

Lorena Herrera, Mariana Camino, Alejandra Auer  
Florescia Jaimes y Lía Montti  
UNMDP

Jonathan von Below  
UNaM

María Paula Barral  
INTA

Cecilia Ramírez  
UNCPBA

# La conservación de la naturaleza en el Sistema de Tandilia

**E**l Sistema Serrano de Tandilia es único por su geología, biodiversidad y acervo cultural. Conocer los problemas ambientales que lo afectan y cómo los profesionales académicos los abordan desde la investigación y la gestión es importante para potenciar y fortalecer la conservación en Tandilia, siendo uno de los objetivos principales de la Red Tandilia.

Hacia fines de 2020 nace la Red Tandilia, un espacio pensado para la interacción y articulación de saberes y experiencias vinculados a la conservación de la naturaleza en el Sistema Serrano de Tandilia (provincia de Buenos Aires) (figura 1). Se impulsa con el objetivo de cocrear un entramado para compartir diversos aspectos de las tareas de investigación, extensión, divulgación y

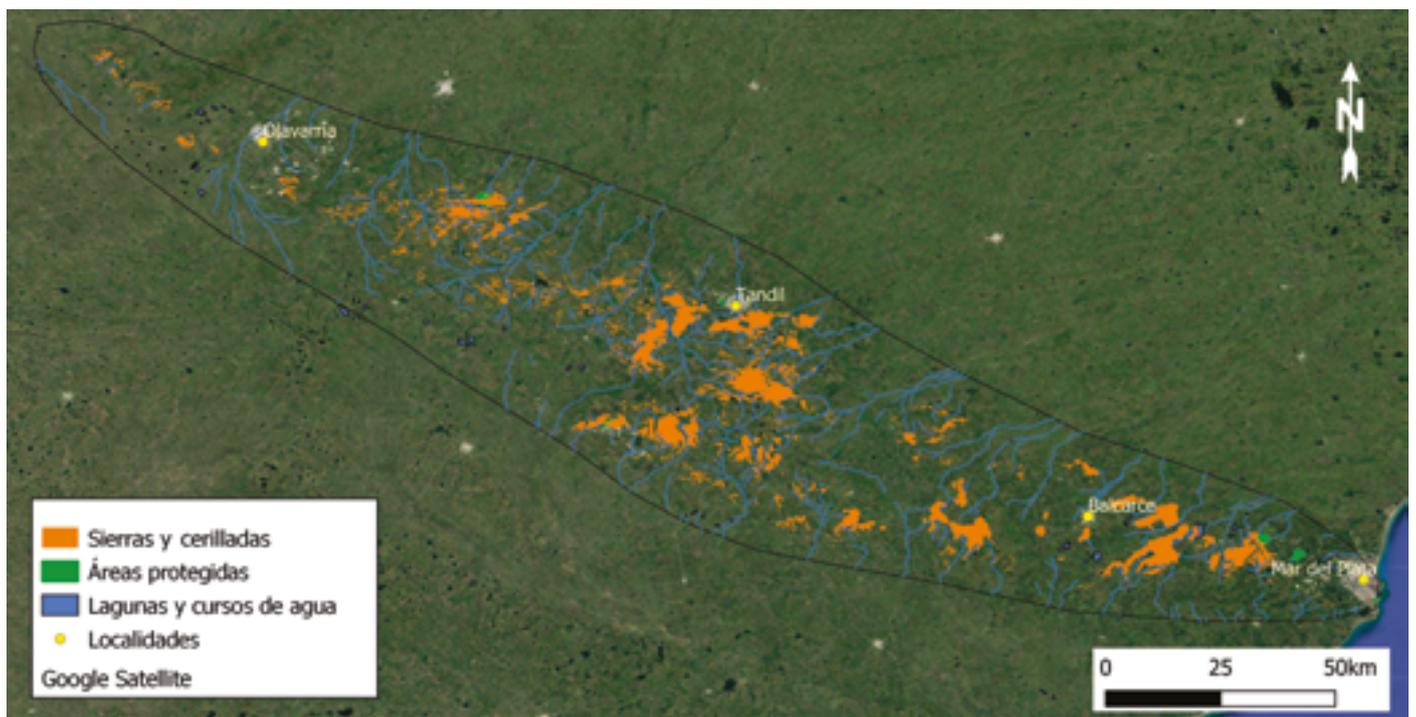
gestión sobre el territorio, en una plataforma común: [www.redtandilia.com.ar](http://www.redtandilia.com.ar).

