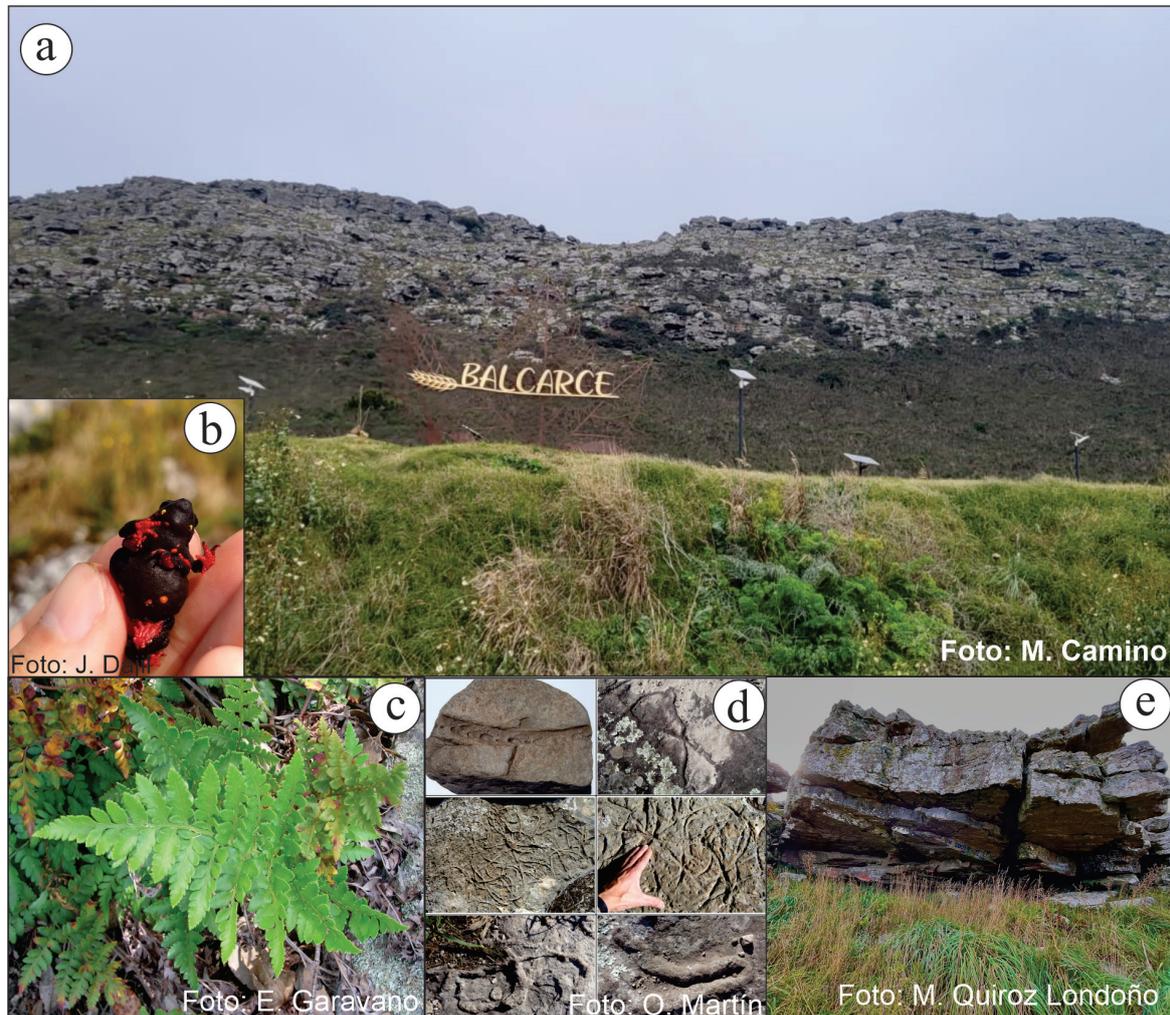


**Figura 5. a)** Vista panorámica del geosito 2, **b)** *Cavia aparea*, **c)** *Pseudoleistesvirescens*, **d)** *Bacchariscoridifolia*. / **Figure 5. a)** Panoramic view of geosite 2, **b)** *Cavia aparea*, **c)** *Pseudoleistesvirescens*, **d)** *Bacchariscoridifolia*.

cias estratigráficas cuaternarias más completa de Balcarce, su relevancia radica en el perfil estratigráfico del cuaternario, sedimentos que yacen en paradiscordancia sobre las sedimentitas de la Formación Balcarce, los cuales constituyen los materiales parentales de los suelos que caracterizan a esta región por su productividad agrícola. Si bien el cuaternario no ha sido estudiado en este sitio en particular, se encuentra descrito en las proximidades. Rabasa (1973) y Gómez Samus *et al.*, (2016) reconocen las formaciones Barker (7,1 a 3,1 Ma), Vela (menos de 450 Ka) y Las Ánimas (menos de 40 Ka), Estas formaciones guardan registros de fósiles de mega y

meso fauna datada entre 3,5 m.a. y 20 mil años. Algunos ejemplos de ellos son diversas especies de gliptodontes, *Macrauchenia*, *Myloodon*, *Hippidium* y *Eucelophorus*. Asimismo, en este sitio se pueden observar paleocuevas (crotovinas) de más de 10.000 años de edad. Su diámetro varía aproximadamente entre 40 cm y 2 m. Fueron construidas por un grupo de mamíferos autóctonos, xenartros (M. Taglioretti, comunicación personal) (Figura 8).

