

REVISTA  
**Inter  
cambios**

LA LETRA DEL  
ENCUENTRO

ISSN 2591-6580

AÑO IX | Nº 2 MAESTRÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

**Universidad, Territorio  
y Ambiente. Aportes  
a la senda sustentable**

AA.VV.: “Universidad, Territorio y Ambiente. Aportes a la senda sustentable”. Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Revista Intercambios. La letra del Encuentro IX (1). Secretaría de Posgrado, Universidad Nacional de Quilmes. Edición electrónica en .pdf, 162 PP., 25,4 MB. Octubre de 2024. Disponible para descarga: <http://posgrado.blog.unq.edu.ar/>

## **STAFF**

### **Directora**

Mg. Nancy Díaz Larrañaga

### **Comunicación y prensa**

Esp. Alejandra Cajal

Mg. Victoria Maniago

Lic. Diego Surueta

### **Coordinadora editorial**

Lic. Sandra Santilli

### **Corrección y revisión editorial**

Edit. María Angélica Sangronis

### **Maquetación**

Lic. María Sol Di Lorenzo

### **Diseño de portada**

Mg. Victoria Maniago

*Revista Intercambios. La Letra del Encuentro*

ISSN: 2591-6580

Esta obra es editada por:

Secretaría de Posgrado - Universidad Nacional de Quilmes

Oficina N° 71 - Primer piso - Ala Sur

Roque Sáenz Peña 352, Bernal

Buenos Aires, Argentina (B1876BXD)



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES**

**Rector**

Mg. Alfredo Alfonso

**Vicerrectora**

Dra. María Alejandra Zinni

**Secretaria de Posgrado**

Mg. Nancy Díaz Larrañaga

**Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable**

**DIRECTOR**

Mg. Pablo Lacabana

**COORDINADOR**

Mg. Federico Moreno

**COMISIÓN ACADÉMICA**

Dr. Pablo Schamber

Dr. Jorge Trelles

Dra. Vera Mignaqui

Dr. Pablo Pellegrini

---

**Inter**<sup>x</sup>  
**cam**  
**bios** LA LETRA DEL  
ENCUENTRO

Publicación de la  
Secretaría de Posgrado  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

# ÍNDICE

## 8. Prólogo

Pablo Lacabana

### PARTE 1: Educación Ambiental

#### 12. Educación ambiental: de la Universidad a una escuela especial

María Eugenia Taverna, Paula Carolina Garnero y Manuela Vázquez

#### 20. Siete plantas autóctonas para restaurar hábitats en el nordeste bonaerense

Alberto De Magistris, Marina Bazán, Carolina Petti, Eugenio Varela y Diego Carpintero

#### 34. Plantando vida: un abordaje crítico sobre el proyecto solidario de la Escuela Secundaria San Andrés

Mariela Beatriz Gerez y Fátima María Martina Figueroa Suarez

#### 44. La lucha de la Escuela N° 17 de San Andrés de Giles contra los groquímicos

Virginia Rodríguez Catanzaro

### PARTE 2: Ambiente y Recursos Naturales

#### 54. El futuro llegó hace rato: un recuento de la política pública en El Impenetrable chaqueño (2000-2021)

Cecilia Quevedo y Adrián Almirón

#### 64. “El monte nos da todo”. Apropiación de bienes comunes y representaciones sobre el monte pampeano

María Eugenia Comerci

#### 76. Uso de técnicas de SIG para detectar *Ochetophila trinervis* en Andes Centrales

Leandro Manuel Alvarez

### PARTE 3: Ambiente y Territorios Vulnerables

#### 88. Indicadores de Vulnerabilidad Social ante el Cambio Climático en Uruguay

Ruth Bernheim Jastrob

#### 100. Áreas Protegidas: fortalezas y debilidades en la gobernanza territorial

Marcelo Daniel Almirón y Guillermo Martín

#### 114. Análisis de la construcción social del riesgo asociado a la Desertificación

Natalia Soledad Romera González

#### 122. Análisis causal de la problemática ambiental en el ecosistema páramo (Colombia)

Angélica María Charry

#### 132. Calidad del Aire en el Conurbano Sur de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Pablo Lacabana y Miguel Lacabana

### PARTE 4: Gestión de Residuos y Economía Circular

#### 146. Crisis de residuos y educación ambiental

Mauro Borsella y Sandra Marchesini

#### 154. Estudio multidimensional de un sistema de Gestión de Residuos Patogénicos y Especiales

María Belén Sabaini y María Alejandra Zinni



Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable

<https://n9.cl/madsunq>



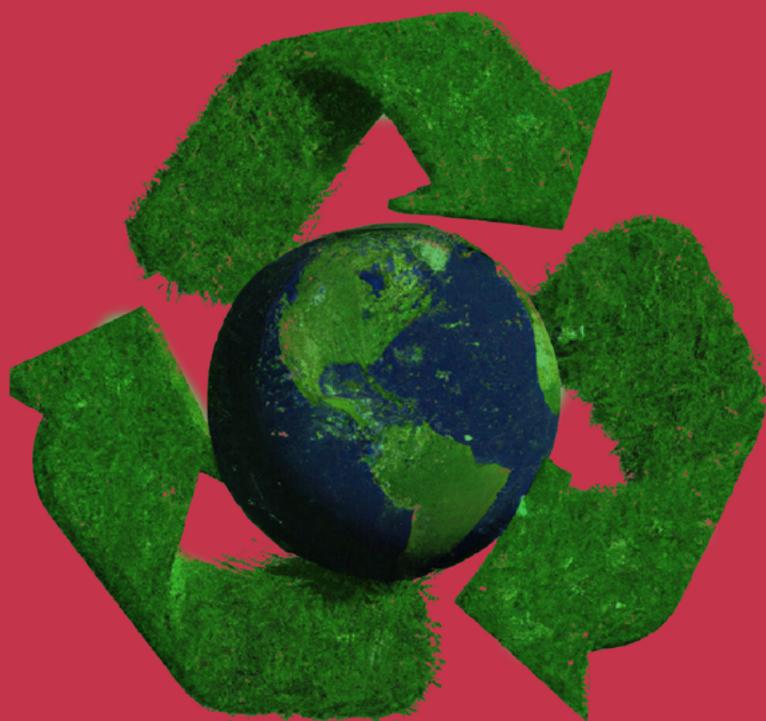
*Universidad, Territorio  
y Ambiente. Aportes  
a la senda sustentable*

 Universidad  
Nacional  
de Quilmes  
*Posgrado*

*Inter  
cambios*

LA LETRA DEL ENCUENTRO

Publicación de la Secretaría de Posgrado  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES



En el año 2022, se desarrolló el congreso “Universidad, Ambiente y Territorio” para celebrar una década de trabajo, compromiso y reflexión en torno a los grandes desafíos ambientales y sociales que enfrentamos en un mundo cada vez más polarizado. Este evento estuvo impulsado por la conmemoración de los 10 años de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes y los 10 años del Programa Institucional Interdisciplinario de Intervención Socio Ambiental (PIIdiSA). Fue una oportunidad para repensar el rol de la universidad como agente de cambio frente a la crisis ambiental que se agrava día a día.

**Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES  
[www.unq.edu.ar](http://www.unq.edu.ar)

## PRÓLOGO



### **Pablo Lacabana**

Es licenciado en Biología y magíster en Ciencias Ambientales. Se ha especializado en Planificación Ambiental y Social con Sistemas de Información Geográfica como herramienta principal. Ha sido profesor de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Es director de dicha maestría. También es profesor de grado en el Departamento de Economía y Administración y en el de Ciencia y Tecnología de la UNQ. En sus últimas investigaciones enfatiza los estudios de territorios vulnerables y cambio climático.

En el año 2022, nos reunimos presencial y virtualmente en el marco del congreso “Universidad, Ambiente y Territorio” para celebrar una década de trabajo, compromiso y reflexión en torno a los grandes desafíos ambientales y sociales que enfrentamos en un mundo cada vez más polarizado. Este evento, impulsado por la conmemoración de los 10 años de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes y los 10 años del Programa Institucional Interdisciplinario de Intervención Socio Ambiental (PIIdISA), fue mucho más que un punto de encuentro académico. Fue una oportunidad para repensar el rol de la universidad como agente de cambio frente a la crisis ambiental que se agrava día a día.

Durante el congreso, se generaron espacios de diálogo interdisciplinario, enmarcados en las áreas de Educación Ambiental, Recursos Naturales, Territorios Vulnerables y Economía Circular. Se compartieron experiencias y conocimientos que abrieron nuevas rutas para la solución de problemas de carácter socioambiental. Los debates, las ponencias y los talleres fueron ámbitos para la reflexión del territorio como un espacio dinámico, construido por las relaciones entre las comunidades, sus prácticas y el ambiente que las rodea. Estas contribuciones dejaron aportes valiosos, recordándonos que la sostenibilidad no es solo un concepto académico, sino una práctica urgente que debe guiar nuestras acciones cotidianas y colectivas.

Esta revista reúne algunas de las publicaciones más destacadas del congreso que reflejan la diversidad de enfoques y perspectivas. Los trabajos aquí incluidos son testimonio de la dedicación de académicos, estudiantes, profesionales y actores comunitarios que elaboraron una contribución importante para avanzar en la proyección de territorios más sostenibles y justos.

Esperamos que las reflexiones aquí expuestas sirvan como punto de partida para continuar este diálogo, consoliden el vínculo entre la academia, el ambiente y el territorio, y generen transformaciones que contribuyan al bienestar general de las comunidades humanas.

*Pablo Lacabana*







# **Parte 1: Educación Ambiental**

## Educación ambiental: de la Universidad a una escuela especial



### **María Eugenia Taverna**

Es ingeniera química de la Universidad Tecnológica Nacional (regional San Francisco). Realizó su doctorado en ingeniería química en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe. Es docente de la UTN San Francisco y la UNL en las cátedras de Química Analítica Aplicada y Tecnología de Materiales y Mecánica, respectivamente. Además, es investigadora asistente en el instituto de desarrollo tecnológico para la industria química (INTEC-UNL, CONICET). Su tema de investigación es acerca de la valorización industrial/comercial de polímeros naturales. Desde febrero de 2022, se desempeña como coordinadora del área de cultura científica de la FIQ y consejera departamental en UTN. Posee varios artículos de investigación, dirige proyectos de extensión e investigación.

### **Paula Carolina Garnero**

Es Ingeniera Química de la Universidad Tecnológica Nacional (regional San Francisco). Realizó su Doctorado en Ingeniería Química en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Santa Fe. Es docente en la UTN Regional San Francisco a cargo de las cátedras de Química Orgánica y Polímeros. Integra el Grupo I+D INPROSUS (Grupo UTN) dirigido por la Dra. Alfonsina Andreatta. Posee varios artículos de investigación, dirige proyectos de extensión e investigación. Su tema de investigación es acerca de la síntesis, caracterización y recuperación de polímeros. Forma parte del equipo de gestión de la UTN Regional San Francisco desde el año 2010 como consejera Departamental y consejera Superior y, además, desde el año 2018 se desempeña como directora de la carrera de Ingeniería Química en la Regional San Francisco.



### **Manuela Vázquez**

Es Magister en Gestión de la Educación Superior por la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), Especialista en docencia universitaria (UCES), Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad Católica de Córdoba (UCCOR), Licenciada en Administración Rural por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Elabora su tesis doctoral en Educación de la Universidad Católica de Santa Fe. Es docente en la UTN Regional San Francisco a cargo de la cátedra Tecnología y Sociedad de la Licenciatura en Administración Rural. Integra el Grupo de Investigación de Buenas Prácticas Sostenibles dirigido por la Dra. María Eugenia Taverna y también el grupo de investigación de educación secundaria en la UCCOR. Posee varios artículos y capítulos de libros publicados, ha participado en congresos y seminarios. También es coordinadora general y docente titular de la UCES.

## Introducción y motivación

Todo sistema educativo está inmerso en un entorno social, cultural, político y económico del cual recibe influencias y al que también contribuye. La relación es de reciprocidad, y la Universidad no está exenta de ello.

Axel Herrera y Alma Didriksson plantean que, en la actualidad, los cambios sociales han llevado a rebasar la “torre de marfil universitaria” del siglo XIX, los cuales produjeron el fortalecimiento de los vínculos entre diversos sectores de la sociedad dando respuestas requeridas y oportunas.<sup>1</sup>

En tal sentido, las universidades deben asumir roles activos en pos de la formación de los futuros tomadores de decisiones, promoviendo así la calidad educativa asociada a la responsabilidad social y al desarrollo sostenible, y demostrando conexión con el ambiente.

No obstante, el sistema ha priorizado, en gran medida, las funciones de enseñanza e investigación, relegando la responsabilidad social a capacitaciones esporádicas, pues no se avizoran procesos que regulen la relación universidad-sociedad para que sean transversales a las demás funciones. El artículo 6 de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI, plantea la Visión y Acción (1998):

La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política, capacidad crítica y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo, fundando las orientaciones a largo plazo en objetivos y necesidades sociales, comprendidos el respeto de las culturas y la protección del medio ambiente. [...]<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Herrera, A. y Didriksson, A. La nueva responsabilidad social y la pertinencia de las universidades. En E. Aponte Hernández (ed.). *La responsabilidad social de las universidades: implicaciones para América Latina y el Caribe*. (pp. 170-191). Puerto Rico, UNESCO-IESALC, 2015.

<sup>2</sup> UNESCO. Conferencia mundial sobre la educación Superior:

Por su parte, François Vallaey afirmaba en la primera década del siglo XX que al introducir temas de ambiente en las universidades se convierte a sus actores (docentes, estudiantes, no docentes, gestores) en consumidores, empleados y especialmente ciudadanos informados, responsables y comprometidos con el desarrollo social.<sup>3</sup>

A su vez, desde 2015, el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) define la Responsabilidad Social de las universidades así:

Es un compromiso institucional autónomo, pero participativo de personas e instituciones, para orientar el cumplimiento misional hacia la pertinencia social y la gestión ética transparente, de cara a los retos de equidad y a los desafíos ambientales de la sociedad local y global.<sup>4</sup>

En esa dirección, la Universidad deberá plantear sus actividades dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 2015. Puntualmente, el objetivo 4 de ODS postula “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. Dentro de dicho objetivo, se destaca la meta 4.7:

De aquí a 2030 hay que asegurar que todos los alumnos y alumnas adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas, mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igual-

visión y acción. Orientación a largo plazo fundada en la pertinencia. Inciso a. París, UNESCO, 1998.

<sup>3</sup> Vallaey, F. *Responsabilidad social universitaria. Red Ética y Desarrollo*. Lima, Banco Interamericano de Desarrollo, 2006.

<sup>4</sup> Henríquez Guajardo, P. Responsabilidad Social de la Universidad: uno de los requisitos para ser universidad. En E. Aponte Hernández (ed.). *La Responsabilidad Social de las Universidades: Implicaciones para América Latina y el Caribe*. (pp. 14-23). San Juan de Puerto Rico, UNESCO- IESALC, 2015, p. 16.

dad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.<sup>5</sup>

La Universidad, entonces, debe colaborar a los efectos de transmitir dichos conocimientos, no sólo a sus alumnos/as, sino a toda la población que lo demande, cumpliendo así su función social.

Por otra parte, el objetivo 10 plantea “Reducir las desigualdades” y, en este sentido el rol de la Universidad es clave para colaborar en alcanzar este objetivo desde la transmisión de conocimiento adaptado a la realidad de las personas con discapacidad para que también reciban formación en educación ambiental y se dé la inclusión social que junto con la protección del medio ambiente son los elementos básicos para alcanzar el desarrollo sostenible.

Josefina Diez y Victoria Cabral han reportado que la educación ambiental en Argentina está en proceso de institucionalización desde la década de 1970, en línea con los debates internacionales sobre ambiente y desarrollo.<sup>6</sup> Sin embargo, hasta la década del 80, las prácticas educativas se centraron en la preservación de la naturaleza y el cuidado del ambiente con una perspectiva más ligada a las ciencias naturales que a los aspectos sociales. En los últimos años, ha cambiado este concepto, siendo la ley 20.206 de Educación Nacional (artículo 89) promovida en 2006, la que dispone de las medidas necesarias para proveer la educación ambiental en todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Sin embargo, las

<sup>5</sup> Naciones Unidas. Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

<sup>6</sup> Diez, J. y Cabral, V. Análisis sobre Educación Ambiental en escuelas primarias municipales del Partido de General Pueyrredón (Argentina). *Revista de Estudios Marítimos y Sociales* 19, julio, 2021, pp. 35-53.

escuelas de modalidad especial muchas veces quedan excluidas de las políticas educativas, incluyendo la forma en la cual acceden a los conocimientos sobre cuidado del medioambiente.<sup>7</sup>

Desde 2008, la Ley 26.378 ofrece un marco legal para la educación inclusiva y es en esta dirección que la Universidad, con sus docentes, puede generar lazos de trabajo con las instituciones de educación especial para alcanzar igualdad y para lograr que la educación ambiental permita a los estudiantes con discapacidad habitar los ambientes naturales y sociales, y adaptarse a ellos sin dañarlos y sin recibir efectos nocivos de los mismos.<sup>8</sup>

Por lo expuesto, docentes investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional de la Facultad Regional San Francisco de la provincia de Córdoba, se acercaron al Instituto Privado Especial APADIM, que brinda educación a estudiantes con discapacidad, para construir conocimiento en el área del cuidado del medio ambiente. El propósito fue generar espacios de capacitación a los docentes para que logren trabajar en educación inclusiva y de calidad.