La Red propone un canal de comunicación entre distintos actores sociales, para facilitar y ampliar la interacción entre las personas interesadas y de este modo promover un diálogo de saberes basado en la sociabilización del conocimiento. Educadores, investigadores, estudiantes, tomadores de decisiones, y toda persona interesada en la conservación pueden nutrir y nutrirse de este espacio. Se espera también que, a través de esta sinergia, se promuevan trabajos conjuntos y se identifiquen vacíos de información que permitan generar en forma colaborativa nuevas acciones en pos de la conservación.

El Sistema Serrano de Tandilia presenta un destacado valor científico y patrimonial en los aspectos geológico-

## ¿DE QUÉ SE TRATA?

De la percepción de los problemas ambientales y de la gestión y las acciones a tomar para la conservación de la naturaleza del Sistema Serrano de Tandilia.



**Figura 1. Arriba.** Mapa de ubicación del Sistema de Tandilia en la región pampeana argentina, principales elementos del paisaje y ambientes potenciales para la conservación de la naturaleza. **Abajo.** Mapa del Sistema de Tandilia donde se indican las principales sierras, cuerpos de agua y localidades.

paleontológico (expone las rocas más antiguas de la Argentina), ecológico (cuenta con los ecosistemas de sierras y otros ambientes como refugio de la biodiversidad pampeana) y cultural (testigo de 11.000 años de humanidad). Por esta razón, constituye un acervo con gran potencial para educar en la transdisciplinariedad. Para más información sobre el Sistema Serrano de Tandilia te invitamos a leer el artículo publicado en *Ciencia Hoy* (2019).

Sin embargo, a pesar del altísimo valor en sus diferentes dimensiones, los ambientes serranos suelen recibir diversas amenazas y/o presiones, potenciadas por el desconocimiento general acerca de su funcionamiento, su alta fragilidad y la falta de programas y/o leyes vigentes para su protección. Las invasiones biológicas, el desarrollo urbanístico y el manejo intensivo agrícola son algunos ejemplos que impactan negativamente sobre estos ambientes, aumentando su vulnerabilidad. A esto se suma que solo el 0,15% del Sistema de Tandilia está, hoy en día, bajo la figura de área protegida. Esta superficie está representada por la Reserva Natural Boca de la Sierras en el partido de Azul, el Parque Provincial Cuchillas de las Águilas en Tandil, la Reserva Natural Privada Paititi y la Laguna de Los Padres, ambos en el partido de General Pueyrredón (figura 1). Por estas razones, es necesario promover, coordinar y articular en distintas escalas debidamente vinculadas las políticas públicas y las capacitaciones a los diversos actores sociales (representantes del gobierno con énfasis en las áreas de medio ambiente, productores, ONG, instituciones educativas, entre otras). No obstante, es necesario que todas estas acciones sean atravesadas por la educación ambiental, con el fin de priorizar la conservación de los ecosistemas nativos y ocupar un lugar consecuente en las agendas gubernamentales e instituciones educativas y académicas en todos sus niveles.

En este artículo nos propusimos compartir algunos de los resultados de una encuesta realizada en 2019-2020 a 123 profesionales de diferentes universidades e instituciones que realizan sus estudios en el Sistema de Tandilia en relación con la conservación de la naturaleza. En particular, presentamos las problemáticas ambientales percibidas por ellos, sus temas de investigación y las estrategias de gestión.

## ¿Cuáles son los problemas ambientales en Tandilia?

Los problemas ambientales percibidos por los 123 encuestados fueron clasificados en 13 códigos o categorías. Entre los principales se encuentran los siguientes: contaminación con 63 casos (77,5%), pérdida de

hábitat y de biodiversidad con 34 casos (41,8%) y pérdida de suelos con 30 casos (36,9%) (figura 2). Algunos de los aspectos que surgieron como problemas suelen ser considerados presiones, es decir, actividades que generan cambios negativos en la calidad ambiental de un lugar. Fue el caso del avance de la frontera agrícola y la urbanización que ocasionan pérdida de hábitat y biodiversidad.