Geosito 6 Antropoceno (37°52' 17" S; 58°15' 16" O): localizado en la misma cava que el geosito 5, adoptamos un concepto que, si bien aún está en discusión, nos interpela acerca



**Figura 6.** a) Vista panorámica del geosito 3, b) *Melanophryniscus aff montevidensis*, c) *Rumohra adiantiformis*, d) Icnofósiles de la Fm. Balcarce, e) Alero. / **Figure 6.** a) Panoramic view of geosite 3, b) *Melanophryniscus aff montevidensis*, c) *Rumohra adiantiformis*, d) Icnofósiles de la Fm. Balcarce, e) Alero.

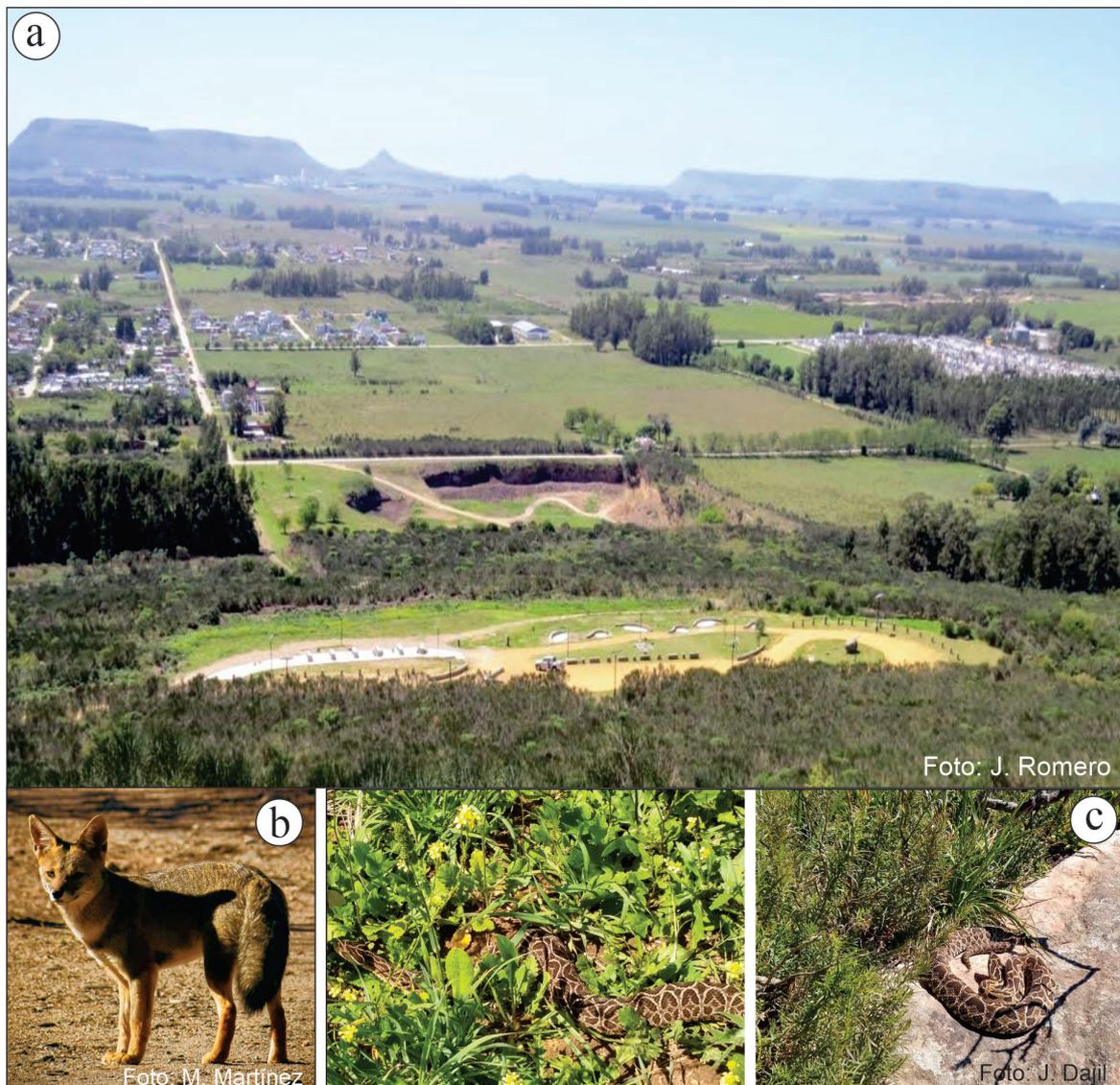
de la relación que, como sociedad, tenemos con nuestro medio. Representa un elemento cultural (residuos urbanos y mineros) incluido en el registro estratigráfico (Figura 9).

Una vez establecido el primer geocircuito, se redactó la Ordenanza Municipal que creó el Geoparque en noviembre de 2019, cuando fue sancionada. Paralelamente se trabajó en el contenido educativo, didáctico e informativo de la cartelería.