### Propuesta de trabajo

Para llevar adelante este proyecto se organizaron seis encuentros, la mayoría de los cuales se realizaron en el año 2021 y algunos en 2022. En un primer encuentro los docentes investigadores de la Facultad presentaron lineamientos de trabajo a las docentes de APADIM sobre las 3 R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) y la posibilidad de intervenir un mural con tapas de polipropileno junto a estudiantes y familias de la institución.

<sup>7</sup> Arocena, M. La educación inclusiva como derecho: un recorrido por la historia de la discapacidad y educación en Buenos Aires, Argentina. Tesis de grado. Universidad de San Andrés, 2018.

<sup>8</sup> Ley 26.378. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 9, 2008.

A posteriori, se trabajó en tres talleres con docentes de la Universidad y personal de APADIM en base a contenidos teórico-prácticos y actividades vinculadas a las 3R.

Estos talleres tuvieron la finalidad de propiciar un espacio interdisciplinar para formular actividades áulicas con los estudiantes y extra-áulicas con las familias de los estudiantes. Fue así que se diseñaron y produjeron recursos audiovisuales sobre actividades experimentales relacionadas a medio ambiente, promoviendo conciencia colectiva sobre la importancia de las 3R para los ODS.

El contenido de los talleres incluyó la potencial reducción mediante la solución de poliestireno expandido (EPS) en diferentes solventes, la importancia de reutilizar mediante la elaboración de lupas con botellas de polietilentereftalato (PET) de desecho, y el concepto de reciclado mediante la producción de jabones a partir de aceite usado de cocina. El último taller sobre reciclado consistió en actividades de capacitación y se hizo con docentes de la universidad y APADIM.

Finalmente, como actividad de cierre y a los fines de demostrar que esas propuestas no sólo generan conocimientos con mirada ingenieril, APADIM llevó adelante un mural con un arcoíris elaborado con tapas de polipropileno (PP), demostrando la generación de inclusión educativa mediante trabajo colaborativo e interdisciplinar entre universidad y escuela de modalidad especial, destacando fehacientemente la importancia de centrar a la Universidad como actor comprometido con la responsabilidad social.

Por otra parte, se llevó a cabo un sexto encuentro donde dos docentes que recibieron la capacitación participaron de la elaboración de un podcast, que fue presentado en el V Congreso Municipal de Educación. El objetivo de ese recurso fue poder conocer qué reflexiones poseen los docentes sobre esta actividad. A continuación, se detalla lo realizado en cada etapa.

*Primer encuentro:  
Capacitación sobre las 3R*

En el primer encuentro de modalidad virtual y en formato taller se reunieron docentes de la Universidad y APADIM. Se desarrollaron lineamientos sobre los residuos vistos como basura o como material reciclable. Si se manejan de manera inadecuada, los residuos pueden ser un problema ambiental y de salud pública, contribuyendo a contaminar el aire, el agua y el suelo, así como a la propagación de enfermedades. En cambio, si se manejan de manera adecuada, los residuos pueden ser una oportunidad para reducir la cantidad de recursos naturales utilizados en la producción de nuevos productos. En este encuentro se abordaron temas cruciales relacionados con el medio ambiente, destacando la urgencia de adoptar prácticas más sostenibles para preservar el planeta.

Por ejemplo, se habló de la mayor isla de basura conocida en el mundo: la "Gran mancha de basura del Pacífico". Se estima que tiene un tamaño equivalente a tres veces Francia. Sin embargo, las áreas de alta concentración de basura no se limitan solo a esta región, se pueden encontrar en otros océanos del planeta. La solución a este problema requiere esfuerzos a nivel global, como la reducción de la producción y uso de plásticos de un solo uso, la mejora en la gestión de residuos a nivel local y la implementación de tecnologías innovadoras para recolectar y reciclar los desechos plásticos.

En este sentido, docentes, estudiantes y familias idearon una expresión artística con significado para la institución que, a la vez, redujo residuos. Para ello recolectaron tapas de polipropileno e intervinieron una de las paredes del edificio educativo. Finalmente, el tema de la obra fue las vivencias que tuvieron asociadas a la pandemia por COVID-19.

## *Segundo encuentro:*

### *Capacitación sobre el concepto de reducir*

Para la gestión de residuos, reducir es una de las tres “R” y significa minimizar la cantidad de residuos. La estrategia implica ser conscientes de los patrones de consumo y tratar de disminuir la cantidad de productos y materiales de desechos. Esto se puede lograr mediante hábitos simples, como llevar bolsas reutilizables al supermercado, comprar productos con menos empaques, recargar botellas, entre otros hábitos de consumo.

El EPS es un material plástico espumado utilizado comúnmente en *packaging* y aislamiento térmico. Para identificarlo, se debe verificar el número 6 en un triángulo, que no siempre está presente. Su eliminación puede ser problemática, ya que no es biodegradable y puede tardar siglos en descomponerse. Una posible solución para reducir el impacto ambiental del EPS es usar solventes para su descomposición. Es por ello que se planteó en un nuevo encuentro de modalidad virtual que las docentes pudieran explorar con sus estudiantes el concepto de reducir mediante la disolución de EPS con quitaesmalte, compuesto basado en acetato de etilo, agua y nafta. La idea fue que los y las estudiantes pudieran plantear hipótesis sobre qué pasaría con cada uno de estos solventes y que dimensionen que las piezas voluminosas disminúan su tamaño rápidamente “desapareciendo” en alguno de estos solventes. Los docentes tomaron las precauciones correspondientes a la manipulación de los materiales y evacuaron dudas respecto del destino de las mezclas.

## *Tercer encuentro:*

### *Capacitación sobre el concepto de reutilizar*

El PET es un tipo de polímero comúnmente utilizado en la fabricación de envases para bebidas y alimentos. Los envases cuya composición es PET, llevan el número 1 en un triángulo para identificarlo. Su impacto ambien-

tal es significativo, ya que su producción y eliminación pueden generar problemas. El uso excesivo y la eliminación inadecuada de PET tienen un impacto negativo en el medio ambiente debido a la acumulación de residuos poliméricos. Sin embargo, para evitar estas problemáticas, las botellas de PET se pueden reutilizar para diversas aplicaciones. En este taller se propuso que las docentes reutilicen PET de botellas para hacer lupas debido a su transparencia y durabilidad. Previamente, ellas fueron instruidas para identificar qué parte de la botella sería útil para elaborar la lupa y luego entender el concepto de una imagen aumentada en razón de la forma convergente de la pieza cortada y los efectos de refracción del agua. Además, se las capacitó para que hagan su experimento reutilizando vidrio. Ellas decidieron usar estas lupas reutilizables para explorar especies presentes en el predio de la institución. La figura 1 muestra una lupa realizada por docentes de la Universidad.

**Figura 1.** Lupa realizada de PET por los docentes universitarios



*Cuarto encuentro:*

*Capacitación y experimento sobre reciclado*

El aceite usado es un residuo común en la cocina que, si no se dispone adecuadamente, puede causar daños al medio ambiente. Una forma útil de reciclarlo es mediante la elaboración de jabón casero.

**Figura 2.** Estudiante de modalidad especial elaborando su jabón



El proceso implica mezclar el aceite usado con hidróxido de sodio y agua, y luego agregar otros ingredientes, como aceites esenciales para mejorar las características del jabón. Esta modalidad, no sólo es una forma ecológica de reutilizar un residuo, sino que también puede ser una actividad creativa y económica para las personas interesadas en fabricar productos naturales caseros. De modo que se capacitó a los docentes para poder llevar adelante la elaboración de jabones caseros. La actividad se realizó en conjunto con la Facultad, ya que el aceite usado que recolectaron las familias de los y las estudiantes debió acondicionarse. El aceite vegetal usado se filtró para eliminar los residuos sólidos.

Los residuos del aceite usado se eliminan por lavado con agua caliente, posteriormente el agua se separa por decantación. Finalmente, el aceite se seca durante 24 horas en estufa a 60°C. En un vaso de precipitados de 250 mL se prepara una solución de NaCl mezclando 25 g de la sal con 75 ml de agua con agitación continua. Además, se prepara una solución de NaOH en un vaso de vidrio de 100 mL mezclando 5 g de hidróxido de sodio con 10 mL de etanol y 10 mL de agua con agitación durante 5 minutos. A esta mezcla, se añaden 10 gotas de aceite esencial a elección. Luego, se pesan 5 g de aceite acondicionado en otro vaso de precipitados de vidrio de 100 mL y se agrega la solución de NaOH preparada. La mezcla obtenida se agita durante 15 minutos a 50 °C, observándose la formación de una pasta de jabón (Figura 2). La mezcla resultante se vierte sobre la solución de NaCl, se agita durante 5 minutos y se enfría en un recipiente con hielo. El jabón se filtra y se lava con tres porciones de 15 mL de agua fría. El sólido obtenido (el jabón) se seca al aire.

Resulta importante dejar reportada la receta y saber que muchos de los elementos de laboratorio se llevaron a la escuela para terminar las tareas de elaboración de los jabones, que fueron distribuidos entre las familias de los estudiantes.

*Quinto encuentro:*

*Momento de cierre*

El arte con tapas de polipropileno es una forma creativa y sostenible de utilizar los pequeños discos de plástico que se encuentran en las tapas de botellas y recipientes. Esos discos se pueden transformar en una amplia variedad de objetos. Una de las formas más simples de crear arte es pegándolas sobre una superficie para formar patrones o imágenes. Fue así que en APADIM se creó un arcoíris (Figura 3). Resultaron enormemente valiosas las palabras de las docentes en relación con el mensaje de esperanza que expresó ese arcoíris en el marco de pos pandemia.

Figura 3. Mural terminado y foto del equipo de trabajo\*

\*Cortesía de UTN San Francisco



*Sexto encuentro:  
Compartir y divulgar*

En un encuentro final, algunas integrantes de los equipos docentes, tanto universitarias como de la institución de educación especial, se reunieron para reflexionar sobre lo vivido, y decidieron difundir las actividades a los efectos de multiplicarlas. Para ello, elaboraron un guion destinado a un podcast que luego fue grabado y presentado en el V Congreso Municipal de Educación. En el mismo, las docentes Manuela Vázquez, Sonia Sarg-

niotti, Raquel Giaccone, Paula Garnero y María Eugenia Taverna reflexionaron sobre la importancia de poner al alcance de todos los y las estudiantes los conocimientos sobre Ciencias Naturales y Sociales relativos al cuidado del medio ambiente, el derecho a la educación inclusiva, equitativa y de calidad.

**Reflexiones finales**

A las Universidades les corresponde redimensionar deberes y obligaciones mediante un enfoque de responsabi-



lidad social, lo cual se logra con estrategias que integran la comunidad, la universidad y el mercado empresarial, fomentando la comunicación en todos los sentidos con el propósito de promover actividades hacia la calidad de vida de la gente. Este proyecto puso en evidencia la multiplicidad de aportes que se pueden realizar desde la Universidad respecto de la difusión de la educación ambiental a las poblaciones. Luego de esta experiencia quedó abierta la posibilidad de continuar desarrollando proyectos conjuntos.

### **Agradecimientos**

Se agradece a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) por el financiamiento a través del PID MSPPASF0008467. Además, se mencionan a los integrantes del equipo de trabajo: Luciana Belmonte, Martín Córdoba, Rodrigo Ocampo y Agustina Trucco, porque fueron clave para llevar adelante las instancias de capacitación con las docentes de APADIM.



Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable  
<https://n9.cl/madsunq>

## Siete plantas autóctonas para restaurar hábitats en el nordeste bonaerense



**Alberto de Magistris**

Es doctor en Ciencias Biológicas, profesor Asociado de Botánica Sistemática e investigador del Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria, Ambiente y Salud (IIPAAS) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ). Es director del proyecto “Indicadores Ambientales y Biodiversidad de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Lomas de Zamora)”. Es co-fundador y coordinador del Museo de Agrobotánica, Historia y Naturaleza de Santa Catalina. Es miembro fundador de la Organización Ambiental Pilmayqueñ (Lomas de Zamora). Los temas centrales de sus estudios son: botánica, biodiversidad, flora autóctona, áreas naturales protegidas, restauración ecológica y vivericultura.

**Marina Bazán**

Es estudiante de Ingeniería Agronómica, ayudante de la Cátedra de Botánica Sistemática de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) e integrante del proyecto “Indicadores Ambientales y Biodiversidad de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Lomas de Zamora)”. Es co-fundadora y coordinadora de la “Red de Jardines Silvestres de Lomas de Zamora”. Cursa la Tecnicatura Universitaria en Producción Vegetal Intensiva (FCA-UNMdP). Sus temas centrales de estudio son: vivericultura, plantas hospedantes de insectos y jardinería con plantas autóctonas.



**Carolina Petti**

Es licenciada en Biología con orientación en Zoología, profesora adjunta de la Cátedra Bases de Agroecología, docente del Programa Universidad para la Tercera Edad (UNITE-UNLZ) y de la Cátedra Libre de Agricultura Familiar y Soberanía Alimentaria (CLAFySA) de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ). Es integrante del proyecto “Indicadores Ambientales y Biodiversidad de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Lomas de Zamora)”. Cursa la especialización en Conservación de la Biodiversidad (FCEyN-UBA). Sus temas centrales de estudio son: producción y extensión en agroecología, entomología.



**Eugenio Varela**

Es maestro Mayor de Obras y estudiante de la Tecnicatura Universitaria en Procesamiento Agroalimentario de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ). Es integrante del proyecto “Indicadores Ambientales y Biodiversidad de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Lomas de Zamora)”. Es docente de las materias Introducción a la Jardinería y Diseño con Plantas Nativas de la Escuela Municipal de Agricultura, Jardinería y Ecología Aplicada de Lomas de Zamora (EMAJEA). Sus temas centrales de estudio son: flora autóctona aplicada al paisajismo y vivericultura.



**Diego Carpintero**

Es licenciado en Ciencias Biológicas, investigador de la División Entomología del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (CONICET) e investigador adscrito de la Fundación de Historia Natural “Félix de Azara” (Universidad Maimónides). Es tesista del Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ). Es integrante del proyecto “Indicadores Ambientales y Biodiversidad de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Lomas de Zamora)”. Sus temas centrales de estudio son: taxonomía y faunística de artrópodos, Hemiptera-Heteroptera y áreas naturales protegidas.

## Introducción

La restauración ecológica (RE) consiste en asistir a la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos. El objetivo de la restauración ecológica es la conservación y la reposición del capital natural, así como la restitución de los servicios ecosistémicos para disfrute y aprovechamiento por parte de la sociedad.<sup>1</sup> Impactos como la remoción del suelo, los rellenos y las nivelaciones, la compactación y el fuego son causas de alteración y hasta supresión de las comunidades de plantas autóctonas y su fauna asociada.

En especial, la proliferación de malezas o la invasión con especies exóticas en sentido amplio, es una causa frecuente de modificación de los hábitats en áreas naturales protegidas.<sup>2</sup> Para revertir esos procesos no deseados, la RE es una disciplina actualmente promovida en todos los continentes para recuperar la función de ecosistemas y áreas naturales protegidas que, por diversas causas, fueron sometidos a disturbio.<sup>3</sup> En particular, desde el año 2017 y bajo el marco académico de proyectos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FCA-UNLZ), en la Reserva Natural Provincial Santa Catalina

(RPSC) se aplica un esquema de RE en el que se implantan y monitorean especies de plantas autóctonas. A la par se llevan a cabo ensayos de control no-químico de malezas,<sup>4</sup> y un relevamiento continuo de los artrópodos y sus plantas hospedantes.<sup>5</sup> Este conjunto de labores se efectúa en sectores contiguos al humedal de la reserva. La investigación se basa en la hipótesis de que la repoblación con especies propias de cada ecorregión (autóctonas) es un mecanismo relativamente sencillo y rápido que, bajo guía y supervisión adecuada, posibilita recuperar niveles previos de riqueza de especies y mejorar el grado de resiliencia de un entorno natural frente a los eventos del cambio climático.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer cuáles son las 7 especies herbáceas y arbustivas que en el lapso de los primeros 5 años desde la puesta en práctica del plan de RE en la RPSC exhiben un mayor número de atributos y, por lo tanto, actúan como aliadas en las primeras etapas en este tipo de proyectos. Asimismo, se pretende que los datos obtenidos puedan ser replicables en otras áreas verdes de la región.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

Santa Catalina es un área natural protegida urbana de 670 hectáreas en vías de implementación, que se encuentra ubicada en el Partido de Lomas de Zamora

<sup>1</sup> SER (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group). *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Society for Ecological Restoration International, Tucson, Arizona. <http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration> Archivado el 19 de octubre de 2013 en Wayback Machine. 2004.