Los problemas de contaminación más nombrados fueron los asociados al uso de agroquímicos que afectan la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, por un lado, y al lavado y la carga de maquinaria agrícola en los arroyos, por el otro. La lista de agroquímicos utilizados en la región es extensa. Solo para el cultivo de soja se utilizan diez productos, entre los cuales se encuentran el glifosato, el 2,4-D, metsulfuron metil y clorpirifos. A su vez, la preocupación se incrementa si se evalúa el nivel de dosis que se aplica, especialmente de glifosato. La pérdida de hábitat y biodiversidad fue explicada por parte de los profesionales principalmente por el reemplazo de pastizales nativos por cultivos intensivos (trigo-soja), la degradación de pastizales y humedales por contaminación, y la deriva de herbicidas e invasiones biológicas (por ejemplo, acacias, zarzamoras, pinos, retamas) sobre los ambientes serranos. La pérdida y degradación de suelos se asoció principalmente a la intensificación de cultivos, cuyas labores ejercen fuertes presiones sobre este recurso, con la consecuente pérdida de su estructura (compactación y afectación de la infiltración) y



**Figura 2.** Arriba. Categorización de los problemas ambientales en 13 categorías. El tamaño de la caja indica la frecuencia de aparición de cada categoría en el total de respuestas (123). Abajo. Imágenes que muestran los distintos problemas ambientales mencionados.

de sus nutrientes, que se refleja en la formación de cárcavas y en impactos negativos sobre su productividad.

## ¿Qué se estudia en Tandilia en relación con la conservación de la naturaleza?

Los temas de investigación de los diferentes encuestados fueron clasificados en 14 códigos o categorías: 10 correspondientes a los temas propiamente dichos (figura 3a) y 4 al tipo de ambiente (nivel o ecosistema) evaluado (figura 3b). Observamos que los temas más frecuentes de investigación se relacionan con el estudio de la biodiversidad (56,6%), las presiones antrópicas (46,7%) y la gestión ambiental (45,5%). Mientras que los tipos de ambientes más estudiados son los ecosistemas naturales terrestres (51,7%) y los paisajes (50,4%). Se entiende por ecosistema todo sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven (por ejemplo, pastizal natural), mientras que un paisaje es una extensión de terreno (de unos pocos a cientos de kilómetros) compuesta por un conjunto de ecosistemas (tanto terrestres como acuáticos) de diferente estructura, función y composición de especies (por ejemplo, un paisaje conformado por bosques, pastizales, lagunas, cultivos y pasturas).

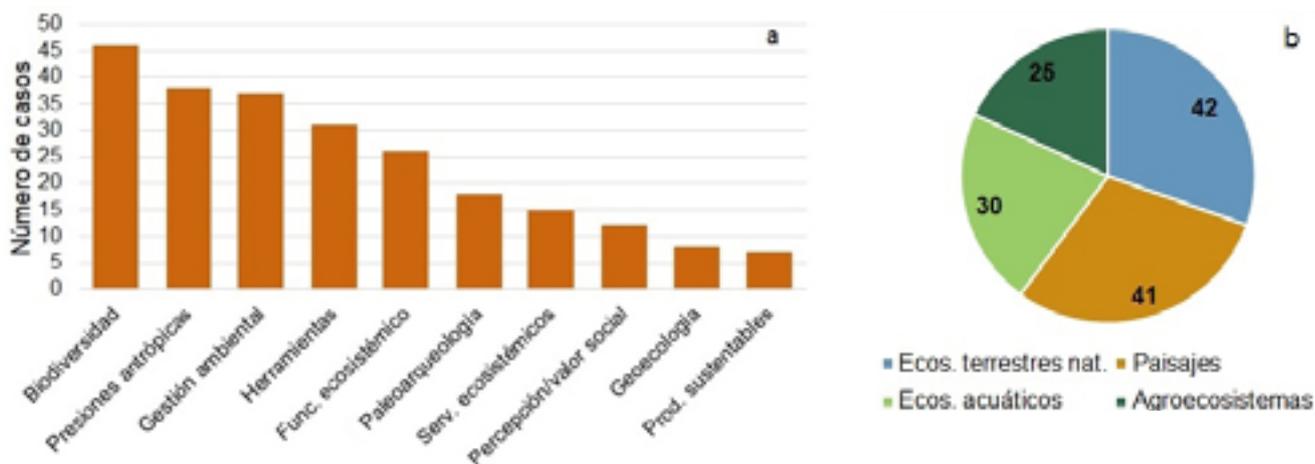
La temática de biodiversidad incluyó una variedad de líneas de investigación como la caracterización de la flora nativa en los ambientes serranos, el efecto de especies invasoras sobre especies nativas y la identificación de ambientes clave para la conservación de la flora y fauna silvestre. Por su parte, dentro de las presiones antrópicas se evaluó el impacto de diferentes usos del suelo (por ejemplo, agricultura y ganadería) sobre determinadas especies