En marzo del 2020, contexto de la pandemia del SARS-CoV-2, las medidas de extremo confinamiento nos condujeron a implementar las actividades del proyecto bajo la modalidad virtual. Gracias a los contactos logrados precedentemente, se configuraron diversos grupos en

los medios de comunicación, con las autoridades del municipio, con artistas, con docentes de establecimientos educativos, con inspectoras escolares, con emprendedores turísticos y deportivos, vecinos al entorno del circuito, entre otros.

Las reuniones semanales/quincenales en diversas plataformas, permitieron organizar actividades que contribuyeron no solamente a difundir el proyecto, sino a proponer y elegir el nombre del Geoparque y diseñar su logotipo. También posibilitaron la inclusión de nuevos profesionales locales de las áreas de la geografía, geología, arqueología, biología, letras, entre otras y vecinos cuyos saberes científicos, técnicos y populares, enriquecen el proyecto. Esto último se puede ver reflejado en la cartelería, la cual in-



**Figura 7. a)** Vista panorámica del geosito 4, **b)** *Lycalopex gymnocercus*, **c)** *Bothrops alternatus*. / **Figure 7. a)** Panoramic view of geosite 4, **b)** *Lycalopex gymnocercus*, **c)** *Bothrops alternatus*.

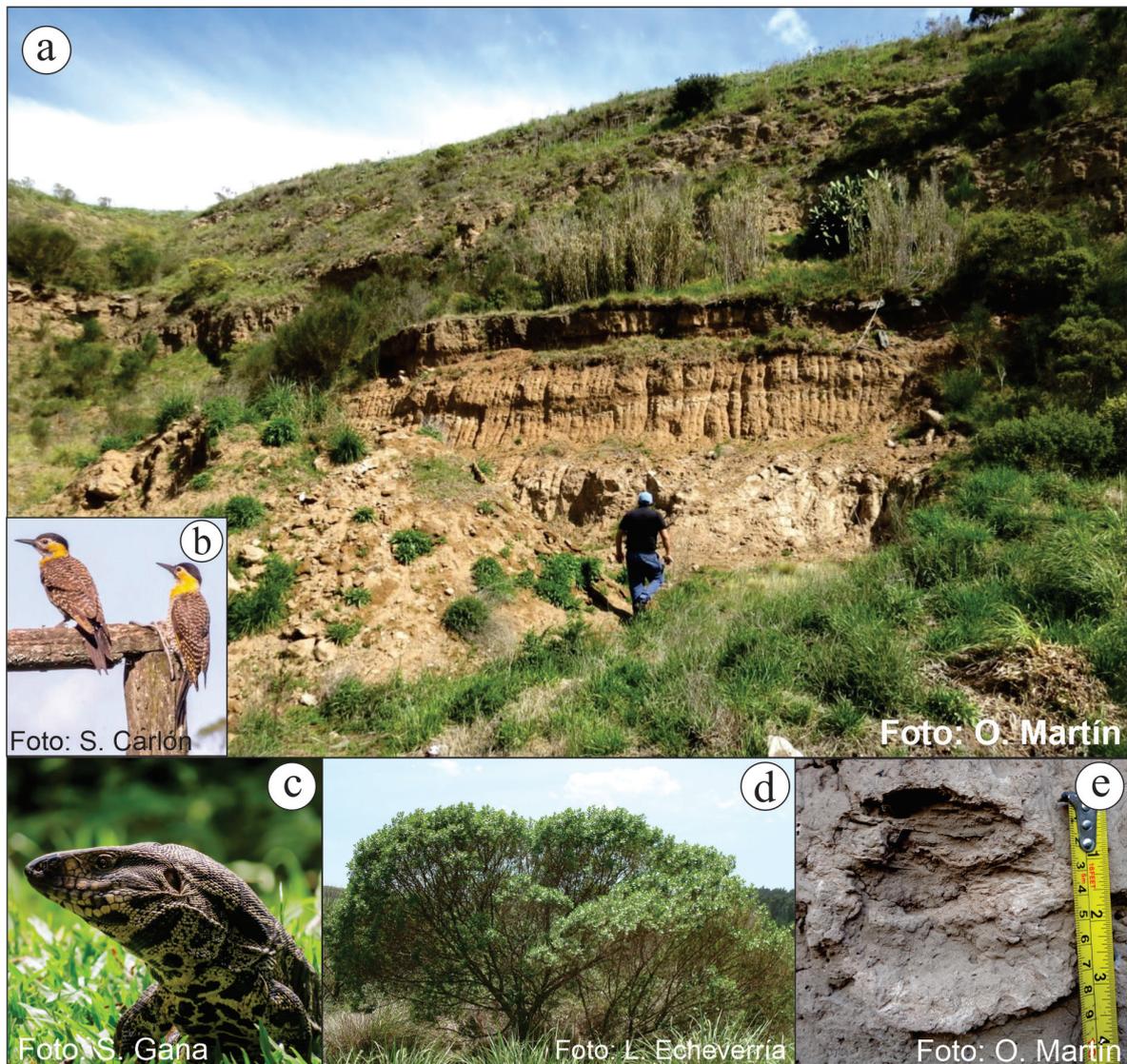
corporó dos caricaturas de especies nativas en estado de vulnerabilidad: el sapito de panza roja (*Melanophryniscus aff. montevidensis*) y la lagartija de Tandilia (*Liolaemus tandilensis*) para concientizar sobre la importancia de su protección y la necesidad de conocer los factores que afectan su supervivencia como la fragmentación de sus hábitats, su utilización como mascotas, proteger las especies de plantas nativas e impedir la propagación de exóticas invasoras, cuidar que no haya cambios químicos en el suelo y en el agua superficial (efluentes domiciliarios, industriales, aplicación de insumos sintéticos agropecuarios, etc).