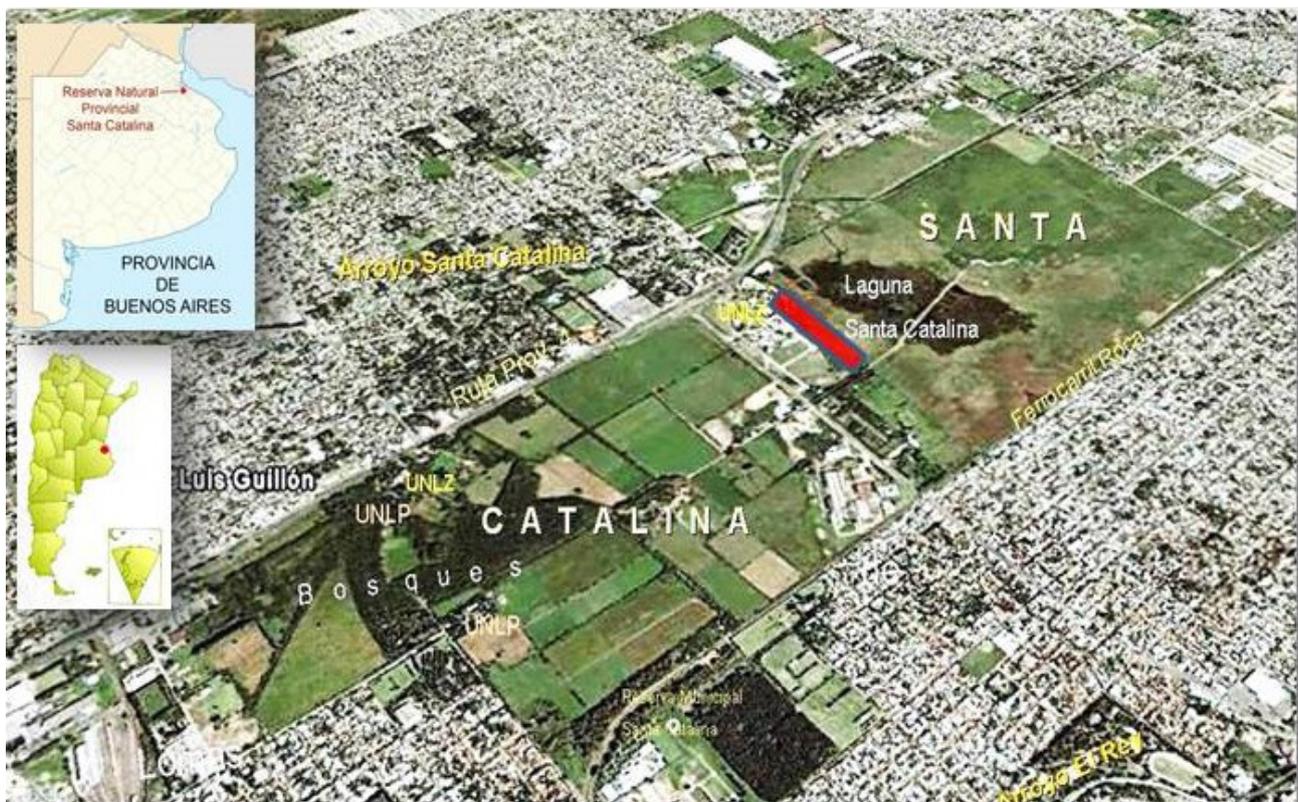
<sup>2</sup> Stohlgren, T., Pyšek, P., Kartesz, J., Nishino, M., Pauchard, A., Winter, M., Pino, P., Richardson, D., Wilson, J., Murray, B., Phillips, M., Li Ming-Yang, Celesti-Grampow, L. y Font, X. *Widespread plant species: natives versus aliens in our changing world*. *Biological Invasions* 13, pp. 1931-1944, 2011; Ganduglia O., Zanetta, E. y Faggi, A. El rol de las plantas exóticas en la homogeneización y diferenciación florística en Argentina. *Revista Terra Mundus* 3 (3), pp. 1-18, 2016.

<sup>3</sup> Pérez, D.; Meli, P.; Renison, D.; Barri, F.; Beider, A.; Burgueño, G.; Dalmaso, A.; Dardanelli, S.; de Paz, M.; Farinaccio, F.; Papazian, G.; Sirombra, M.; Torres, R. La Red de Restauración Ecológica de la Argentina (REA): Avances, vacíos y rumbo a seguir. *Ecología Austral* 28, pp. 353-360, 2018.

<sup>4</sup> De Magistris A., Mónaco E., Roberti, H., Belesanski C. y Larrocca D. Primeros resultados en la recuperación del pastizal natural como respuesta al control mecánico de malezas en el humedal de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Provincia de Buenos Aires). *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental* de la Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ 7 (1), pp. 3-15, 2020.

<sup>5</sup> Carpintero, D., De Magistris, A. y Petti, C. Lista preliminar de especies de Heteroptera (Hemiptera) de la Reserva Natural Santa Catalina (Lomas de Zamora, Buenos Aires). *Revista Digital Científica y Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental* de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Lomas de Zamora 8 (2), pp. 16-56, 2021.

**Figura 1.** Mapa de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina. Segmento en color rojo: ubicación relativa del sitio donde se desarrolla la investigación.



en la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR). Fue declarada Reserva Natural Provincial en 2011 como respuesta a una causa ambiental comunitaria que evitó su fragmentación y desaparición. Constituye hoy un reducto de naturaleza y epicentro de educación ambiental que alberga un humedal de 320 hectáreas y otros ecosistemas naturales.<sup>6</sup>

La reserva se localiza en las últimas estribaciones de la Pampa Ondulada, en el ecotono con la Pampa Deprimida. La vegetación original es la perteneciente al bosque xerófilo de *Celtis tala*, pastizal pampeano y comunidades de riberas de arroyos y lagunas. El sector donde se lleva adelante la RE representa la zona de amortiguación entre la parte edificada del *campus* de la UNLZ, situado dentro de la reserva, y la línea de ribera del humedal. Se trata de terrenos que previamente estuvieron sujetos a movimiento de suelo por obras de caminos y zanjas de drenaje, y suman 4.000 m<sup>2</sup> (Fig. 1).

<sup>6</sup> De Magistris, A., Fiedczuk, A., Aguirre, D., Vázquez, J. y Hashimoto, P. *Del medio natural al paisaje cultural y la preservación del patrimonio integral en la Reserva Natural Provincial Santa Catalina (Provincia de Buenos Aires, Argentina)*. Congreso Internacional de Agrociencias 2017, 20-24 de noviembre, La Habana, Cuba, 2017.

### Material vegetal empleado

El material vegetal empleado procedió del cultivo propio en el vivero de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ. El germoplasma utilizado procede de poblaciones locales y de la región.

### Relevamiento de artrópodos

El relevamiento de artrópodos se llevó a cabo entre septiembre y mayo a través de tres tipos de muestreos: trampas de luz, golpeo de la vegetación y red entomológica. Siempre que fue posible, se tomó registro de las plantas hospedantes.

### Metodología

Cada campaña anual se compuso de dos períodos de plantación: febrero-junio y agosto-octubre. Durante todo el año se realizó mantenimiento general (riegos auxiliares, sujeción y protección del carcomido basal por cuises). Para cada especie se siguió un registro trimestral en el cual se verificó en vivero y a campo, en términos cualitativos, el cumplimiento de los siguientes atributos:

- a) fácil obtención en vivero a través de semillas o esquejes;
- b) vigor del crecimiento y fructificación frente a diferentes condiciones del suelo y variaciones meteorológicas interanuales;
- c) destacada interacción con artrópodos y otros invertebrados (ofrecen alimento y hábitat reproductivo);
- d) una vez establecidas, se regeneran en el sitio y forman poblaciones a partir del segundo año,
- e) significativa competencia frente a la presencia de plantas exóticas invasoras. Luego se seleccionaron las siete especies destacadas por cumplir en mejor forma el mayor número de atributos evaluados.

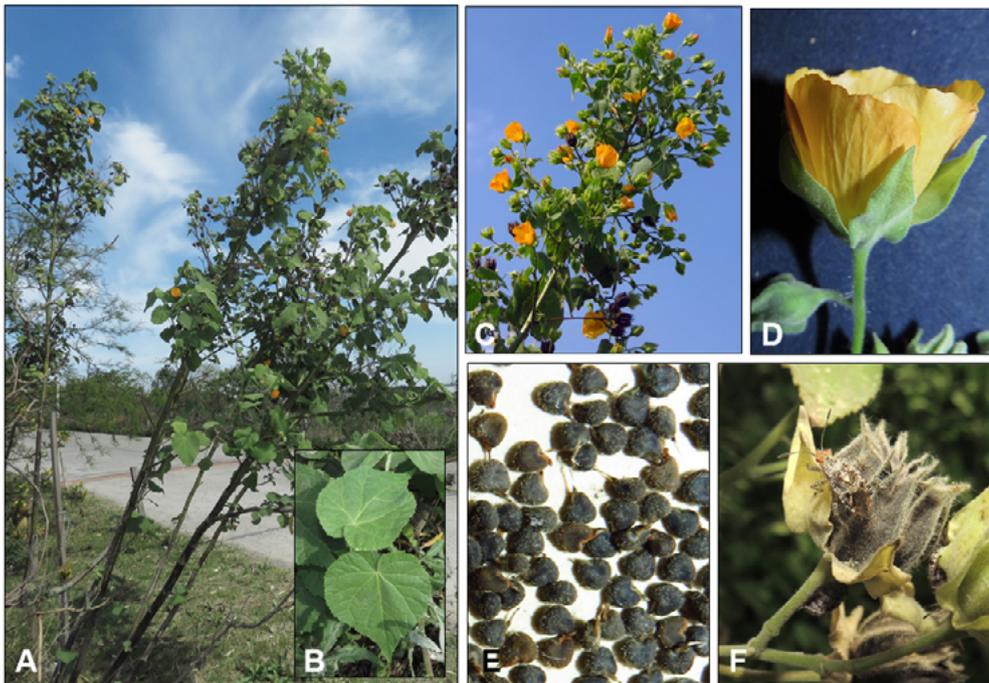
### Resultados

**Tabla 1.** Lista de las siete especies cuyo comportamiento fue más satisfactorio durante la primera fase del plan de RE aplicado entre 2017 y 2021. Se menciona además el hábito de crecimiento.

| FAMILIA          | ESPECIE   | HABITO       |
|------------------|---|--------------|
| MALVACEAE        | <i>Abutilon grandifolium</i> (Willd.) Sweet         | Arbustivo    |
|                  | <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke       | Subarbustivo |
|                  | <i>Modiolastrum malvifolium</i> (Griseb.) K. Schum. | Herbáceo     |
|                  | <i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb.       | Subarbustivo |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltl.         | Arbustivo    |
| SOLANACEAE       | <i>Lycium cestroides</i> Schltl.                    | Arbustivo    |
| VERBENACEAE      | <i>Lantana megapotamica</i> (Spreng.) Tronc.        | Subarbustivo |

**Figura 2. Malvavisco (*Abutilon grandifolium* (Willd.). Sweet.)**

A, aspecto general de la planta en floración; B, detalle de las hojas; C, vástago con hojas y flores; D, detalles de la flor en vista lateral; E, semillas; F, ejemplar adulto de la chinche *Niesthrea pictipes* (Rhopalidae), uno de los visitantes de la entomofauna más frecuentes de esta especie.



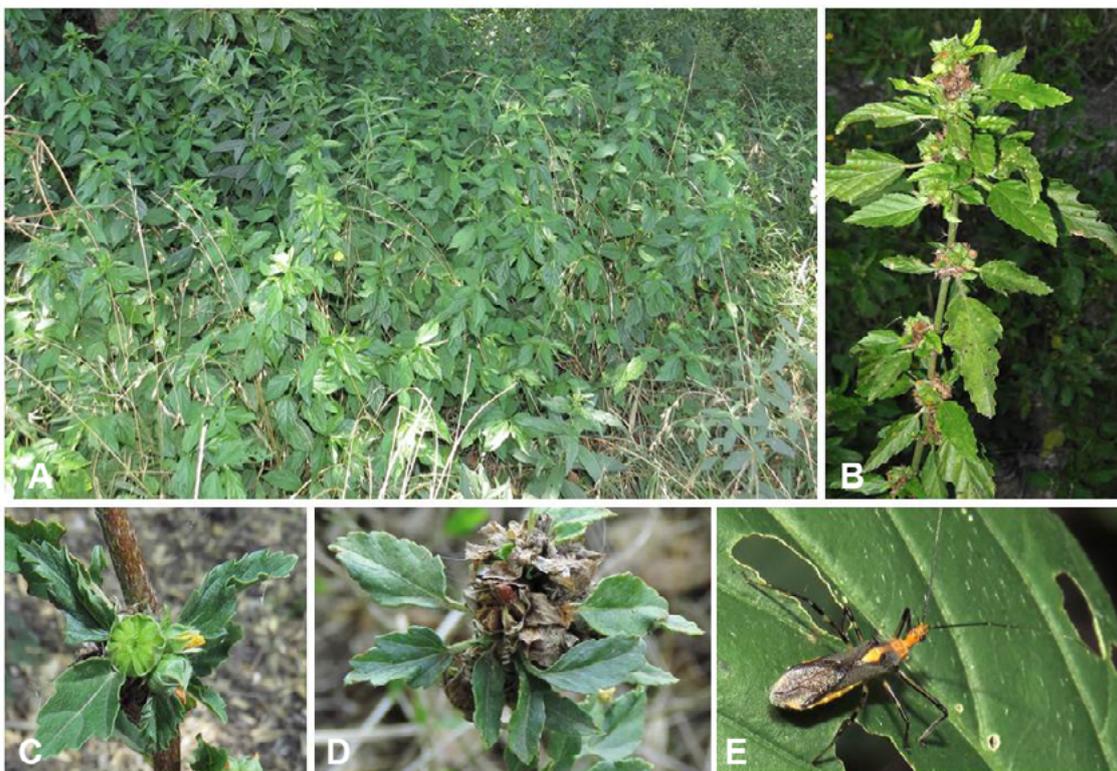
Fotos: A. De Magistris.

Arbusto de hasta 3 metros de altura, poco ramificado, con vástagos rígidos, rectos, ascendentes y hojas grandes, acorazonadas y caedizas en el invierno. Flores amarillas en inflorescencias terminales. Frutos secos, semillas de 2 milímetros. Buena fecundidad (producción de semillas) y porcentaje de germinación. Crecimiento rápido en el vivero (apto para plantación a los 6 meses de vida) y también luego de la plantación a campo. Florece y fructifica precozmente. Se regenera espontáneamente por semillas a corta y media distancia de la planta madre y forma macizos al cabo de 3 o 4 años. Resiste sequía y anegamiento. Hospeda una notable variedad de insectos, pequeñas arañas,

ácaros y otros grupos. Entre los Heterópteros se destacan *Orius insidiosus*, *Jalysus sobrinus*, *Oxycarenus hyalinipennis* y *Niesthrea pictipes*. Sus flores son frecuentadas por polinizadores del orden Hymenoptera, así como de Diptera (moscas) y mariposas (Lepidoptera). Es huésped de la chicharrita *Sibovia sagata*. También aloja pulgones (Aphididae) y sus predadores del orden Coleoptera (Coccinellidae). Es susceptible al vuelco por fuertes vientos, en especial si crece vigorosamente, en cuyo caso requiere sujeción con tutores. Individuos poco longevos, aunque se perpetúa el macizo por regeneración natural. Sensible a las heladas en sitios muy expuestos. Es roída por cuises en la base.

Figura 3. Escobilla, malva rizada (*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke.

A, aspecto general; B, detalle del vástago florífero; C, flores amarillas en grupos axilares y fruto inmaduro; D, frutos maduros; E, *Repipta ayelenae*, chinche predadora de la familia Reduviidae, sobre hoja de esta planta.



Fotos: A. De Magistris.

Subarbusto o sufrútice perenne, ascendente, poco ramificado, pubescente, con hojas elíptico romboidales, con los nervios bien marcados. Flores amarillentas en grupos axilares. Alta fecundidad. Germinación aceptable en vivero, aunque es de lento crecimiento inicial. Forma macizos de hasta 1,2 metros de altura. Apta para sitios semi-sombreados junto o debajo de árboles. Arraiga fuertemente. Resiste la competencia de malezas, el pisoteo y el ramoneo de animales vacunos y equinos. Protege

el suelo de la erosión eólica. Atrae especialmente a insectos del orden Hemiptera-Heteroptera, como *Repipta ayelenae*, *Dysdercus chaquensis* y *Niesthrea pictipes*. También es frecuentada por coleópteros del género *Astylus*, y varias especies de mariposas y polillas.

**Figura 4. Malva del campo (*Modiolastrum malvifolium* (Griseb.) K. Schum.**

A, aspecto general de un parche a pleno sol en el borde del humedal; B, detalle de los vástagos en forma de estolones durante la floración; C, detalle de la flor y las hojas; D, detalle de una sección del estolón; E, planta de vivero de 6 meses, obtenida por enraizamiento del estolón.



Fotos: A. De Magistris.

Herbácea, rastrera, perenne, pubescente, con estolones filiformes fuertes que arraigan en los nudos bajo condiciones de humedad. Hojas pecioladas plamatilobuladas de hasta 6 centímetros de largo. Flores amarillo-anaranjadas en el extremo de un largo pedicelo erguido. Fruto capsular, semillas pequeñas. Fácil multiplicación en el vivero por medio de trozos de estolones arraigados. Pasan a campo en 3 o 4 meses. Una vez implantada, a pleno sol tiende a formar carpetas densas de amplia superficie y de hasta 20 centímetros de espesor que mantiene la humedad. Ahoga a la mayoría de las malezas exóticas, y

convive con arbustos y subarbustos autóctonos. Tolerancia plena a pleno sol, sequía, suelo suelto y heladas. Como la mayoría de las malváceas, es hospedante de una notable variedad de insectos, entre los que se destacan las mismas chinches presentes en *Abutilon grandifolium*; y se suman *Gargaphia torresi*, *Largus rufipennis*, *Dysdercus chaquensis* y *Harmostes serratus*. Exhibe menor vigor bajo la sombra de árboles. Requiere riegos abundantes y frecuentes luego de la plantación, especialmente en períodos no lluviosos.