nativas del pastizal (por ejemplo, el pajonal de paja colorada) o sobre ecosistemas naturales (por ejemplo, arroyos o pequeñas lagunas). En la categoría gestión ambiental las investigaciones se orientaron a generar información que contribuya a la creación de políticas de conservación y/o planificación (por ejemplo, ordenamiento territorial).

## Experiencias de gestión... ¿hacia dónde van?

Las experiencias para fomentar y garantizar la conservación en el Sistema de Tandilia mencionadas por los profesionales encuestados fueron ampliamente diversas: desde proyectos de gestión (por ejemplo, creación de reservas), proyectos de extensión (por ejemplo, talleres y encuentros entre diferentes actores sociales), hasta la generación de herramientas de gestión (por ejemplo, diseño de sistemas de información geográfica). Identificamos un total de 26 experiencias de gestión reportadas por 40 investigadores, las cuales fueron clasificadas en 4 grupos (tabla 1): creación o planificación de reservas con diferentes figuras de protección, experiencias de gestión del agua, ordenamiento territorial y experiencias educativas.

Por otro lado, exploramos los factores que hicieron posible el proceso de gestión y los factores que lo limitaron. En este sentido, los procesos de gestión se vieron favorecidos por factores políticos-legislativos como el apoyo legal de los municipios; y por factores técnicos, como el desarrollo de herramientas para la planificación de las actividades y la elaboración de informes. Por otra parte, se pone de manifiesto que los acuerdos institucionales permiten acompañar el proceso, promueven la formación de equipos conformados por investigadores, gestores, voluntarios y estudiantes, y que la participación



**Figura 3.** Número de casos correspondientes a las categorías de los temas de investigación sobre conservación de la naturaleza en el Sistema de Tandilia (a) y a los tipos de ambientes, niveles o ecosistemas estudiados (b). Herramientas = herramientas de estudio para la conservación o gestión; Func. ecosistémico = funcionamiento ecosistémico; Serv. ecosistémicos = servicios ecosistémicos; Prod. sustentables = producciones sustentables y Ecos. terrestres nat. = ecosistemas terrestres naturales.

Códigos	Descripción
<b>Experiencias de gestión</b>	
<b>Reservas (10)</b>	Incluye la creación, planificación e implementación de reservas con diferentes figuras de protección (por ejemplo, Reserva Natural Privada Paititi, Jardín Reserva en Boca de la Sierras).
<b>Gestión ambiental territorial (10)</b>	Incluye la planificación ambiental a nivel paisaje o territorio asociado a áreas extensas tales como distritos, cuencas o paisajes (por ejemplo, Paisaje Protegido Sierras de Tandil, Ordenamiento Territorial Rural Ambiental del Partido de Balcarce).
<b>Gestión del agua (4)</b>	Gestión del agua para evitar contaminación, mejorar el uso eficiente, etcétera, a diferentes escalas y tipos de humedales (por ejemplo, establecimiento que ofrece actividades de turismo y recreación en Tandil).
<b>Sitios educativos (6)</b>	Actividades relacionadas con los sitios educativos, programas de intercambio con escuelas y la comunidad (por ejemplo, Geoparque Pun Antü, Balcarce, Sendero Pampa en Tandil).