Otro aspecto trabajado conjuntamente

con la comunidad fue la investigación del significado de la toponimia, y la adaptación de geomitos (leyendas que intentan explicar eventos o procesos geológicos) lo cual está disponible para ser incorporado en los carteles a través de códigos QR.

Cuando las disposiciones nacionales y provinciales permitieron la circulación, las salidas guiadas fueron la única opción factible y se realizaron en lugares abiertos y manteniendo la distancia social preventiva.

Recorrer el Geoparque Pun Antü impulsó la creación del Jardín Botánico de Plantas Nativas homónimo, en el geosito 4 “El Mirador”.

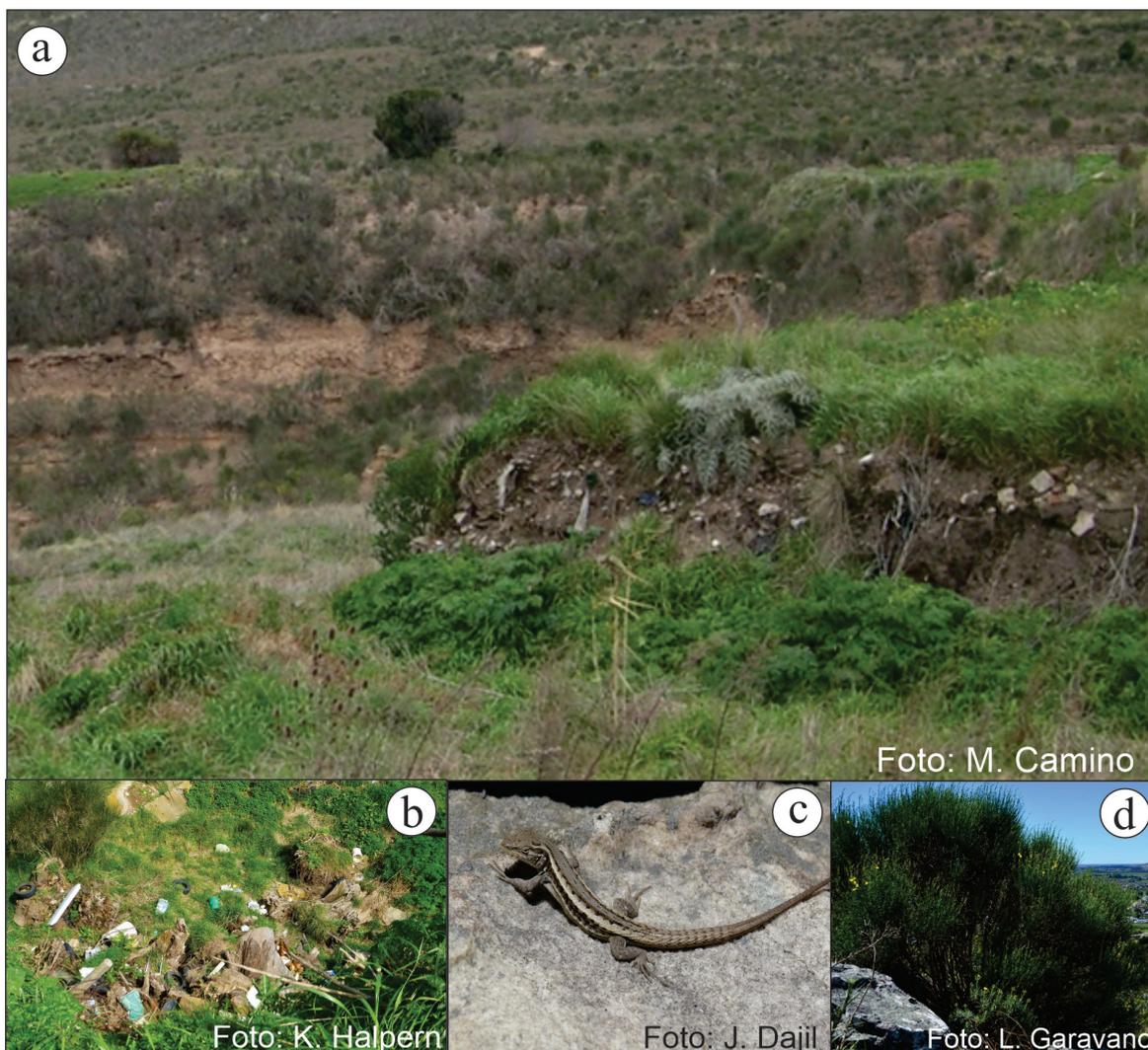


**Figura 8.** a) Vista panorámica del geosito 5, b) *Salvatormeriana*, c) *Colaptes camprestre*, d) *Baccharis dracunculifolia* e) *Crotovina*. / **Figure 8.** a) Panoramic view of geosite 5, b) *Salvatormeriana*, c) *Colaptes camprestre*, d) *Baccharis dracunculifolia* e) *Crotovina*.