**Figura 5. Malvisco, malva blanca (*Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb.)**

A, matas de 2-3 años de edad, a notable distancia de la planta madre; B, vástago florífero; c, vástago en fructificación; D, detalle de las flores y hoja; E, semillas (escala en mm); F, polinizador de Hymenoptera; G, *Horciasinus guttatis*, insecto que se hospedan en esta planta.



Fotos: A. De Magistris.

Subarbusto de hasta 1,5 metros de alto, muy ramificado, provisto de una pilosidad estrellada que le otorga una coloración verde-claro a grisácea. Hojas pecioladas, tri-lobuladas y de margen irregularmente crenado. Tallos maduros leñosos, rojizos y algo quebradizos. Raíces profundizantes. Flores de color rosa salmón o anaranjado en grupos axilares densos. Frutos secos; cada carpelo porta dos semillas. Rústica y resistente a la sequía. Prospera aun en suelos arcillosos y descubiertos. Fácil obtención por semillas. Forma macizos al segundo año de implantada, luego se regenera por sus medios a corta y media distancia. Compite bien con las malezas. Hospeda a las

mismas chinches presentes en las restantes malváceas descritas, sumándose *Niesthrea agnes*. Es alimento de las larvas de *Vanessa carye* y *Pyrgus orcynoides*, entre otras mariposas. Sus flores son visitadas por varias especies de abejas y avispas (*Apis mellifera*, *Melissodes* sp., *Megachile* sp. y *Polybia scutellaris*). Completan el elenco especies de hormigas, araña-cangrejo (*Misumenops* spp.) y numerosos Coleoptera de las familias Coccinellidae, Buprestidae y Anticidae. Tiende a perder vástagos al cabo de 3 o 4 años, luego se regenera. Los vástagos añosos tienden a ser quebradizos.

**Figura 6. Cambará (*Buddleja stachyoides* Cham. & Schlttdl.)**

A, planta de 1,8 metros de alto, tras 2 años de plantación, obtenida por esqueje; B, hojas crespas; C, planta de 7 meses generada espontáneamente desde planta madre; D, detalle de la inflorescencia y flores; E, semillas diminutas pardas (escala en mm); F, araña del género *Parawixia*.



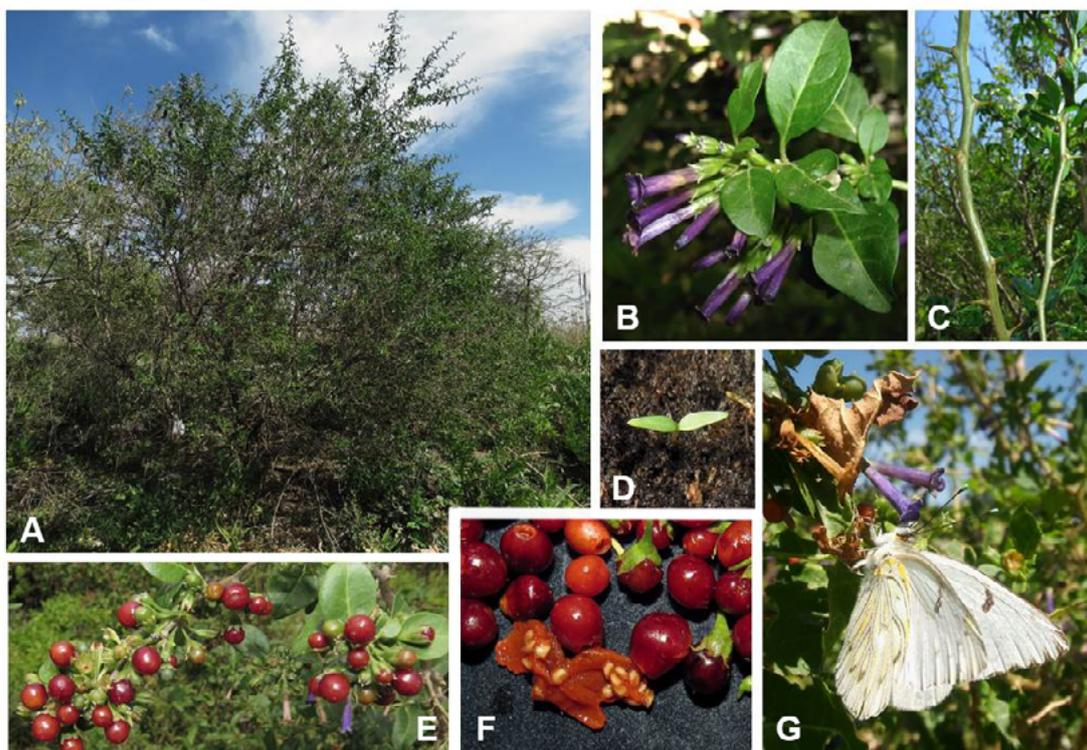
Fotos: A. De Magistris.

Arbusto ascendente de hasta 2,5 metros de alto con ramas rígidas de color amarillento. Hojas opuestas, lanceoladas, rugosas, pubescentes, verde oscuro en el haz y grisáceas en el envés. Inflorescencias terminales espiciformes, densas, con flores pequeñas y amarillas. Fruto capsular con semillas pardas, de menos de 0,5 milímetros. Fácil multiplicación en vivero por medio de estaca semileñosas. Notable germinación espontánea a campo, lejos de la planta madre. Crecimiento rápido; florece y da semillas a los pocos meses. Requiere riego abundante post-plantación; luego es muy rústica y tolera pleno sol,

sequías y heladas. Compite aceptablemente con las malezas. Es frecuentada por mariposas y se han encontrado sobre esta planta chinches de los géneros *Corythaica* y *Teleonemia* (familia Tingidae). Ramas quebradizas por torsión. Moderada sensibilidad al vuelco por fuertes vientos, en cuyo caso puede rebrotar de la base. No es roída por cuises.

**Figura 7. Talilla (*Lycium cestroides* Schltld)**

A, planta de 2,2 m de alto, tras 4 años de plantación, obtenida por semilla; B, detalle de las hojas y flores tubulosas; C, tallos espinosos; D, plántula; E, rama con frutos; F, detalle de los frutos (bayas) con semillas; G, mariposa lechera (*Tatochila autodice*), uno de los visitantes que aprovecha el néctar de las flores de este arbusto.



Fotos: A. De Magistris.

Arbusto con ramas flexuosas, espinosas, amarillentas y de hasta 2,5 metros de alto o más en caso de apoyarse sobre árboles. Hojas alternas, lanceolado-elípticas. Flores tubulosas color violeta, muy abundantes. Bayas rojizas. Semillas angulosas amarillentas. Fácil obtención por semillas. Plántula delicada durante el primer mes, luego se torna rústica y su crecimiento es rápido. Muy resistente al trasplante y a la post-plantación. Florece al final de la primera temporada. Se regenera sola por semillas cerca o lejos de la planta madre. Tolerancia al ahogo eventual provocado por malezas. Convive con una multitud de artró-

podos, entre los que se destacan las mariposas *Agraulis vanillae*, *Tatochila autodice* y *Eurema deva*. Hospeda a Coleopteros como *Epicauta adspersa* (bicho moro), varias especies de vaquitas (Coccinellidae) y larvas de Crisomélidos que consumen sus hojas. Se han registrado varias chinches: *Hadronemisca corcovadensis* (Miridae), *Acroleucus coxalis* y *Chinavia hervida*. Atrae también a colibríes. Resiste el roído de cuises. Puede defoliarse en el invierno y perder ramas, aunque rebrota en la época cálida. Dado su crecimiento vigoroso, puede requerir tutor el primer año.

**Figura 8. Camará morada (*Lantana megapotamica* (Spreng.) Tronc.)**

A, mata proveniente de una sola planta tras 3 años de plantación; B, hojas y frutos inmaduros; C, flores; D, núculas con 2 semillas (escala en mm); E, plántula con cotiledones orbiculares y pilosos; F, plantas de vivero de 2 años de edad, obtenidas por semillas.



Fotos: A. De Magistris.

Subarbusto rastrero de hasta 0,5 metros de alto, compacto, con ramas delgadas y flexuosas. Hojas opuestas, perennes, redondeadas, ásperas y crespas. Flores color rosa y blanco, reunidas en inflorescencias compactas, muy abundantes. Frutos drupáceos morados. Semillas dentro de endocarpio duro, de 4 milímetros. Se obtiene en vivero por medio de esquejes semileñosos o por semillas, en cuyo caso la germinación puede retardarse varias semanas. Plantitas delicadas al momento del repique, luego se rustifican. Tolera pleno sol, sequía, anegamiento, heladas y viento. Compite con las malezas. Resulta un refugio

efectivo para un notable elenco de artrópodos. Hospeda a las chinches *Largus rufipennis*, *Galgupha parva*, *Phymata fortificata*, *Corythaica* spp. y *Teleonemia* spp.; igual que varias especies de arañas de las familias Salticidae, Thomisidae, Agelenidae y Lycosidae, la siguen numerosas especies de gorgojos (Curculionidae) y escarabajos de las hojas (Chrysomellidae). También reviste interés ornamental.

## Conclusiones

Las siete especies seleccionadas que, bajo las condiciones de la presente investigación, son consideradas como "aliadas" en la primera fase de la restauración ecológica, pertenecen a 4 familias botánicas: *Malvaceae* (4), *Scrophulariaceae* (1), *Solanaceae* (1) y *Verbenaceae* (1). De ese conjunto, 6 presentan un hábito arbustivo a sub-arbustivo y una es herbácea. La propagación en vivero por medio de semillas es el método más apropiado para *Abutilon grandifolium*, *Malvastrum coromandelianum*, *Sphaeralcea bonariensis* y *Lycium cestroides*; mientras que, para *Modiolastrum malvifolium*, *B. stachyoides* y *L. magapotanica*, es posible recurrir también a la multiplicación por esquejes.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) por su apoyo financiero al proyecto a través del Programa Humedales sin Fronteras (período 2019-2023). Agradecemos a las autoridades de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora por facilitar la ejecución de este proyecto en una porción del *campus* universitario. Y agradecemos al CONICET por su apoyo al proyecto de relevamiento de artrópodos.



## Plantando vida: un abordaje crítico sobre el proyecto solidario de la Escuela Secundaria San Andrés



**Mariela Beatriz Gerez**

Es Profesora en Geografía por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Tucumán. Se encuentra diplomada en Bases y Herramientas para la Gestión Integral del Cambio Climático y cursa la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes. Es Docencia de Nivel Secundario y Directora de la Escuela Secundaria Barrio Aeropuerto. Se especialista en Proyectos Ambientales y en Educación Ambiental.



**Fátima María Martina Figueroa Suarez**

Es profesora Adjunta de la Cátedra de Epistemología de la Geografía, Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Tucumán. Es Especialista en Ambiente y Doctoranda en Educación Superior Universidad Austral. Miembro de la Comisión de Escritura del Área de Geografía en el marco del "Proceso de Identificación de NAP", Ministerio de Educación de la Nación. Consultora especialista en la implementación del Diseño Curricular Jurisdiccional de la Provincia de Tucumán área Ciencias Sociales Geografía.

## Introducción

En este trabajo se expone el proyecto "Plantando Vida". Aquí se articulan estrategias inclusivas para lograr una mejor enseñanza. Al respecto, se consideran un aporte importante las estrategias innovadoras que se han realizado en la escuela secundaria pública de la Provincia de Tucumán.

En términos disciplinares, se recupera a la Geografía para comprender el mundo en que vivimos y participar activamente en él. Desde este marco, es de vital importancia el rol de la comunidad educativa y de los ciudadanos en general para acompañar las situaciones de aprendizaje, identificar las responsabilidades, las escalas de trabajo y articular con otros espacios curriculares.

La Geografía, como Ciencia Social, permite conocer y comprender fenómenos sociales y ambientales actuales, como el del arbolado público, objeto de trabajo en el proyecto solidario "Plantando Vida".

La corriente socio-crítica sostiene:

la educación debe ser vista como una herramienta para la transformación social y para la creación de una sociedad más justa e igualitaria. La acción docente en esta corriente implica una postura crítica y reflexiva hacia la práctica educativa, enfocada en la transformación social a través de la educación.<sup>1</sup>

El abordaje crítico observa al Espacio Geográfico como una construcción de decisiones tomadas por una sociedad. Mientras, el Tiempo Histórico es un proceso de cambios y continuidades desde el que se abordan las problemáticas sociales multicausales. Desde este abordaje entendemos los proyectos en el ámbito educativo como espacios de construcción de ciudadanía crítica y participativa, donde se complejizan los conocimientos y

el quehacer de los estudiantes comprendiendo su historia en la sociedad en la que viven.

El desarrollo de los proyectos los compromete con su comunidad y los ayuda a mejorar su inclusión, sus prácticas escolares y su rendimiento en las trayectorias escolares.

La educación ambiental se constituye en un proceso fundamental orientado a la búsqueda de caminos alternativos para construir una sociedad diferente, más justa, participativa y diversa.

Desde la década de los años de 1990 se piensa y trabaja en función de una EA orientada a impulsar procesos tendientes al desarrollo sustentable. De aquí la necesidad de posicionarnos como educadores ante los discursos antagónicos de la sustentabilidad. Ello implica cuestionar, por un lado, los modelos de producción, distribución y consumo hegemónicos, como así también los modelos de conocimiento que instauró la modernidad.<sup>2</sup>

Por otro lado, la educación ambiental cuestiona la idea lineal y monolítica de una sociedad inmutable, ya que conlleva la imposibilidad de pensar en clave de cambio. Sólo a partir de repensar la realidad como dinámica y en proceso de construcción, cabe la posibilidad de modificarla.

## Planteo del Problema

La problemática a indagar en el presente trabajo se traduce en una pregunta: ¿de qué manera el desarrollo de proyectos solidarios contribuye a mejorar las trayectorias escolares y fomentar la inclusión escolar de los alumnos de la Escuela Secundaria San Andrés?

A su vez, le siguen preguntas secundarias: ¿en qué medida se perciben mejoras en el rendimiento escolar de

<sup>1</sup> Rodríguez, V. Corriente socio-crítica de la didáctica y la transformación social de la educación. En *Revista Fronteras en Ciencias Sociales y Humanidades*. Noviembre/diciembre. 2022.

<sup>2</sup> García, D. y Priotto, G. *Educación ambiental: aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, pp. 10-11, 2009.

los alumnos que participan en los proyectos?, ¿qué se realizó en educación ambiental?, ¿quiénes participaron?, ¿cuándo se hizo?, ¿cómo fue el proceso?, ¿cuál fue el impacto?, ¿cuáles fueron los resultados?, ¿qué acciones se pudieron hacer?, ¿cuáles no se pudieron hacer?

### Objetivos de acciones solidarias

- Suscitar un espacio de reflexión e incentivar en los estudiantes las actitudes de solidaridad desde la escuela hacia su comunidad.
- Realizar la experiencia de plantar árboles, realizar el seguimiento y ser los alumnos los responsables del cuidado de los mismos.
- Concientizar a la comunidad sobre la importancia del arbolado para mejorar el ambiente de su localidad.
- Promover la formación de “grupos de acción comunitaria” formados por docentes, alumnos y padres con un trabajo activo hacia la comunidad.
- Realizar talleres vivenciales a partir de una obra de teatro con títeres (“El árbol que no quería morir”) en el Jardín de Infantes y la Escuela Primaria Ricardo Freyre de la localidad de San Andrés. El fin es comenzar a introducir a los niños en el tema del cuidado de los árboles y el ambiente.
- Fomentar la creación de redes comunitarias con la escuela Agrotécnica de Familia, la Dirección de Medio Ambiente, la Asociación ASOPROVIDA, la Comuna de San Andrés y la Escuela Secundaria de San Andrés.

### Objetivos de aprendizajes curriculares

- Observar con actitud crítica la problemática de la “deforestación” y falta de árboles en la localidad de San Andrés.
- Promover la incorporación de valores éticos y hábitos por el cuidado del ambiente de su localidad y de su provincia.

- Realizar un taller de arbolado urbano y capacitación sobre técnicas de jardinería.

- Adquirir conocimientos y habilidades a partir de la realización del taller de títeres con materiales reciclados que serán utilizados para obras de teatro.

- Promover la participación activa en las charlas de capacitación del equipo ambiental de la Dirección de Medio Ambiente.

- Realizar encuestas en la comunidad de San Andrés sobre el tema y hacer el análisis estadístico y los gráficos.

- Trabajar interdisciplinariamente con espacios curriculares:

\*Matemáticas: trabajo con las encuestas: tabulado;

\*Biología: árboles autóctonos, collage;

\*Geografía: características de la reforestación, biomas;

\*Formación Ética: leyenda del ombú, taller de reciclado;

\*Historia, Inglés: la deforestation, trabajando sobre el tema de la reforestación;

\*Plástica: dibujos sobre el cuidado del ambiente.