**Tabla 1.** Descripción de códigos y ejemplos de gestión. El número entre paréntesis corresponde al número de casos.

de la comunidad, en las distintas etapas del proceso, favorece la concreción de propuestas.

Los factores limitantes estuvieron relacionados a los aspectos políticos/legales que incluyen la falta de interés o continuidad por parte de los gobernantes, los desacuerdos entre los partidos políticos implicados, los cambios de gobierno y/o las discrepancias entre las leyes a diferentes niveles (por ejemplo, municipio y provincia); los factores técnicos, asociados a la falta de desarrollo técnico; los informes o cuestiones logísticas; los conflictos de interés; la formación de equipos, incluyendo falta de tiempo; la mano de obra no remunerada; la jubilación de algún integrante con más experiencia, la disolución del grupo, los conflictos entre los miembros, el cansancio, entre otros.

A su vez, se consultaron los vínculos que las experiencias de gestión tuvieron con diferentes actores sociales, siendo las principales interacciones con el municipio y otras instituciones públicas, como con productores o empresas privadas o cooperativas, así como también con ONG sociales (por ejemplo, Cona Cura) y otras instituciones educativas (por ejemplo, escuelas agrarias).

## Un entramado que necesita potenciarse

Encontramos que la percepción que tienen los profesionales académicos acerca de las problemáticas ambientales de Tandilia son diversas y, en algunos casos, muy vinculadas a las líneas de investigación y áreas geográficas de estudio. A su vez, hay problemas ambientales que son percibidos con diferentes niveles de importancia por los distintos académicos encuestados. Es el caso de las extracciones de material para construcción, las invasiones biológicas y las forestaciones con especies exóticas promovidas a través de incentivos económicos que van en

detrimento de la conservación de las comunidades nativas (por ejemplo, Plan de Incentivos a la Actividad Forestal de la provincia de Buenos Aires, 7/2022).

Más allá del nivel de importancia y la percepción particular, observamos que las principales problemáticas ambientales, temas de investigación y experiencias de gestión estuvieron vinculadas. Si bien los aspectos que se resumen en la tabla 2 son genéricos, sugieren un cierto enlace para encaminar aún más a las investigaciones y la gestión en línea con los problemas en el territorio.

Es importante resaltar que las propuestas de gestión en pos de la conservación de la naturaleza en Tandilia están surgiendo y llevándose a cabo también más allá del ámbito académico. Es decir, otros actores sociales y movimientos populares no consultados están realizando un fuerte trabajo de gestión tanto para la conservación de los espacios naturales como para el manejo regenerativo de los pastizales nativos y la agroecología. Es el caso del Club de Observadores de Aves (COA) Lobería y la Asamblea por la Defensa de las Sierras de Tandil.

Finalmente, para fortalecer la conservación de la naturaleza en Tandilia proponemos:

- Aprovechar las potencialidades del Sistema, como la calidad científica y técnica.
- Priorizar las investigaciones que aporten información y soluciones a las problemáticas ambientales más acuciantes (investigación a demanda).
- Fomentar el abordaje inter y transdisciplinario que la conservación requiere, e interpelar a los organismos de ciencia y técnica para que se reconsidere con valoración positiva los trabajos de investigación con múltiples coautores y bajando, en estos casos, la exigencia en los tiempos de publicación.
- Fortalecer las políticas públicas relacionadas a la protección, el manejo regenerativo de los pastizales nativos y

**Tabla 2.** Principales problemas ambientales, temas de investigación y experiencias de gestión.

Problemáticas ambientales	Temas de investigación	Experiencias de gestión
Contaminación Pérdida de hábitat y biodiversidad Pérdida de suelos	Biodiversidad Presiones antrópicas Gestión ambiental	Reservas Gestión territorial Gestión del agua Sitios educativos

la incorporación de biocorredores en el paisaje rural.