Este emergente territorial (demandas o situaciones no contempladas en el proyecto y que salen a la luz en el trabajo de campo o a partir de un diálogo más cercano que se establece durante el desarrollo del proyecto), fue abordado mediante la Convocatoria a Actividades de Extensión 2021, y dirigidas por la Dra. Lis Echeverría de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Las actividades propuestas consistieron en la realización de talleres divididos en 4 ejes: Nuestro entorno botánico, Conociendo nuestras plantas, Sentido vegetal, e Importancia de la conservación de las plantas nativas y sus ambientes, y aportaron no solamente conocimiento científico, sino también

abordajes artísticos como la fotografía y actividades de apreciación de las plantas a través de los sentidos (Echeverría *et al.*, 2021). Las actividades realizadas culminaron en junio de 2021, con la construcción de canteros, tendido del alumbrado público a este espacio, plantación de especies nativas y el emplazamiento de la cartelera correspondiente, gracias a las acciones coordinadas con el municipio (Figura 10).

El recorrido establecido, es transitado por visitantes locales y turistas que, con el tiempo, le enriquecen a los geositos nuevas propuestas. El Jardín Botánico es un claro ejemplo de ello, ya que se emplaza en el geosito donde uno puede visualizar y comprender la evolución del



**Figura 9. a)** Vista panorámica del geosítio 6, **b)** Antropoceno, **c)** *Liolaemustandilensis*, **d)** *Spartiumjunceum*. / **Figure 9. a)** Panoramic view of geosite6, **b)** *Anthropocene*, **c)** *Liolaemustandilensis*, **d)** *Spartiumjunceum*.

paisaje de Tandilia en este sector. Pero existen otros ejemplos que surgieron posteriormente, por ejemplo, el proyecto de la MSc. en Actuación, creadora de un recorrido poético sonoro denominado Que te susurre un árbol. Propone audios que accede mediante códigos QR a diversas voces que hablan del habitar el patrimonio natural. Se emplaza en el Cerro El Triunfo, primer geosítio del Geocircuito La Barrosa.

Los geosítios 5 y 6, se ubican en una cava inactiva de aproximadamente 4 ha, que desde su cierre se consolidó un basural clandestino a cielo abierto durante muchos años, este espacio brinda potentes perfiles que representan el Cuaternario. Su rehabilitación implicó grandes tareas de limpieza y acondicionamiento de su superficie para

su buena transitabilidad y acceso seguro. En este ámbito se realizan múltiples actividades, entre ellas se destaca Paleojuegos, implementada por iniciativa de los docentes y estudiantes de la Escuela Primaria N.º 9 Hipólito Irigoyen, estos encuentros periódicos, realizados durante los fines de semana, convoca a niños de distintas edades a desempeñar las tareas de campo que realizan los paleontólogos (Figura 11), y estuvo inspirada en un reciente hallazgo del Sr. Oscar Martín, quien colabora también en los talleres escolares.

Hoy el Geoparque constituye un espacio educativo en la naturaleza, que trabaja en proyectos interinstitucionales con las inspectoras de establecimientos educativos de la región, tanto de escuelas urbanas como rurales en el afán de aprovechar



**Figura 10.** Señalética del Jardín Botánico de Nativas Pun Antü. / **Figure 10.** Signs of the Pun Antü Native Botanical Garden.

todo el potencial que brinda este entorno para abordar distintas disciplinas integralmente y que dentro del aula no se alcanza a veces a descubrir sus interrelaciones. Y en esta gran aula sin muros, las relaciones interpersonales entre los docentes, entre los estudiantes, pero también entre docentes y estudiantes se convierte en un ámbito de socialización en el sentido más amplio del término.

Si consideramos al geoparque como una figura que también debe impulsar el desarrollo económico tanto a escala local como regional, es difícil discernir en qué proporción ha sido el geoparque el responsable de haber promovido pequeños y medianos emprendimientos turísticos - recreativo y deportivos, por los impedimentos que impuso el “Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio” -ASPO-, cuyo impacto económico generó en muchas familias, la necesidad de repensar alternativas económicas y recreativas. Y si bien se ha comenzado a trabajar con artistas y artesanos locales el concepto de los geoproductos (productos comercializables con valor patrimonial) aún no se ha avanzado mucho en este aspecto ya que se requiere de una página web para el Geoparque y cierta estructura administrativa y evaluadora para inscribirse y certificar.



**Figura 11.** Paleojuegos. / **Figure 11.** Paleogames.

Durante este año de consolidación post pandemia, Pun Antü fue un espacio próspero en visitas de carácter educativa, científica, deportiva, turístico - recreativa. En diversos eventos locales el Geoparque participó de muestras educativas, exposiciones artísticas, talleres participativos, encuentros y reuniones (Figura 12). También fue tema de investigación en la Feria de Ciencia escolar, y su recorrido se encuentra en los planes de asignaturas de la Universidad Nacional de Mar del Plata, que a través de proyectos de Extensión Universitaria, ha convocado a profesionales de la Red Tandilia ([www.redtandilia.com](http://www.redtandilia.com)) en un área de investigación de varias universidades nacionales.