### Marco Conceptual

En las escuelas de la actualidad se viven realidades complejas y dinámicas. Si realizamos un análisis de las trayectorias escolares de los alumnos, nos encontramos con diversas problemáticas que surgen y muchas veces causan la existencia de un bajo rendimiento escolar. Para el análisis de los impactos en Educación, recurriremos a los aportes teóricos de autores diversos.

Flavia Terigi sostiene que “pese a los esfuerzos por ampliar la escolarización, la plena inclusión educativa aún no es un hecho porque las prácticas pedagógicas privilegian la homogeneidad de tratamientos y de resultados

y tienen dificultad para aceptar la vulnerabilidad.<sup>3</sup> Nos preguntamos cómo fue cambiando la forma de enseñar y los nuevos conceptos que surgen, por ejemplo, el de “inclusión”, el de “justicia social” y el de “derecho a la educación”.

Cuando se habla de aprendizaje cabe tener en cuenta que se trata de adquirir conocimientos que pueden ser incorporados para su aplicación durante toda la vida. Es interesante la tercera condición para el aprendizaje significativo que señala David Ausubel: la disposición del alumno a aprender significativamente. Según ella,

el alumno debe tener una disposición para relacionar de modo intencional, y no al pie de la letra, el material nuevo con su estructura cognoscitiva; si la intención del alumno consiste en memorizarlo arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y sin significado.<sup>4</sup>

Desde luego, la disposición a aprender significativamente exige ser formada; el mismo Ausubel (2002) ha señalado que los alumnos suelen desarrollar una actitud de aprendizaje memorista cuando perciben que sus respuestas correctas no se ajustan literalmente a lo que espera el profesor, ni reciben reconocimiento por parte de este.<sup>5</sup>

A partir de proyectos solidarios en la escuela se busca que los alumnos tengan la oportunidad de aprender con

otras herramientas y que puedan implementar a partir de nuevos conocimientos el acercamiento a la comunidad en un marco de valores y solidaridad.

Otra investigación a analizar es “las contribuciones de las políticas socioeducativas para el nivel secundario. Las perspectivas de los actores locales”.

El concepto de trayectorias centra su atención en la interpretación de fenómenos sociales a lo largo del tiempo, a partir del estudio de temáticas de trabajo, migraciones, educación, entre otras. Se intenta comprender la multidimensionalidad de los fenómenos sociales y el despliegue de los recorridos vitales como trama compuesta por distintos campos de la vida y niveles de análisis.<sup>6</sup>

A la luz de los desafíos de nuestro tiempo, resulta ineludible reconocer a lo ambiental como una problemática social contemporánea que se manifiesta todos los días en las escuelas, en las experiencias de vida de los y las jóvenes y adolescentes que cursan la escuela secundaria.<sup>7</sup>

Es importante analizar las prácticas educativas ambientales, en el caso del proyecto solidario “Plantando Vida”, se considera al “ambiente como medio de vida”. Se trata del ambiente en la vida cotidiana, en la escuela, el hogar y el trabajo, incorporando elementos socioculturales, tecnológicos e históricos. El ambiente es propio, por lo que se debe desarrollar un sentimiento de pertenencia. De aquí surgen las diferentes estrategias pedagógicas basadas en la vida cotidiana.

<sup>3</sup> Terigi, F. En la perspectiva de las trayectorias escolares. Comentario del capítulo 3 del Atlas de las Desigualdades Educativas en América Latina –SITEAL, editado por el IPE – UNESCO Sede Regional Buenos Aires y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), p. 9, 2011.

<sup>4</sup> Moreira, M. A. La organización de la enseñanza a la luz de la teoría del aprendizaje significativo, en las perspectivas de Ausubel, Novak y Gowin. Monografías del grupo de enseñanza, serie enfoques didácticos n° 6, Instituto de Física. UFRGS, 1996.

<sup>5</sup> Ausubel, D. P. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós, Barcelona, 2002.

<sup>6</sup> Terigi, F. y Briscioli, B. Investigaciones producidas sobre “trayectorias escolares” en educación secundaria (Argentina, 2003-2016). En Montes N. y Pinkasz, D. (comp.) *Estados del arte sobre educación secundaria: la producción académica de los últimos 15 años en torno a tópicos relevantes*. Buenos Aires, Ediciones UNGS - FLACSO, 2020.

<sup>7</sup> Ministerio de Educación de la Nación. *EAI desafíos de la educación ambiental integral en la escuela secundaria: orientaciones para la enseñanza en clave ambiental / 1a ed.* Ministerio de Educación de la Nación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2023.

## Marco metodológico: estrategias

La investigación será de carácter explicativo, se utilizarán las técnicas de análisis cuantitativa y cualitativa. Se trabajará con fuentes primarias recogidas de informes que son producto de trabajos de campo con observación directa. Mediante encuestas a los/las alumnos/as de la Escuela Secundaria de San Andrés y entrevistas a informantes calificados, se analizarán las características de la población de la localidad de San Andrés. El buceo bibliográfico, la observación y las entrevistas serán los instrumentos de recolección de datos con fichas bibliográficas, guía de entrevistas, encuestas y fotografías de las actividades realizadas por los alumnos.

La unidad de estudio será la localidad de San Andrés (estudio de caso), que se encuentra ubicada en el departamento Cruz Alta.

## Análisis Reflexivo

“Plantando Vida” es una gran oportunidad de trabajar con los alumnos sobre la falta de conciencia por el ambiente, la escasez de árboles y el cuidado de los mismos. El proyecto creció con alumnos altamente colaboradores y comprometidos con su trabajo solidario. Al comienzo se trabajó tratando de concientizar a la comunidad y, lamentablemente, no se tuvo la respuesta esperada. De modo que, por iniciativa de los estudiantes, se redireccionó el proyecto para concentrarse en el trabajo con el nivel inicial y las escuelas primarias de la zona de San Andrés (Escuela Ricardo Jaime Freyre y la Escuela Guido Spano). También se logró el contacto con la nueva delegada comunal, porque se interesó y le gustó el proyecto. Posteriormente, el trabajo se extendió al reciclaje y se realizaron varios eco canjes con una gran participación activa de la comunidad de San Andrés. A futuro, se plantea el desafío de trabajar con la radio escolar. Cabe aclarar que, con varias notas, se pudo realizar la difusión del proyecto a través del programa Banda Tv.

## Actividades en Educación Ambiental

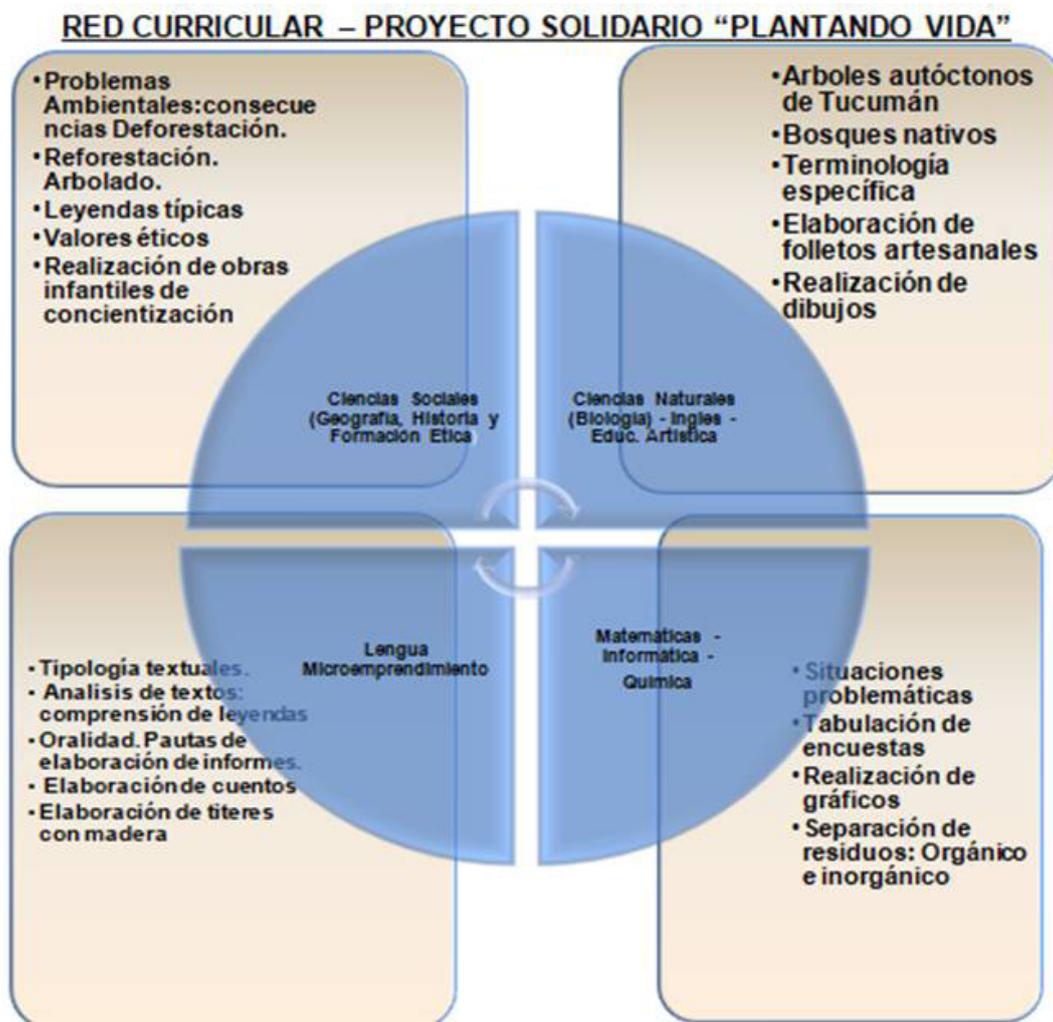
El proyecto comenzó a desarrollarse en 2014 basado en un taller de diagnóstico con actividades llevadas adelante por los alumnos con un trabajo interdisciplinario según los distintos espacios curriculares.

A su vez, se realizó un trabajo de redes de carácter inter e intrainstitucional que permitió la conexión con otras instituciones gubernamentales: las escuelas de la localidad, el Programa EducActiva del Ministerio de Educación de Tucumán, la comuna de San Andrés, la Dirección de Medio Ambiente, la Facultad de Filosofía y Letras, las ONG que trabajan en este campo de temas, el Consorcio Metropolitano y la comunidad de San Andrés.

### Actividades de aprendizaje

- Jornadas de reflexión con los alumnos del 4º Año “C” sobre el tema.
- Realización de charla con videos motivadores a cargo de la profesora de Geografía sobre el tema “arbolado: posibles soluciones”.
- Reflexión sobre las ventajas del arbolado y el cuidado del ambiente.
- Recolección de fuentes bibliográficas y estadísticas. Descripción, análisis del tema arbolado como solución al problema de la deforestación.
- Lectura comprensiva de artículos, análisis de contenidos y comparación de figuras.
- Comparación y explicación de las características del arbolado y sus consecuencias positivas en la comunidad.
- Confección de esquemas y cuadros conceptuales relacionados con el tema.
- Realización de encuestas, reportajes y entrevistas.
- Recolección de fuentes bibliográficas y estadísticas. Descripción, análisis y comparación.
- Elaboración de folletería, logos, imanes.

Gráfico N°1: Elaboración propia en base a lo realizado con las asignaturas participantes del proyecto solidario "Plantando Vida". San Andrés, Año 2018.



*Actividades de servicio*

- Realización de trabajo de campo con los alumnos del 4º Año "C", en dos plazas de la localidad de San Andrés para plantar árboles.
- Creación de espacios de análisis y reflexión.
- Reuniones con sectores externos involucrados en el

tema (comuna de San Andrés, sector salud, las ONG, Escuela Agro Técnica de Famaila, Dirección de Medio Ambiente, Fundación ASOPROVIDA, Facultad de Filosofía y Letras (Cátedra Biogeografía de la carrera de Geografía), Fundación Conciencia Ambiental, Ministerio de Educación - EducActiva, Consorcio Metropolitano, Revolución Verde, Cooperativa Aquí Nadie se Rinde, etc.).

- Realización de arbolado de espacio verde en el barrio 470 Viviendas.

- Eco canjes en la plaza principal de San Andrés y en el barrio 470 Viviendas con la participación de los vecinos de la localidad de San Andrés.

### Propuestas de Acción

- Plantar árboles y cuidarlos.

- Trabajo de articulación con nivel inicial y escuelas primarias de la localidad de San Andrés.

- Trabajo interdisciplinario con espacios curriculares (Matemáticas, Biología, Geografía, Formación Ética, Historia, Inglés) sobre el tema del arbolado.

- Promoción de redes comunitarias con Dirección de Medio Ambiente, ASOPROVIDA y Comuna de San Andrés. Difusión del proyecto en medios audiovisuales (Tv por cable, radio escolar).

- Visita a escuelas primarias de la localidad de San Andrés y de zonas cercanas. Obra de teatro con títeres y dramatización. Trabajo articulado con docentes, alumnos y padres.

- Campaña de arbolado en la localidad de San Andrés con el apoyo de la Dirección de Medio Ambiente, Programa EducActiva y Comuna de San Andrés. Campaña de concientización en plaza principal de San Andrés.

- Realización de jornada escolar para exponer trabajos realizados.

### Actores

- Alumnos de la Escuela Secundaria San Andrés.

#### Destinatarios

- Vecinos de la comunidad de la localidad de San Andrés.

- Alumnos de jardín de infantes y de la escuela primaria

Ricardo Freyre y escuela Guido Spano de la localidad de San Andrés, jardín materno "Pequeñas Travesuras".

- Alumnos de escuelas cercanas en la localidad de San Andrés.

- Vecinos del barrio 470 Viviendas de San Andrés.

#### Responsables

- Directora Patricia Cardinaux.

- Coordinadora del proyecto Prof Mariela B. Gerez.

- Profesores de la Escuela Secundaria San Andrés de Geografía, Formación Ética, Historia, Formación Moral, Biología, Matemáticas, Lengua, Inglés, Plástica, Química, Microemprendimientos.

#### Fuentes de recursos

- Se gestionará la donación de plantines.

- Fondos propios para escenografía de las obras de teatro y dramatizaciones.

- Donaciones de plantines para los eco canjes.

### Indicadores - Resultados

El trabajo sostenido desde el 2014 en "Plantando Vida" con base en la Escuela Secundaria San Andrés, la actividad constante de los alumnos y el abordaje interdisciplinario de los docentes ha mejorado la trayectoria escolar de los alumnos, el clima y el relacionamiento institucional.

Este trabajo expositivo tiene la finalidad principal de identificar los aspectos favorables de las trayectorias de los estudiantes vinculados con el desarrollo de proyectos solidarios; en este caso, en la escuela secundaria San Andrés.

Se considera que las propuestas de proyectos solidarios contribuyen a mejorar las trayectorias escolares, ya que favorecen la inclusión escolar de los estudiantes.

Figura N° 1: Alumnos del proyecto solidario "Plantando Vida" en diversas actividades realizadas.



Figura N° 2: Alumnos realizando arbolado en una plaza de la localidad (actividad solidaria).



Figura N° 3: Alumnos del proyecto solidario “Plantando Vida” en actividades: arbolado en espacio verde.



Es importante considerar las actividades que realizan los alumnos fuera de la escuela: el arbolado de plazas y espacios verdes, las obras infantiles con títeres en escuelas y jardines de Infantes de la localidad, los eco canjes con vecinos de la comunidad. En esos espacios los alumnos tienen la oportunidad de afianzar lo aprendido conceptualmente, de vivenciar otros tipos de enseñanzas, de ser promotores ambientales en su comunidad trabajando en equipo, solidariamente, con valores justos.

### Reflexión Final

Los proyectos socio comunitarios y solidarios son propuestas elaboradas por los estudiantes de nivel secundario a fin de colaborar en la solución de problemáticas comunitarias mediante acciones concretas, acompañadas, organizadas y evaluadas junto a sus docentes. Los

proyectos ponen en juego contenidos curriculares de manera que combinan tiempos en el aula con tiempos destinados a la actividad solidaria.

“Plantando Vida” tuvo un gran impacto en la mejora del ambiente de la localidad de San Andrés. Los alumnos tuvieron protagonismo y desarrollaron diferentes actividades diseñadas por ellos. Por ejemplo, llevaron adelante un taller vivencial de diagnóstico que se replicó los años subsiguientes y plantearon, a través de la observación directa, sus principales problemáticas y acciones a fin de mejorar la realidad en la que viven.

Con los proyectos solidarios, la escuela busca formar alumnos que tengan la oportunidad de aprender con herramientas diversas a acercarse a su comunidad, comprender las problemáticas que allí acontecen enmarcadas en valores de solidaridad.

Figura N° 4: Alumnos trabajando con la comunidad: eco canje en la plaza principal de San Andrés.



Las mejoras en el rendimiento escolar pueden apreciarse de diferentes maneras: en la evolución de las trayectorias escolares de los alumnos que participaron del proyecto, en el análisis de los docentes que tuvieron intervenciones, en el análisis de las calificaciones numéricas (análisis cuantitativo).

Se percibe una mejora del clima institucional, mejoras en el trabajo en equipo y reforzamiento de la solidaridad entre los miembros de la institución (alumnos y docentes); además, se afianzó el trabajo interdisciplinario.

Existen aspectos del proyecto a seguir mejorando. Serán retrabajados, efectivamente, por sus integrantes, a fin de que estos aprendizajes sean volcados en acciones ambientales significativas de la localidad de San Andrés.