- Regular los incentivos productivos contrarios a las acciones de conservación (por ejemplo, forestación sobre pastizales nativos, sistemas agropecuarios con utilización de insumos fósiles). Discutir y proponer nuevos incentivos productivos que potencien la conservación.
- Fomentar la educación ambiental en todos los ámbitos educativos como un eje transversal e implementar cursos de capacitación para docentes de todas las asignaturas y niveles educativos.
- Incentivar que la Ley Yolanda (27.592) ponga foco en la comprensión de los procesos y las funciones del sistema serrano, así como también en la valoración de los ecosistemas de pastizales que caracterizan la región. Esta ley, sancionada el 17 de noviembre de 2020, propo-

ne formar al sector público en materia ambiental. Esto incluye a todos los empleados públicos de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Nación.

- Estrechar los vínculos entre docencia, investigación y extensión, para abrir un diálogo continuo con la comunidad.
- Incorporar actores sociales con mayor influencia dentro del territorio, como los productores rurales.
- Repensar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, poniendo en escena el patrimonio natural y cultural, local y regional, recuperando conocimientos ancestrales.

‘Al final, solo conservamos lo que amamos, amamos solo lo que entendemos y entendemos solo lo que conocemos’, Baba Dioum (ingeniero agrónomo senegalés). **CH**

## LECTURAS SUGERIDAS

**DE RITO M, HONAIN M y HERRERA L**, 2020, 'Aplicación de un índice de naturalidad para las sierras del sistema de Tandilia', *Revista del Museo de Ciencias Naturales*, 22: 75-90.

**HERRERA L, VON BELOW J, AUER A, MONTTI L, JAIMES F, RAMÍREZ C, DE RITO M, CAMINO M & BARRAL MP**, 2022, 'Academic network for nature conservation in Tandilia System, Buenos Aires, Argentina', *Journal for Nature Conservation*, 67:126-170.

**HERRERA LP, MONTTI L, SABATINO M y DE RITO M**, 2019, 'El sistema serrano de Tandilia: un tesoro geológico, ecológico y cultural', *CIENCIA HOY*, 28: 44-50.

**HERRERA LP, JAIMES F, SABATINO M y POGGIO S**, 2017, 'Una propuesta para valorar el estado de conservación de los bordes de caminos rurales en el sudeste bonaerense', *Ecología Austral*, 27: 404-414.

**SÁNCHEZ RO y NUÑEZ MV**, 2004, 'El Sistema de Tandilia: una aproximación a la definición de su espacialidad y compartimentación territorial', *Segundo Congreso de la Ciencia Cartográfica y IX Semana Nacional de Cartografía*, Buenos Aires, pp. 311-321.



### Lorena Herrera

Doctora en ciencias, UNMDP.  
Investigadora adjunta en el Conicet.  
lherrera@mdp.edu.ar



### Jonathan von Below

Doctor en ciencias agropecuarias, UBA.  
Jefe de trabajos prácticos, UNaM.  
Becario posdoctoral, Fundación Bariloche-Conicet.  
jonathan.vonbelow@fcf.unam.edu.ar



### Alejandra Auer

Doctora en ciencias agrarias, UNMDP.  
Investigadora asistente, Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales, INHUS, UNMDP-Conicet.  
auer.alejandra@conicet.gov.ar



### María Paula Barral

Doctora en ciencias agrarias, UNMDP.  
Investigadora de INTA.  
Profesora adjunta, UFASTA.  
barral.mariapaula@inta.gobar



### Mariana Camino

MSc. Ingeniería Ambiental, UTN, Santa Fe.  
Profesora adjunta, UNMDP.  
geomarianacamino@gmail.com



### Florencia Jaimes

Doctora en ciencias, UNMDP.  
Jefa de trabajos prácticos, UNMDP.  
fjaimes@agro.uba.ar



### Lía Montti

Doctora en ciencias, UNMDP.  
Investigadora adjunta en el Conicet.  
liamontti@gmail.com



### Cecilia Ramírez

Doctora en ciencias, UNGS.  
Jefa de trabajos prácticos, UNCPBA.  
cramirez@vet.unicen.edu.ar