## Consideraciones finales y recomendaciones

Desde una perspectiva netamente académica, este proyecto impuso un triple abordaje que nos desveló la importancia de aprender a



Fotos: Comunidad de Balcarce

**Figura 12.** Ejemplos exposiciones, talleres y encuentros educativos. / **Figure 12.** Examples of exhibitions, workshops and educational meetings.

reunir a la extensión, la investigación, y la docencia de un modo holístico, integrado, orgánico y ensamblado. Este es un desafío que nos interpela acerca de la fragmentación de nuestras tareas, lógicamente impulsadas desde un sistema que aceptamos sin mayores cuestionamientos.

En este mismo sentido, se nos antepone un nuevo reto: aprender e internalizar el patrimonio en su conjunto como una unidad por la insoslayable interdependencia que existe entre sus componentes de carácter geológico, biológico y cultural. De esta manera, resulta imperioso rever el concepto “Sociedad - Naturaleza”, para intentar transitar nuevos caminos que nos puedan conducir a un accionar más coherente y a alcanzar prácticas progresivamente más sostenibles.

En estos cuatro años que lleva el proyecto se intentó articular los tiempos de los proyectos universitarios, de la comunidad, de la política, de los ciclos lectivos, y de la pandemia, y no fue fácil, ni carente de conflictos, y el éxito reside en no perder de vista los objetivos comunes y los logros alcanzados. La dimensión de un geoparque implica que cada acción sea evaluada, y en este sentido un árbol plantado en su territorio no puede ser cualquier árbol, cada decisión que se tome debe ser generosamente analizada, consultada, consensuada, porque el fin es la pro-

tección, la educación y el desarrollo sostenible. Hemos logrado un equipo transdisciplinar de gran valor a disposición de Pun Antü, y hoy el desafío es actuar con coherencia.

Los 12 geositos propuestos en trabajos previos y ubicados en diversos ambientes del partido de Balcarce (tanto serrano como lacustre del Sistema de Tandilia), se ponderaron con la metodología propuesta, lo cual permitió seleccionar 6 geositos según su valor geológico, paleogeográfico, estructural, paleontológico y geomorfológico. Estos permiten recorrer cronológicamente los 2.200 m.a. de la historia geológica regional, apreciar la evolución del continente y de la vida y comprender el paisaje y la biodiversidad que observamos hoy. También este procedimiento contempla aspectos vinculados al valor histórico-cultural, su potencialidad como recurso identitario, educativo, turístico recreativo, deportivo, y otros como la vulnerabilidad de los geositos y su buena y segura accesibilidad.

Se recomienda elaborar un Plan de Gestión Ambiental, requisito para la certificación ante Geoparques Mundiales de la Unesco, pero también por constituir una herramienta fundamental, para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir posibles impactos ambientales negativos a partir de un programa de monitoreos.

Asimismo, se resalta la necesidad que Pun Antü cuente con una página web y redes sociales por ser herramientas fundamentales para su difusión, ampliar información a través de códigos QR y certificar los geoproductos, entre otros.

## Agradecimientos

Al Sr. Intendente de Balcarce, Dr. Esteban Reino y a su Secretario Privado Lucio Paciaroni Fur. A la Ingeniera Agrónoma Cristina Cufre, Prof. Juliana Romero, MSc. Magali López, a los Lic. Gerónimo Otero y Betania Roman, a los Sres. Oscar Martín, Eduardo Néstor García y Kevin Olivera y muy especialmente a la comunidad balcarceña.