## La lucha de la Escuela N° 17 de San Andrés de Giles contra los agroquímicos



### Virginia Rodríguez Catanzaro

Es Licenciada y Profesora en Filosofía. Finaliza el Doctorado en Ciencias Sociales en la Universidad de Buenos Aires (UBA) con sede de trabajo en el Centro de Estudios de Población (CENEP) y con el financiamiento del CONICET. Estudia la relación de los agroquímicos con las enfermedades que se asocian a su uso y exposición desde una perspectiva social y epidemiológica. Forma parte de los grupos de investigación del Instituto Gino Germani “Sexualidad, salud y política” con participación en el Proyecto de investigación “Las escenas de espera y el poder de hacer esperar. Un estudio en diferentes ámbitos de la vida social”. Asimismo, conforma el grupo de “Cuerpo, emociones y ambiente” y participa del Proyecto “Construcción de sensibilidades en contextos extractivistas. Aproximación desde la práctica teórica de sociología de cuerpos/emociones”. Es docente del nivel medio y adultos de las materias Filosofía, Educación Sexual Integral, Educación Ambiental Integral, entre otras.

### Introducción

A nivel mundial, Argentina es uno de los principales países pioneros en adopción de cultivos transgénicos. Luego de casi tres décadas de uso intensivo de distintos agroquímicos –principalmente el glifosato–, y debido al impacto nocivo en el ambiente y en la salud humana, el país experimenta no solo un cambio estructural en la actividad agrícola, sino también una constante tensión y conflicto socio-ambiental.

Cada vez son más los médicos/as e investigadores/as que evidencian la relación existente entre el uso de agroquímicos y los efectos cancerígenos, neurológicos, reproductivos, inmunológicos, genotóxicos y teratogénicos en el ser humano (leucemia, linfoma no Hodgkin, Parkinson, Alzheimer, malformaciones congénitas, entre otros efectos).

La problemática cobra cada día mayor importancia en la salud pública argentina. Desde hace tiempo, las distintas consecuencias que se asocian al uso de glifosato y otros agroquímicos han sido denunciadas por movimientos socio-ambientales, asambleas locales de pueblos fumigados, redes de docentes a favor de la vida, vecinos/as organizados/as, científicos/as, entre otros sectores de la comunidad cuyo fin es promover y garantizar la salud en un ambiente sano.

Con base en lo expresado, este trabajo surge de la investigación socio-epidemiológica –en proceso de elaboración– ejecutada en la localidad de San Andrés de Giles y financiada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). En tal sentido, se presenta una síntesis de la literatura revisada sobre el tema, involucrando entrevistas, observaciones, análisis de documentos emitidos por la Asamblea Saludable de San Andrés de Giles y decretos formulados por el Municipio. Además, se revisó la bibliografía sobre estudios que asocian el uso de agroquímicos con enfermedades variadas.

## El modelo agroindustrial y sus consecuencias sanitarias

Primeramente, es conveniente proporcionar un conjunto de datos. En primer lugar, en 1996 Argentina adopta la soja RR, cuya sigla (RR) significa que se trata de soja resistente al herbicida Roundup Ready, con un componente activo que es el glifosato, comercializado por Monsanto (actualmente Bayer). Luego hay que decir que Argentina posee 24 millones de hectáreas sembradas, de las cuales casi 17 millones corresponden solo al cultivo de soja transgénica.<sup>1</sup> Cabe agregar que el proceso de sojización en Argentina comenzó su etapa expansiva en la década de los años de 1970, mucho antes que la soja transgénica cobrara la importancia y la magnitud actual. No obstante, con la irrupción de la soja RR, la superficie total sembrada con soja de primera (único cultivo anual en esa superficie) creció de manera abrupta. Mientras que en el período 1996-1997 ocupaba 3.500.000 hectáreas, para el período de siembra 2004-2005 ya superaba las 9.500.000 hectáreas.<sup>2</sup>

Ahora bien, para un sector amplio del agro, hoy los plaguicidas se han convertido en la única herramienta de los productores para contrarrestar el ataque de las plagas, apartando así alternativas menos perjudiciales para combatir. El principal problema de utilizar estos productos es el impacto en la salud de los seres humanos expuestos directa o indirectamente a la acción tóxica. Año tras año se incrementa el uso de herbicidas como el glifosato, el 2,4 D y el insecticida endosulfán, que en otros países están prohibidos.<sup>3</sup> De los mencionados, el más uti-

lizado en el mundo en cultivos de soja, maíz, algodón y caña de azúcar es el glifosato.

La situación se complica aún más, ya que la legislación argentina respecto del registro, aplicación y comercialización de agroquímicos es laxa y permisiva, igual que la escasa participación del Ministerio de Salud en el problema.

También cabe mencionar que en Argentina el uso de glifosato representa el 82% del consumo total de herbicidas, equivalente a 200 millones de Kg/L/año aplicados.<sup>4</sup> En relación con ello, distintos estudios de laboratorio dan cuenta de los efectos letales del glifosato en especies anfibias, alterando el desarrollo morfológico, fisiológico, inmunológico y bioquímico.<sup>5</sup> Además, el glifosato causa daños en el material genético y aberraciones cromosómicas involucradas en la carcinogénesis, produciendo cánceres como el Linfoma no Hodgkin y la leucemia, además de inducción de muerte celular, entre otros efectos nocivos.<sup>6</sup> Del mismo modo, el glifosato se ha asociado

<sup>4</sup> Cabaleiro, F. En la Argentina se utilizan más de 500 millones de litros/kilos de agrotóxicos por año. *Biodiversidad*, 2019. Recuperado de: <https://www.biodiversidadla.org/Documentos/En-la-Argentina-se-utilizan-mas-de-500-millones-de-litros-kilos-de-agrotoxicos-por-ano>

<sup>5</sup> Peltzer, P.M., Lajmanovich, R.C., Attademo, M.A., Junges, C.M., Teglia, C.M., Martinuzzi, C., Curi, L.M., Culzoni, M.J. y H.C. Goicochea. Ecotoxicity of veterinary enrofloxacin and ciprofloxacin antibiotics on anuran amphibian larvae. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. N° 51, 2017, 114-123; Paganelli, A., Gnazzo V., Acosta H., López SL., Carrasco, E., Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling. *Chem Res Toxicol* 23(10), 2010, 1586-1595; Lajmanovich, R. et col. Induction of mortality and malformation in *Scinax* tadpoles exposed to glyphosate formulations, *Environment Contamination and Toxicology*. N°17, 2003, 612-618; Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N. y Seralini, G.E. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase *Environmental Health Perspectives* 113 (6), 2005, 716-20.

<sup>6</sup> Mañas, F., Peralta, L., Gorla, N.; Bosch, B., y Aiassa, D. Aberraciones cromosómicas en trabajadores rurales de la provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. *J Basic Appl Genet* 20 (1), 2009, 9-13; Mañas, F.; Peralta, L.; et al. Evaluación del daño genético en

<sup>1</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Estimaciones agrarias, Portal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2002. Recuperado de: <https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>

<sup>2</sup> Rodríguez, J. *Consecuencias económicas de la difusión de la soja transgénica modificada en Argentina, 1996-2006*. Buenos Aires, CLACSO, 2010.

<sup>3</sup> Souza Casadinho, J. *Informe sobre los Plaguicidas Altamente Peligrosos en Argentina*, Rapal, IPES, 2019.

a abortos espontáneos, malformaciones congénitas, hipotiroidismo, hipertensión arterial, diabetes tipo II, patologías reumatológicas, enfermedades alérgicas respiratorias y pulmonares obstructivas (asma o EPOC), Alzheimer, Parkinson y pancreatitis.<sup>7</sup> También puede causar irritaciones dérmicas y oculares, náuseas y mareos, edema pulmonar, descenso de la presión sanguínea, dolor abdominal, pérdida masiva de líquido gastrointestinal, vómitos, pérdida de conciencia y destrucción de glóbulos rojos. En este sentido, no es dato menor mencionar que, en 2015, la máxima autoridad mundial de estudios del cáncer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, de la Organización Mundial de la Salud) recalificó a este herbicida como “probable cancerígeno para los seres humanos”, categorizado en el “Grupo 2A” (segundo en una escala de 1 a 5).<sup>8</sup>

---

pobladores de Marcos Juárez expuestos a plaguicidas: estudio de un caso en Córdoba, Argentina. *Revista Diálogos* 1 (2), 2011, 7-26; Gentile, N., Mañas, F., Bosch, B., Peralta, L., Gorla, N. y Aiassa, D. Micronucleus assay as a biomarker of genotoxicity in the occupational exposure to agroquímicos in rural workers. *Bull Environ Contam Toxicol* 88 (6), 2015, 816-22; Aiassa, D., F. Mañas, B. Bosch, L. Peralta, N. Gentile, S. Bevilacqua, J. Gómez Miralles, S. Berrardo y N. Gorla. Los plaguicidas. Su relación con la salud humana y ambiental en la Provincia de Córdoba. *Experiencia Médica* 28(1), 2010, 39-44; Aiassa, D., F. Mañas, B. Bosch, N. Gentile, N. Bernardi y N. Gorla. Biomarcadores de daño genético en poblaciones humanas expuestas a plaguicidas. *Acta Biológica Colombiana*. 17(3), 2012, 485-510; Aiassa, D., F. Mañas, N. Bernardi, N. Gentile, Á. Méndez, D. Roma y N. Gorla. Monitoreo de Genotoxicidad en personas expuestas a plaguicidas. Estudio preliminar en niños. *Cuestiones de Población y Sociedad* 4(4), 2014, 73-84; Bernardi, N., Mañas, F., Méndez, Á., Gorla, N., y Aiassa, D. Evaluación del nivel de daño en el material genético de niños de la provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. *Arch. argent. pediatr.* 113 (2), 2015, 6-11.

<sup>7</sup> Verzeñassi, D y Vallini, A. (2019). Transformaciones en los modos de enfermar y morir en la región agroindustrial de Argentina. Informe elaborado en Instituto de Salud Socio ambiental. Recuperado de: <https://saludsocioambiental.net.ar/wp-content/uploads/2020/03/Verze%C3%B1assi-y-Vallini-2019-Transformaciones-en-modos-de-enfermar-y-morir->; Verzeñassi, D. Agroindustria, Salud y Soberanía. El modelo agrosojero y su impacto en nuestras vidas en *La Patria Sojera: el modelo agrosojero en el Cono Sur*, Ed. El Colectivo, 2014.

<sup>8</sup> IARC-OMS. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion,

También es de interés resaltar lo siguiente respecto de los niños:

Los niños presentan una vulnerabilidad particular a las exposiciones ambientales a plaguicida, en relación a su mayor superficie corporal, mayor exposición y tasa de absorción por todas las vías, la presencia de succión no nutritiva y por vía de lactancia materna. Lo cual, sumado a lo restringido de su dieta, hace que, en los primeros cinco años, se acumule el 50% de la exposición a plaguicidas que recibirá en toda su vida.<sup>9</sup>

Los efectos en la salud relacionados con la exposición de los niños a los pesticidas incluyen deterioro del desarrollo intelectual, efectos adversos en el comportamiento, trastornos de déficit de atención, hiperactividad, trastornos de aprendizaje, autismo y trastornos de conducta. Estas consecuencias inciden directamente en la calidad de vida de los pacientes, así como en los costos de salud.<sup>10</sup>

Adhiere a ello la investigación publicada en marzo del 2019 por British Medical Journal. Se trata de un estudio de caso control en California en el que se demostró que la exposición pre y posnatal a glifosato y a clorpirifós (los dos agroquímicos más utilizados en Argentina) afectaba seriamente el desarrollo intelectual y neurológico. El mismo incluyó 2.961 individuos con diagnóstico de trastorno del espectro autista que fueron apareados con 30.000 niños sanos de similares condiciones.

Asimismo, lo confirmaba Souza Casandinho, quien luego de varios estudios observó, por un lado, una variación estacional en la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE) asociada con el período de fumigaciones, tanto en placentas de madres de residencia urbana como rural;

---

malathion, diazinon and glyphosate. *IARC Monographs*, 2015.

<sup>9</sup> Ávila, M. *Efecto de los agrotóxicos en la salud infantil*. Sociedad Argentina de Pediatría, 2021.

<sup>10</sup> *Idem*.

y por otro, que el perímetro cefálico del neonato varía según lugar de residencia y uso doméstico de plaguicida.<sup>11</sup>

Por su parte, el Grupo de Genética y Mutagénesis Ambiental de la Universidad Nacional de Río Cuarto (GEMA) también reportó que el daño genotóxico en niños aumenta significativamente en relación con la cercanía de sus residencias a las tierras de cultivo tratadas con plaguicidas.<sup>12</sup> Con base en estos hallazgos, se hace evidente la necesidad de medidas que garanticen tanto la salud de los habitantes como un ambiente sano para poblaciones presentes y futuras.

### **Escuelas rurales versus agrotóxicos: la experiencia de San Andrés de Giles**

Distintas escuelas rurales combaten a diario problemas socio-ambientales respecto al uso de agroquímicos. De hecho, se han creado organizaciones sin fines de lucro a los efectos de respaldar a la comunidad educativa y a la población en general. La Red de Docentes por la Vida es ejemplo de ello. También se ha avanzado, aunque de manera escasa, en la dimensión legal. Un ejemplo lo constituye la sanción de la Ley de Educación Ambiental Integral N°27.621 del año 2021. Uno de sus objetivos es, justamente, asegurar que todos los/as estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover estilos de vida que contribuyan a la cultura del desarrollo sostenible. A continuación, se presenta una síntesis de la historia de San Andrés de Giles. Finalmente, se desarrolla la experiencia ante el problema de los agrotóxicos de la Escuela Rural N°17 ubicada en dicha localidad.

Geográficamente, Giles se encuentra como cabecera del partido homónimo localizado al noroeste del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), a una distancia de 110

kilómetros de la ciudad de Buenos Aires. El partido tiene una extensión superficial de 1.135 kilómetros cuadrados. Según el censo 2010, la población total era de 16.430 habitantes. A lo largo del siglo XX, esta localidad construyó su economía con base en la actividad agrícola y láctea. En ese entonces, con el fin de incentivar la producción láctea, se lotearon terrenos que luego fueron vendidos a personas que tenían otros fines productivos. Actualmente, una de las profesoras entrevistadas comenta:

Giles tiene producción ganadera, cuenta con frigoríficos, tiene el tercero más grande de Argentina, pero también se ha expandido la frontera agrícola, pero es un crecimiento agroindustrial y eso implica el uso de agrotóxicos.<sup>13</sup>

Y en esta línea, expresa lo que sigue:

He tenido la posibilidad de dialogar con productores de 60 años o más, que han trabajado la tierra desde siempre; y me dijeron que en realidad se fumiga desde hace un montón de tiempo, desde la década del 60 o 70. Si bien era de manera más esporádica, siempre se utilizaron productos bastante más fuertes, como el Pariapión [...] A partir de la implementación de la siembra directa y la utilización de las semillas transgénicas se empieza a fumigar con mayor frecuencia: una primera vez con el llamado pre-emergente, que es cuando las semillas aún no brotaron y no broten otros yuyos; luego en el medio, o sea cuando ya creció la soja o el maíz, se le tira otra cosa –agroquímico– para que no compita con malezas. Eso son solo los herbicidas, después todo lo que se le echa para los bichos.<sup>14</sup>

Con el paso del tiempo y el avance industrial en la actividad agrícola –como menciona la profesora de Giles–, los productores de la localidad fueron incorporando el paquete tecnológico, adoptando el principal cultivo transgénico del país: soja RR. Desde la matriz económica del

<sup>11</sup> Casandinho, S. *Efecto de los Agrotóxicos en la Salud Infantil*. Sociedad Argentina de Pediatría, 2021.

<sup>12</sup> Aiassa, op. cit., 2014; Bernardi op. cit., 2015.

<sup>13</sup> Entrevista 1. Profesora de escuela secundaria y de yoga. San Andrés de Giles, 2021.

<sup>14</sup> *Idem*.

sector agro, el “éxito” del modelo agroexportador se debe a la adopción del paquete que incluye, entre otras cosas, semillas transgénicas y agroquímicos. El avance del agro-negocio en Giles es notorio: mientras que en 1990 había un total de casi 18 millones de hectáreas sembradas con soja, en el período 2020-2021 se registraron más de 50 millones de hectáreas.<sup>15</sup>

La emergencia del conflicto socio-ambiental en San Andrés de Giles, en relación al uso de agroquímicos, es relativamente reciente, mientras que en otras localidades del país ya se han adoptado caminos y soluciones; por ejemplo: las madres del Barrio Ituzaingó Anexo en Córdoba, quienes comenzaron a alarmarse por el aumento de casos de ciertas enfermedades en el barrio. A partir de ellas sucedieron diversos hechos: estudios médicos, presentaciones de alegatos al Poder Judicial exigiendo medidas, estudios de relevamiento epidemiológico y un juicio de por medio. Así fue que, en junio de 2012, las Madres de Ituzaingó ganaron el primer juicio que condenó a las fumigaciones ilegales como delito penal. El tribunal de la Cámara I del Crimen de Córdoba condenó a tres años de prisión condicional al productor rural Francisco Parra y al piloto aeroplano Edgardo Pancello por las fumigaciones ilegales en el Barrio Ituzaingó Anexo.<sup>16</sup>

San Andrés de Giles no fue una excepción en materia de padecer el uso de agroquímicos. La primera denuncia había sido en agosto de 2016 hecha por la directora de la Escuela Rural N°21, quien alertó que una máquina fumigadora (conocida como “mosquito”) rociaba un campo cercano a la escuela provocando dificultades para respirar en los estudiantes y los docentes. Si bien el tema de las fumigaciones ya se mencionaba en la región, esa denuncia

puso en alerta a la población y a los medios de comunicación locales, ya que se refería al riesgo al que estaban expuestos los niños y niñas de la localidad. De ahí en más, la comunidad comenzó a organizarse con el objetivo de modificar la ordenanza N° 1761 (2014) que permitía la aplicación terrestre con productos de banda verde y fertilizantes sólidos en las “Zonas de amortiguación Ecológicamente Protegidas” a partir de, al menos, 200 metros de ancho libre de cultivos, y aplicaciones frente a la urbanización.

Para construir el proyecto de la nueva ordenanza se realizó una audiencia pública. En el debate participaron médicos pertenecientes a la Red de Médicos de Pueblos Fumigados, la Asamblea Saludable de San Andrés de Giles (trabajadores rurales que luego fueron despedidos), productores y especialistas del INTA, entre otros actores sociales. Una de las integrantes de la Asamblea comentó que, en aquel entonces, la propuesta era prohibir la aplicación de todos los productos mencionados en el Artículo 2° en la “Zona Ecológica y Ambientalmente Protegida”, declarándose como tal a todas las zonas que cumplan como mínimo con una de las siguientes características: residencia legal y/o real de personas físicas, establecimientos educativos, producciones agroecológicas y elementos naturales sensibles a las contaminaciones con agroquímicos (cuencas hídricas y reservas naturales) y, por ende, la aplicación de estos productos agroquímicos.

El documento también dejaba en claro que la restricción en la producción y la aplicación de agroquímicos debía ser progresiva y acumulativa, para poder alcanzar un total de 4.800 metros en 4 años y 90 días, desde la promulgación de la Ordenanza. En ese sentido, la Asamblea propuso un esquema de plazos para conformar la zona (por ejemplo, ochocientos metros libres de cultivo a los 90 días corridos desde la promulgación de esta Ordenanza, mil ochocientos metros a los 455 días corridos a partir de la promulgación de esta Ordenanza, y así sucesivamente (Documento de Asamblea Saludable de San Andrés de Giles, 2017).

<sup>15</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, *op. cit.*, 2022.

<sup>16</sup> Arancibia, F. Resistencias a la bio-economía en Argentina: las luchas contra los agrotóxicos -2001-2013. *Revista de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y la Naturaleza de América Latina América Latina*, 1 (1), 2020.

“Poco se tuvo en cuenta”, lamentó la ex integrante de la Asamblea, al recordar que un 8 de noviembre de 2017 se sancionaba la nueva Ordenanza N° 2.047, bajo el Decreto N° 1.354. En el Artículo 11º, la misma declara que las Áreas Sensibles son las superficies dentro del área rural donde se encuentran las escuelas, las viviendas habitadas y las producciones agroecológicas y orgánicas. A tal fin, el Departamento Ejecutivo creará un registro de productores agroecológicos y orgánicos en el que deberán inscribirse para quedar incluidos en la protección. En esas Áreas Sensibles deberá dejarse libre de aplicación de agroquímicos un radio de cien metros de la escuela, la vivienda y la producción agroecológica y orgánica. A partir de 100 metros se podrán realizar aplicaciones terrestres con productos de clase III y IV, hasta alcanzar los quinientos metros a partir de los que se podrán realizar las aplicaciones aéreas. En el caso de las producciones agroecológicas, las distancias se tomarán desde el límite externo de la producción. En los predios lindantes con escuelas rurales, las aplicaciones se llevarán a cabo solo los días sábados, domingos y feriados, a excepción de los recesos escolares (Decreto N° 2.047, 2017).

A pesar de que la Ordenanza es de carácter laxo y permisible, aun así, continuaron las infracciones. Un lunes 22 de octubre de 2018, la comunidad educativa de la Escuela Rural N° 20 de San Andrés de Giles sufrió una fumigación a la salida del horario de clases. Pero ni las denuncias ni la misma ordenanza sancionada por el Municipio bastaron para que las fumigaciones ocurrieran en los horarios, zonas y distancias regladas; al contrario, los problemas de las escuelas rurales a causa de las fumigaciones siguieron existiendo. Así lo manifiesta la directora de la Escuela N° 17, que no solo busca que se garanticen los derechos de los niños y las niñas de Giles a la salud y al ambiente sano; sino que, junto a su colega con quienes comparten la Escuela, un Proyecto Educativo inserto en el Proyecto Institucional (PEI) y articulado con la Ley de Educación Ambiental Integral, cuyo propósito es formar

y educar con conciencia ambiental a los/as niños y niñas de la Institución, pero también restaurar y conservar el espacio natural que la Escuela tiene.

El proyecto trabaja institucionalmente con apertura a la comunidad a partir de las problemáticas y las motivaciones e intereses de los niños y niñas, con el fin de concientizar acerca de la importancia del cómo y el para qué cuidar nuestro planeta y el medio ambiente más cercano, cuyo fin es lograr comprender entre todos/as la importancia de que cada uno/a colabore para mejorar nuestra calidad de vida.<sup>17</sup>

La directora ingresó a la escuela con ese cargo en diciembre del 2020 y la primera denuncia por fumigaciones la hizo en febrero del 2021. La directora explica que no tiene copias de la denuncia y que los únicos que se acercaron en aquel entonces fueron los de la patrulla rural de la localidad, quienes elevaron un acta a la Municipalidad. Seguido a ello, exaltada ante tanta desidia, sostuvo:

[...] De todos modos, yo informé a todas las autoridades (al Consejo Escolar, autoridades de educación correspondiente y al Municipio) diciéndoles que se tuviera en cuenta que, si bien no hay clases en febrero, los docentes y auxiliares estamos en la escuela y que, además, podría haber chicos en período de intensificación cuando el mosquito fumiga a 100 metros o mucho menos. En el municipio y el encargado de controlar las fumigaciones me negaban que el mosquito haya estado ahí y afirmaban que tenía permiso para fumigar en el fondo del campo. Les dije que no eran 100 metros y que yo lo estaba viendo, que estaba a la vuelta de la escuela.<sup>18</sup>

A partir de entonces, la directora comenzó a estudiar las ordenanzas existentes en la localidad y a gestionar el pedido a las autoridades para realizar en la Escuela N° 17 la barrera forestal, que tanto el Municipio y Consejo Escolar

<sup>17</sup> Entrevista 2. Directora y maestra rural. San Andrés de Giles, 2022-2023.

<sup>18</sup> *Idem.*

tienen la obligación de hacer. Ella y los estudiantes aún esperan, y las irregularidades en cuanto a las fumigaciones continúan. En 2022, la directora realizó una segunda denuncia, pero ya en épocas de clases:

Llamé al encargado de controlar las fumigaciones y me negaba todo, decía que no podía ser así. Nosotros, con los chicos, lo vimos pasar por la puerta de la escuela y el camino del costado. Incluso ese mismo día, una familia me avisó que su hijo llegaría tarde a la escuela porque había olor raro, y como el niño va en bici a la escuela, no querían exponerlo a eso, entonces prefirieron esperar un poco.

En otra oportunidad, la directora explica que frecuentemente hay olores raros, sobre todo en las mañanas en que hay niebla o gran humedad; mostró preocupación por si el consumo del agua es o no potable; por todo ello se tomaron cartas en el asunto y pidieron al Consejo Escolar y a las autoridades competentes realizar los análisis químicos y bacteriológicos correspondientes.

Los resultados no llegaban y los reclamos tampoco cesaban, hasta que al fin hubo una respuesta:

Los resultados llegaron a través de un e-mail donde decía que el agua se puede consumir, pero no el detalle de los análisis, y lo que estuve viendo con otras colegas –explicó la directora– es que a todas nos contes-taron lo mismo, o sea que el agua de todas las escuelas rurales es igual a este, que es rarísimo. Así que bueno, nos inquieta un poco a mí y a mi compañera, por eso queremos que se haga un análisis real, digamos, del agua, porque nosotros usamos agua de pozo.

La alerta de estas docentes y de las demás escuelas rurales no es menor, sobre todo en Giles, donde esta directora ha visto depósitos a la orilla del camino de la Institución escolar en los cuales se lavan los mosquitos. En la última charla comentó que ahora hicieron una zanja más profunda y no se puede ver bien qué arrojan, pero tienen la suerte de que, al menos, no han encontrado más bidones de agroquímicos en la escuela; sí en el camino que

mencionó. Ese es un desacato de la Municipalidad, ya que Argentina cuenta con la Ley N° 27.279 que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios; pues en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requieren una gestión diferenciada y condicionada.

No obstante, junto a su compañera, continúa trabajando a diario con el Proyecto Educativo Ambiental que aún no cuenta con un título definido. En ese sentido, la directora explica:

Primero queremos hacer partícipes a los chicos y acercarlos a la problemática a partir de lo que ellos saben y piensan; o sea, que ellos vayan reflexionando, y una vez que tengamos más herramientas, definiremos un título entre todos.<sup>19</sup>

Al margen de que este proyecto esté enmarcado en el Proyecto Institucional de la Escuela, el mismo propone cambiar hábitos cotidianos sobre el cuidado del ambiente, así como también tomar consciencia en cuanto al cambio climático generado por las acciones humanas (desde las formas de producir y desechar, hasta las de extracción y uso de los recursos naturales).

Para comenzar a descubrir los intereses, la directora propuso que cada curso comenzara a abordar el tema de la basura (la separación, el reciclaje), así surgió la idea de las tres R: Reciclar, Reducir y Reutilizar. Cada grupo investigó qué significa cada una, ejemplos, etc. De allí surgió –a modo ilustrativo por señalar un aspecto– el reemplazo de las servilletas de papel por las de tela, que quedan en la Institución donde son higienizadas a diario. Otro ejemplo de reducción de desechos, fue reutilizar el viejo cepillo de dientes para la higiene de las uñas.

Finalmente, para seguir aplicando las tres R, se propusieron aprender lo que significa la separación de residuos, pensar cómo iban a desarrollar la idea dentro del colegio,

<sup>19</sup> *Idem.*

cuáles serían los depósitos y los lugares donde se haría el compost con lo orgánico, y así una serie de pasos y acciones que fueron resolviendo. Por ahora cuentan con la separación de residuos y dos grandes pozos que se encuentran en el patio de la Escuela (uno ya utilizándose con los fines pautados). A los residuos secos y reciclables los ubicaron en un rincón del comedor escolar, hasta que el camión destinado por la municipalidad para recolectar esta basura los retire y los lleve a la planta de reciclaje, una especie de depósito alejado de la urbe de la localidad. En relación a la basura, comenta la directora:

Aún tenemos desechos que no sabemos qué hacer, como por ejemplo los del baño, o la basura diaria escolar que no es reutilizable, pero que la municipalidad tampoco se hace cargo, porque la escuela queda alejada de la zona urbana y el camión recolector de basura no llega, así que me llevo la basura de la Escuela diariamente al canasto de casa.

Otra actividad llevada a cabo fue conversar, en el marco de un taller, sobre las distintas problemáticas socio-ambientales que tiene San Andrés de Giles. En la actividad “lluvia de ideas” salieron a la luz las siguientes problemáticas: deforestación y destrucción de bosques, negocio inmobiliario, basurales a cielo abierto y la agricultura intensiva e industrial que utiliza agroquímicos afectando la salud y el ambiente.

Actualmente, el proyecto continúa desarrollándose, hoy en día se encuentran reforestando y armando la barrera forestal alrededor de la escuela con plantas y árboles, aunque no autóctonos, pero es lo que la Municipalidad gestionó y fue con los únicos recursos que este organismo aportó.

### **Reflexiones finales**

El uso de plaguicidas ha aumentado año tras año debido a la expansión de la frontera agrícola de cultivos transgénicos que necesariamente incluyen, entre otras prácticas, el uso de agroquímicos. Muchos de ellos están prohibidos en otros países o incluso en algunas provincias de

Argentina como respuesta a los problemas sanitarios reportados por médicos/as, científicos/as y ciudadanos/as.

Los problemas socio-ambientales por los que transita el país tienen raíces en la permisiva y laxa legislación sobre estos temas, como también la escasa e inadecuada participación de los Ministerios de Salud y de Ganadería, Agricultura y Pesca. Otra dificultad es que los registros epidemiológicos en el país no son llevados cabo, y los pocos existentes suelen ser incompletos. Algunas instituciones sin fines de lucro –como los campamentos sanitarios realizados desde la UNR enmarcados en la última materia de la carrera de Medicina– están realizando relevamientos epidemiológicos en zonas afectadas por las fumigaciones; actualmente llevan relevadas más de 37 localidades.

Por todo lo expresado, se sugiere a las autoridades competentes profundizar en estudios sobre productos aceptados en el país y prohibidos en otros, realizar estudios socio-epidemiológicos, demográficos y de impacto ambiental correspondientes.

Asimismo, y no de menor importancia, existen alternativas para producir, como la producción agroecológica, que resulta más amigable al ambiente y a la salud de las personas; y la propuesta de los pueblos originarios del “Buen Vivir”. Es preciso, hasta que esto se regule, garantizar el cumplimiento de las leyes ya sancionadas: Ley General de Ambiente 25.675, Ley de Protección integral de los derechos de niñas, niños y adolescentes 26.061 (artículo 8 respalda el derecho a la vida, artículo 14 respalda los derechos de las infancias a la salud, artículo 21 adhiere a vivir en un ambiente sano). Indudablemente, las medidas son necesarias y urgentes.







## **Parte 2: Ambiente y Recursos Naturales**

## **El futuro llegó hace rato: un recuento de la política pública en El Impenetrable chaqueño (2000-2021)**



**Cecilia Quevedo**

Es Doctora en Ciencia Política por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y Licenciada en Ciencia Política por la Universidad Nacional de Villa María. Es Investigadora Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas con lugar de trabajo en Instituto de Estudios en Comunicación, Expresión y Tecnologías (IECET-FCC-UNC). Se desempeña como Profesora Adjunta en la cátedra "Política y Comunicación A" de la Facultad de Ciencias de la Comunicación (UNC). Dirige el Programa de Estudios sobre capitalismo, conflictos territoriales/socioambientales y políticas públicas (IECET).



**Adrián Almirón**

Es Doctor en Humanidades y Artes por la Universidad Nacional de Rosario. Profesor y Licenciado en Historia por la Universidad Nacional del Nordeste. Docente Investigador de la Universidad Nacional del Nordeste, con lugar de trabajo en el Instituto de Investigaciones Geohistóricas (IIGHI) y la Facultad de Humanidades (UNNE). Su línea de investigación analiza la política de tierras y de colonización en la provincia del Chaco.

## Introducción

Se asocia, comúnmente, a El Impenetrable chaqueño, la idea de que es un espacio alejado y olvidado, tanto de las políticas públicas como de los centros urbanos, sin medidas que contengan la pobreza social o que planifiquen algún grado de desarrollo. Desde los medios de comunicación, esa idea es construida con discurso como “tierra olvidada”, “tierra arrasada” o “fábrica de pobres y enfermos”, la cual obliga a reflexionar sobre el Estado: qué hace, por qué lo hace y para quién lo hace.

Primeramente, debe definirse y consensuar la intervención en el territorio de forma *permanente y combinada*, desde la mercantilización de la tierra y el monte a la construcción de un destino turístico, esto es, un espacio “misterioso” lleno de oportunidades.

¿Qué es El Impenetrable? Desde inicios del siglo XXI en adelante ha sido el escenario de proyecciones de desarrollo y de acciones referidas al territorio donde se han proyectado políticas públicas, ideas y representaciones desde el centro de la Provincia. En ese sentido, puede definirse como un territorio mensurado, inspeccionado, fraccionado y ocupado por una diversidad de sujetos, de los que se destacan las comunidades originarias, los criollos, los empresarios, los terratenientes, las instituciones nacionales e internacionales. Actualmente, se considera que El Impenetrable es una región boscosa, de clima cálido y semiárido ubicada al noroeste de la provincia de Chaco que, desde el punto de vista administrativo, abarca los departamentos de General Güemes y Almirante Brown, equivalentes al 42,8% de la superficie provincial.

Como objeto de estudio, El Impenetrable también ha sido notablemente abordado desde diversas perspectivas. Desde las ciencias sociales y humanas, a partir de la mitad del siglo XX, se han podido reconstruir aportes socio-históricos que reflexionan sobre las formas de ocu-

pación y distribución del territorio;<sup>1</sup> también se ha descrito el proceso de conflictividad en la región por el uso y disputa de los recursos naturales;<sup>2</sup> no han faltado estudios que se enfocan en el mundo indígena y sus formas de relacionalidad;<sup>3</sup> mientras que también se ha indagado sobre las representaciones que tiene el espacio con mirada de larga duración, desarrollando intereses de sectores estatales y corporativos sobre la región.<sup>4</sup>

En tal sentido, la mirada de este trabajo apela a continuar reconstruyendo las proyecciones sobre el territorio desde una perspectiva de planificación estatal, desde lo discursivo y las representaciones sobre El Impenetrable. Como punto de partida, advertimos que actualmente esta región conjuga diversos intereses sobre el territorio: por un lado, las políticas públicas provinciales y nacionales tendientes a la turistificación; por otro, la restitución y disputa por los derechos territoriales de las comunidades originarias.