## Referencias

- 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, sede Mar del Plata, Mar del Plata, 238 pp. inédita].
- Camino, M. A. 2022. *Geoparque Pun Antü: Experiencia en el Partido de Balcarce, Pron. de Buenos Aires*. En: A. Ramos y S. Valenzuela (Comp.) Actualizando saberes sobre turismo y conservación del paisaje natural y cultural: ciclo de charlas sobre el Sistema de Tandilia, UNICEN, Tandil, Libro digital: <https://www.fch.unicen.edu.ar/cedi/ciclo-de-charlas/>
- Camino M.A. y Bó. 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* (San Martín de los Andes), Actas en CD.
- Camino, M. A., Carrozzo, D.R., Bó, M.J., Mantecón, C.L., Halpern, K., Simanuskas, T., Farenga, M.O., Taverna, B.D. y del Río, J.L. 2019. El sendero desde un parque geológico urbano a un geoparque en el partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina. *V Simposio LAC sobre Geoparques (Trinidad)*. Actas: 53.
- Camino, M., Halpern, K., Bo, M.J. y Meroi Arcerito, F.R. 2018. Sierra Bachicha: propuesta para un nuevo sitio de interés geológico rural en el partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires. *Serie Correlación Geológica*, 34 (1): 5-14.
- Carcavilla Urquí, L., López-Martínez, J. y Durán Valseiro, J.J. 2007. *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Cuadernos del Museo Geominero, 7. Madrid. 360 pp.
- Cingolani, C.A. 2008. *Tandilia. Las rocas y los fósiles más antiguos de la Argentina*. En: Sitios de Interés Geológico, Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, Anales 46, tomo II: 477-494 pp.
- Dalla Salda, L., Spalletti, L., Poiré, D., De Barrio, R., Echeveste, H. y Benialgo, A. 2006. Tandilia. *Serie Correlación Geológica*, 21: 17-58.
- De Marco, A. 2018. [Diseño de una propuesta para la valoración del patrimonio geológico, biológico y paleontológico en el sector costero y de sierras del Sudeste bonaerense. Tesis para optar por el título de Licenciada en Ciencias Biológicas, FCEyN. UNMDP. Mar del Plata, 66pp. Inédito]
- del Río, J.L., Fernández, M., Camino, M., Bo, M.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* (San Martín de los Andes), Actas en CD ROM.
- del Río, J.L., Martínez, G.A., Halpern, K., Bocanegra, E., Bernasconi, V. y Camino, M. 2017. Desarrollo de un circuito educativo, recreativo y deportivo en la ciudad de Balcarce: Puesta en valor de la geodiversidad local. *XX Congreso Geológico Argentino* (Tucumán), Actas, 12-16.
- Del Valle, A., 1987. [Sedimentología de la Formación Balcarce en el sector oriental de Tandilia. *Tesis doctoral*, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 227 pp. Inédito].
- Dupuy, L. 2021. « *Co, multi, inter, ou trans-disciplinarité . La confusion des genres...* », Work in progress / Document de travail à destination des étudiants du CIEH (Certificat International d'Écologie Humaine), 2004 (1 ère version), 2021, 4 pp.
- Echeverría, M.L., Álvarez, M.F., López, A., Leofanti, G.A., Digilio, A., Garavano, M.E., Russo, N., Vazquez, M. M., Diez de Ulzurrun, P., Tano, M.P., Cufre, C. y Camino, M.A. 2021. Encuentro con las plantas nativas en Pun Antü, experiencia de extensión universitaria en la localidad de Balcarce (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 56 (Supl.): 260
- Fernández, G., Ricci, S., Valenzuela, S., Castronovo, R., y Ramos, A. 2015. La interpretación como instrumento para potenciar el geoturismo en Tandil. *Revista Estudios Ambientales-Environmental Studies Journal*, 3(2): 52-73.
- García, M., Brilha, J., De Lima, F., Vargas, J., Perez-aguiar, A., Alves, A., Da Cruz Campanha, G., Duleba, W., Faleiros, F., Fernandes, L., De Souto Matos, M., García, M., De Assis, J., Martins, L., Bartolomeu, M., Ricardi-branco, F., Sanches, J., Sallum, W., De Gouveia, C., Bernardes-de-oliveira, M., De Brito, B., Da Costa, M., Christofoletti, S., Henrique-pinto, R., Santos, H., Machado, R., Passarelli, C., De Jesus, J., Rodrigues, R. y Shimada, H. 2017. The Inventory of Geological Heritage of the State of São Paulo, Brazil: Methodological Basis, Results and Perspectives. *Geopatrimônio*, 10 (2): 239-258.
- Gómez Samus, M., Rico, Y. y Bidegain, J. C. 2016. Magnetoestratigrafía en sucesiones del Cenozoico tardío del área de Sierras de Balcarce, Tandilia. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 73 (4): 588 - 607.
- González Amuchastegui, M.J., Serrano Cañadas, E. y González García, M. 2014. Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural

- de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, 59: 45-64.
- Iñiguez, A., Del Valle, A., Poiré, D., Spalletti, L. y Zalba, P. 1989. *Cuenca Precámbrico / Paleozoica inferior de Tandilia, Provincia de Buenos Aires*. En Chebli, G. y Spalletti, L. (eds.) *Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie Correlación Geológica* 6, S. M. de Tucumán, pp. 245-263 .
- Leguizamón, J., Gil, V. y Gil, V. N. 2018. Geositos urbanos y su aprovechamiento turístico recreativo en Bahía Blanca, Argentina. *Boletín Geográfico*, 1(40), 68-86.
- Maceira N., Zelaya, K., Alvarez, C. Muñoz, C., Bruno, M., Oviedo, C., Verneti, A., Videla C., Picone, L., Mulvani, S., Pastore, P., Romera, N., Borrás, G., Cambareri, S., Alvarez Manzaneda, E., Cufre, C., Tribó, J., Elverdín, J., Calvo, J., Murillo, N., Guido, S., Ambrústolo, M., Martínez Melo, H., Barral, M. P., Canciani, M., Lopardo, M. P. y Camino, M.. 2011. Desarrollo de un plan de ordenamiento territorial rural participativo en el Partido de Balcarce (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Tras Jornadas Internacionales Sociedad, Estado y Universidad (Mar del Plata)*.
- Marchese, H.G. y Di Paola, E.C., 1975. Reinterpretación estratigráfica de la Perforación Punta Mogotes N° 1, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 30 (1): 17-44.
- Martínez, G. A. 2001. [*Geomorfología y geología del Cenozoico superior de las cuencas de los arroyos Los Cueros y Seco, vertientes nororientales de las Sierras Septentrionales, provincia de Buenos Aires*. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, 210 pp. inédita].
- Martínez G.A. y Massone H.E. 2013. Sitios de Interés Geológico en el corredor Mar del Plata-Balcarce y su utilidad como recurso turístico y didáctico. *Primer simposio Argentino de Patrimonio Geológico, Geoparques y Geoturismo. Tercer encuentro Latinoamericano de Geoparques* (San Martín de los Andes) Actas: 17-18.
- Massone H. 2009. *Principales Características geológicas de la cuenca de la laguna La Brava*. En: Massone, H. (comp.) *Cuenca de la Laguna La Brava. Un laboratorio natural del medio biofísico*. (pp 29-40). Mar del Plata.
- Medina, W. 2015. Importancia de la Geodiversidad. Método para el inventario y valoración del Patrimonio Geológico. *Serie Correlación Geológica*, 31(1): 57-72.
- Padilla, N.A., Cohen, C., Camino, M.A. y Benseny, G. 2013. Alternativas turísticas de integración litoral-interior en el Partido de General Pueyrredón, Argentina. *XII Jornadas Nacionales y VI Simposio de Investigación-Acción en Turismo* (Ushuaia). Actas en CD.
- Poiré, D.G. y Del Valle, A. 1996. Trazas fósiles en barras submareales de la Formación Balcarce (Ordovícico) Cabo Corrientes, Mar del Plata, Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial*, 4: 89-102.
- Poiré, D.G., Spalletti, L.A. y del Valle, A. 2003. The Cambrian-Ordovician siliciclastic platform of the Balcarce Formation (Tandilia System, Argentina): facies, trace fossils, palaeoenvironments and sequence stratigraphy. *Geologica Acta*, 1 (1): 41-60.
- Pucheta Rosini, N. y J. Suqueli, J. 2017. [Evaluación Ambiental de la Actividad Ladrillera en el Partido de Balcarce, Provincia De Buenos Aires. *Proyecto Final de graduación en Ingeniería Ambiental*, UFASTA, Mar del Plata, 116 pp. Inédito].
- Ramos, A., Zambón, G. F., Valenzuela, S. y Ricci, S. 2019. Análisis de las características de los turistas y de su potencialidad como geoturistas: el caso de Tandil, Argentina. *TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible*, 12(27): 26.
- Rapela, C.W., Fanning, C.M. y Pankhurst, R.J., 2005. The Rio de La Plata Craton: the search for its full extent. *Academia Nacional de Ciencias, Gondwana* 12 Abstracts: 308.
- Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Casquet, C., Fanning, C.M., Baldo, E.G., González-Casado, J.M., Galindo, C. y Dahlquist, J. 2007. The Río de la Plata craton and the assembly of SW Gondwana, *Earth-Science Reviews*, 83 (1-2): 49-82.
- Reguant-Álvarez, M. y Torrado-Fonseca, M. 2016. El método Delphi. *REIRE*, 9(1): 87-102.
- Romanelli, A., Del Río, J.L., Massone, H., De Marco, M.A., Martínez, G., Alvarez, M.F., Farenga, M., Bocanegra, E. 2017. Sitios Potenciales de Interés Geológico en el Sudeste Bonaerense. *Actas XX Congreso Argentino de Geología* (Tucumán). 48-55 pp.
- Teruggi, M.E. 1957. Estudio sedimentológico de los terrenos de las barrancas de la zona de Mar del Plata. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Geología* 4, 248 p.
- Teruggi, M.E., Etchichury, M.C. y Remiro, J. 1958. Estudio sedimentológico de los terrenos de las barrancas de la zona Mar del Plata – Miramar. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Geología* 4, 2: 107-250.
- Teruggi, M.E. y Kilmurray, J.O. 1975. Tandilia. *VI Congreso Geológico Argentino* (Bahía Blanca) Rel. Geol. de la Prov. de Buenos Aires: 55-77.
- Teruggi, M.E., y Kilmurray, J.O., 1980. Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. *Geología Regional Argentina*, 2: 919-956
- Teruggi, M.E., Mauriño, V. y Limousin, T. 1962. Geología de las Sierras de Balcarce. *Primeras Jornadas Argentinas de Geología* (San Juan) Anales 2: 359-372.
- Voth, A. 2008. Los geoparques y el geoturismo: nuevos conceptos de valorización de recursos patrimo-

- niales y desarrollo regional. *XI Coloquio Ibérico de Geografía (Alcalá de Henares)*, Actas: 1-15.
- Yanes, S. 2015. Propuesta metodológica para la selección, evaluación y conservación de sitios geológicos – caso de estudio estado Falcón. *Boletín de Geología*, 37 (2): 107-124.
- Zárate, M.A. 1989. [Estratigrafía y Geología del Cenozoico Tardío aflorante en los Acantilados Marinos comprendidos entre Playa San Carlos y el Arroyo Chapadmalal, Partido de General Pueyrredon, Provincia de Buenos Aires. *Tesis Doctoral Univ. Nac. de La Plata*, La Plata, 222 pp. Inédita].
- Zárate, M. A., 2005 Estratigrafía de la provincia de Buenos Aires. En: De Barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F y Llambías, E. (eds.), Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires. *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*, Cap. VII: 101- 118.

**Recibido :** 12 de noviembre de 2022

**Aceptado :** 01 de marzo de 2023