Para la realización de este trabajo utilizamos fuentes oficiales y entrevistas a funcionarios de áreas burocráticas del Estado provincial que participan actualmente de in-

<sup>1</sup> Borrini, H. y Schaller, E. *El proceso de colonización en El Impenetrable chaqueño*. Resistencia: UNNE, 1981; Bageneta, J. M. *Del algodón a la soja. Territorio, actores y cooperativas en el gran Chaco Argentino (1960-2010)*. Buenos Aires: INTERCOOP, 2015.

<sup>2</sup> Rozé, J. *Lucha de clases en el Chaco contemporáneo*. Librería de la Paz: Resistencia, 2007; Balazote, A. Reasentamiento forzoso de población y regularización territorial en el Interfluvio Teuco-Bermejito (Provincia de Chaco). *Cuadernos de Antropología Social*, 16, 2002, pp. 165-184; Gómez, C. *Intrusos y ancestros: estrategias territoriales indígenas en el Chaco*. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste, 2021.

<sup>3</sup> Franceschi, Z. y Dasso M. *Etno-grafías: la escritura como testimonio entre los wichí*. Buenos Aires: Corregidor, 2010; Hermitte, Esther y equipo. *Estudio sobre la situación de los aborígenes en la provincia del Chaco y políticas para su integración a la sociedad nacional*. Posadas: Editorial Universitaria de Misiones, 1995.

<sup>4</sup> Quevedo, C. y Giordano, M. La producción turística del Impenetrable chaqueño: avanzadas capitalistas, naturaleza y territorio. *Revista Colombiana de Sociología*, 44(2), 2021, pp. 189-215.

tervenciones en el marco de las estrategias de desarrollo territorial en la zona. Como resultado de la articulación analítica de documentos y discursos, se considera que los *saberes expertos* constituyen una categoría fundamental como mediación analítica que permiten comprender las operatorias y las lógicas de las intervenciones técnicas y estatales en procesos de incorporación, mensuras o turistificación del Impenetrable como región. Así se expresan Mariano Plotkin y Eduardo Zimmermann:

[...] podría sostenerse que, históricamente, las redefiniciones de los espacios de intervención del Estado no han sido sólo el resultado de cambios ideológicos (grandes narrativas, o cosmovisiones, tales como el liberalismo o el socialismo), sino que han ocurrido también a partir del desarrollo de saberes específicos y de las reformulaciones.<sup>5</sup>

## El Impenetrable: territorio disputado

En el presente, la región de El Impenetrable constituye un escenario de disputas atravesado cada vez por más y diversos intereses territoriales. Ejemplo de ello lo representan los sectores empresariales ligados al agronegocio. Por nuestra parte, en otros trabajos nos hemos detenido en analizar, en el departamento Almirante Brown, los cambios productivos asociados a la hegemonía del modelo del agronegocio basado en el monocultivo de soja.<sup>6</sup>

Nos resultaba significativo el hecho de que la referencia a El Impenetrable en el discurso político, en la medida en que es cada vez más hipervisibilizado, señalaba más al departamento General Güemes que a Almirante Brown,

<sup>5</sup> Plotkin, M. y Zimmerman E. Introducción. Saberes de Estado en la Argentina, siglos XIX y XX. En M. Plotkin y E. Zimmermann; *Los Saberes del estado*. Buenos Aires: Edhasa, 2011, pp. 10-11.

<sup>6</sup> Almirón A. y Quevedo C. Transformaciones territoriales del Impenetrable chaqueño: políticas públicas, modelos productivos y comunidades indígenas. En: A. Garay, F. Vanoli, M. Sesma, R. Bocco. (comp.). *Hábitat rural-campesino. Tensiones y disputas en la producción del territorio*. Buenos Aires: Café de las ciudades, 2022.

que progresivamente se convertía en una suerte de “zona de sacrificio” del corrimiento de la frontera agropecuaria. En cambio, en General Güemes los sentidos asocian El Impenetrable a la conservación del monte nativo y la presencia de biodiversidad, así como de variadas culturas locales.

En esta oportunidad, abordamos políticas públicas que racionalizan, planifican o disputan sentidos sobre El Impenetrable. Por un lado, los conflictos por la tenencia del suelo, asociado al desarrollo de proyectos con capitales extranjeros que establecen nuevas formas de organización y favorecen la expansión de la frontera agropecuaria. Por otro, las políticas provinciales y nacionales tendientes a la turistificación de El Impenetrable y, como su contracara, la disputa por los derechos territoriales de las poblaciones originarias.

### *a) Una región marginal: conflictos y resistencias en El Impenetrable*

Las asimetrías de los distintos actores y sujetos agrarios posibilitan el hecho de considerar a este territorio como una región marginal. Esta se define a partir de las características socio-políticas y la construcción del espacio por parte del Estado, las desigualdades socio-culturales, económicas y de estatalidad.<sup>7</sup>

Los conflictos por la tenencia legal de la tierra, las luchas de reivindicación territorial por las comunidades originarias en las áreas de reserva permiten comprender la heterogeneidad del espacio y establecer relaciones con la naturaleza. El Estado provincial con su política de tierras fue un actor clave, porque promocionó la venta del suelo fiscal a emprendimientos productivos. En el marco del proceso de enajenamiento se detectaron maniobras

<sup>7</sup> Girbal-Blacha, N. Territorio, agro y poder en las economías marginales del NEA. Reflexiones históricas, *Revista de Ciencias Sociales*, segunda época, N° 38, primavera de 2020, pp. 119-136, edición digital.

“sospechosas” e “irregulares”. Fue el Centro de Estudios e Investigación Social Nelson Mandela DDHH, dirigido por Rolando Núñez, el que demostró el procedimiento de la venta del suelo fiscal (Nelson Mandela, 2006).<sup>8</sup> Hacia el 2005, las tierras fiscales de ambos departamentos eran de 490.014 hectáreas. Gran parte de las mismas había sido vendida de forma acelerada y, en algunos casos particulares, sin control sobre el procedimiento de compra-venta a particulares.<sup>9</sup> El resultado de este proceso fue la transformación del territorio, donde coexistieron importantes empresas con medianos y pequeños productores.

Hacia inicios del siglo XXI, El Impenetrable se incorporó a un modelo económico de explotación de sus recursos naturales y al avance de la frontera agropecuaria. A estos cambios del territorio se agregaron nuevos actores económicos: los árabes. En 2010, el gobierno del Chaco presentó un proyecto para explotar 30.000 hectáreas en áreas fiscales en El Impenetrable. La propuesta de desarrollo planteaba la venida de capitales extranjeros a cambio de producir alimentos para exportarlos a su país de origen (versión chaqueña del “granero del mundo”). La controversia por la cuestión de la tierra y los intereses en juego, así como la cuestión alimentaria en una región pobre no se hizo esperar. Discursivamente, se planteó “hacer tecnológica la tierra”, un modelo productivista que se alejaba de los reclamos de familias productoras campesinas, que disputaban y presentaban un desarrollo local y regional.<sup>10</sup> La materialización del conflicto por parte de los campesinos se demostró en marchas hacia los centros urbanos. Frente a la polémica generada, el proyecto no llegó a efectivizarse. Estos conflictos y tensiones

<sup>8</sup> Organización No Gubernamental Centro Nelson Mandela, *La matriz del Saqueo*, Resistencia, 2006.

<sup>9</sup> Foro multisectorial por la tierra, Provincia del Chaco, 2006.

<sup>10</sup> Red Agroforestal Chaco Argentina (REDAF). *2do Informe - Conflictos por la Tenencia de la Tierra y Ambientales en la Región del Chaco Argentino*. Reconquista, 2010.

muestran un Impenetrable que, lejos de estar preso de la calma natural de su verde, se encuentra en constante cambio.

### *b) Una región turistificada: políticas, ordenamientos y saberes en El Impenetrable*

Paralelamente, mientras se generaban tensiones por el desarrollo de proyectos agroindustriales, la región también era considerada para un nuevo tipo de explotación económica: el turismo. Además de consolidarse como acción mercantil, la actividad turística tiene una dimensión material y simbólica caracterizada primordialmente por su impacto en el territorio. De hecho, el turismo en la región está siendo promocionado a partir de la creación del Parque Nacional El Impenetrable, fundado en 2014 e inaugurado en 2017. El Parque se creó en una porción de la estancia La Fidelidad, de casi 130 mil hectáreas, que luego de la muerte de su dueño, el italiano Manuel Roseo, quedó bajo la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales. Este acontecimiento es una especie de bisagra en cuanto al aceleramiento del proceso de turistificación, como se podrá ver a continuación, en las entrevistas a funcionarios provinciales.

En estas planificaciones turísticas, que representan y ordenan el territorio de determinadas maneras y no de otras, advertimos la presencia no sólo del Estado provincial, sino de múltiples niveles de estatalidad (locales, provinciales, nacionales e internacionales), así como múltiples orientaciones de intereses e intervenciones (privadas, públicas, académicas, empresariales, onegéistas, etc.). Algunas de estas intervenciones turísticas en la región construyen nuevos sentidos territoriales mediante las ideas de “corredores”, “rutas” y “circuitos”.

En concreto, entre el 2013 y 2018 se realizaron planificaciones turísticas en torno a El Impenetrable como nuevo territorio del turismo desde variados actores institucionales y proyectos, a saber: Ministerio de Turismo y De-

portes de la Nación (Corredor Turístico del Litoral), Administración de Parques Nacionales (Parque Nacional El Impenetrable), Instituto de Turismo de Chaco (Chaco, el secreto de Argentina, El Impenetrable), Consejo Federal de Inversiones (Ruta escénica Impenetrable, Ruta de la cultura Qom, Ruta del Chaco seco), Fundación Proyungas (Corredor Ecoturístico Capricornio) y Fundación Rewilding Argentina (Proyecto Impenetrable), entre otras planificaciones turísticas.

En esta oportunidad, indagamos en las planificaciones del Instituto de Turismo y del Instituto de Cultura, ambas reparticiones del gobierno de la Provincia de Chaco y el Consejo Federal de Inversiones, como actores de relevancia en las planificaciones turísticas y económicas actuales. Se postula que las agencias de los actores vienen instituyendo sentidos de la región como territorio a mercantilizar en cuanto nuevo atractivo turístico, sea creando circuitos (Instituto de Turismo), promoviendo prácticas culturales presentadas como “auténticas” y cosificadas como “patrimonios” (Instituto de Cultura) o gestionando distintos valores asociados al Impenetrable como marca y proyecto de desarrollo (Consejo Federal de Inversiones). Lo interesante de estas interacciones institucionales es que tienden a articularse, y muchas veces a solaparse y confundirse. De hecho, se apela a construir alianzas público-privadas entre el Estado provincial y las empresas dedicadas al turismo en la provincia (Sototur, Galfras Tur, Cardenales Viajes, entre otras).

En una entrevista, el funcionario responsable del Instituto de Turismo del gobierno de Chaco, mencionó tres aspectos significativos relacionadas a cómo se promociona actualmente la región. En primer lugar, su discurso devuelve la imagen de El Impenetrable como terreno de dificultades y de carencias que comienzan a modificarse con la creación de un parque nacional en la zona, proyecto que “les iba a cambiar la vida” a los pobladores:

La génesis de ese Parque es que era una estancia antiguamente hasta el 2010, en el 2010, 2011. Lo matan a quien era el propietario (Manuel Roseo) y surge una decisión política del gobernador (Capitanich) que consistía en generar un área protegida en esa gran extensión de 130 mil hectáreas de tierra. Eso se toma como causa pública, te diría, y se da la creación del Parque en el 2014. Esa era la ley, se crea un Parque, se expropia la tierra a los posibles herederos de Roseo, que hasta ese momento no tenía herederos directos. En el 2017, Parques Nacionales recién ahí toma posición. Entonces, es un Parque muy joven, muy grande, existe la complejidad propia del Impenetrable, viste las complejidades propias de poder llegar, los caminos, las distancias, la falta de infraestructura, de energía eléctrica... Entonces, estaba Parques Nacionales, a nosotros desde el Instituto [de Turismo], obviamente, nos interesaba el desarrollo de ese reactivo y pasaba que Parques venía con algunos ritmos distintos, los ritmos de la conservación por ahí, de un área protegida, son totalmente distintos a los tiempos políticos en los que estamos nosotros y, aparte, el interés del gobernador de realmente poder motorizar eso porque se había generado muchísima expectativa en las comunidades locales, fundamentalmente, de que ese parque les iba a cambiar la vida.<sup>11</sup>

En segundo lugar, la conversación con el funcionario permite avizorar de qué manera los cambios jurisdiccionales impactan principalmente en los medios de supervivencia de las poblaciones y en la restricción del acceso a ese territorio ahora convertido en Parque Nacional. De manera que la actividad turística, inserta en el modelo de conservación de un área protegida es ante todo un mecanismo de apropiación territorial que genera desigualdades de acceso y control aunque ese lugar era antes una propiedad privada (o un “territorio no propio”, según el funcionario). Además del impacto en el acceso, la entrevista conduce a los procesos de mercantilización de las prácti-

<sup>11</sup> Entrevista realizada por Cecilia Quevedo al presidente del Instituto de Turismo del Chaco, ciudad de Resistencia, 20 de julio de 2022.

cas sociales, que también impactan en las poblaciones y sus modos de vida. Para el funcionario provincial, el ofrecimiento de esas prácticas sociales constituye un rescate de los saberes ancestrales, las costumbres y los modos de vivir en comunidad, una forma del frecuente salvacionismo a esas poblaciones de El Impenetrable, ahora de la mano del Estado. En palabras del presidente del Instituto de Turismo:

Entonces, estaban acostumbrados a meter sus vacas o sus chivos para poder mantenerse... Al parque entraban a sacar madera, y de pronto era una jurisdicción nacional, como una pérdida de territorio no propio, pero un territorio con el que se identificaban. Teníamos que ir con una propuesta de corto y mediano plazo que a ellos les signifique algo, algo positivo, alguna instancia de calidad de vida. Y ahí, obviamente, veíamos en el turismo la gran herramienta para la conservación de un área protegida en este caso, el turismo también como una herramienta que te permite poner en valor algunos saberes ancestrales o costumbres que, muchas veces, se fueron perdiendo o dejando de lado porque esas comunidades, incluso en el medio del Impenetrable, siguen influenciadas a la hora de consumir por medios nacionales. El turismo te permite ese rescate: poner en valor la gastronomía, poner en valor los modos de vivir en comunidad.<sup>12</sup>

En tercer lugar, el diálogo con el presidente del Instituto de Turismo es significativo en el intento de comprender las maneras en que las áreas del Estado tienden a la convergencia interinstitucional con otros actores; esto es, entre “socios estratégicos” que ven en el turismo la forma más eficiente de generar desarrollo en la región.

Teníamos a Parques Nacionales, por un lado; a la Provincia, por otro; y aparece Fundación Rewilding, en Argentina, que venía ya trabajando en territorio y que es un socio estratégico. Quedaron tres patas

fundamentales: Asociación de Parques Nacionales, gobierno de la Provincia y Fundación Rewilding Argentina con los intereses propios de cada uno. Parques, con la conservación; la Provincia, con el desarrollo turístico, con conservación, cuestiones ambientales, reintroducción de especies y recuperación de población de especies. Se empezó a encontrar el turismo como eje que unía a todos.<sup>13</sup>

Esta percepción sobre la promoción de la actividad turística generada a partir del trabajo conjunto de las reparticiones estatales es sostenida por miembros del Instituto de Cultura de la provincia de Chaco. En una entrevista, la directora de Patrimonio Cultural –organismo dependiente del Instituto de Cultura de la Provincia– menciona de qué manera están interviniendo la región articuladamente en “consulta permanente” con el Instituto de Turismo. En palabras de la funcionaria:

A partir del año 2019 sí empezamos a tener proyectos en el entorno del Parque, a trabajar con las comunidades cercanas al borde del Parque. Y bueno, ahí estamos, ya más convocados para discutir u opinar sobre el guion del Centro de Interpretación y demás. O sea, consolidando vínculos que no son, por ahora, un trabajo sistemático con Turismo, pero sí de consulta permanente. Ahora vamos a reeditar “Sabores del Chaco” y otra vez estamos trabajando juntos en eso. Estamos empezando con el Parque Provincial Campo del Cielo y la declaración de patrimonio nacional, y también estamos trabajando con Turismo en eso. Y nos acompañamos, digamos..., hay un vínculo más cercano con Turismo que con otras instituciones de la Provincia.<sup>14</sup>

En la última década, la intervención del Estado y sus diferentes burocracias en la región de El Impenetrable están asociadas a la creencia de que el turismo se instituye como un modelo de desarrollo valioso y en

<sup>12</sup> Entrevista realizada por Cecilia Quevedo al presidente del Instituto de Turismo del Chaco, ciudad de Resistencia, el 20 de julio de 2022.

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> Entrevista virtual realizada a la directora de Patrimonio Cultural, dependiente del Instituto de Cultura del Chaco, el 11 de septiembre de 2021, por María Florencia Delgado.

vínculos semánticos con la “calidad de vida”, “el eje o el punto que nos unía a todos”, el hecho de “poner en valor”, etc. Pero también vemos que se problematiza el impacto del turismo en las prácticas culturales de los pobladores (y, por lo tanto, se reflexiona sobre el modo en que el Estado hace las cosas). En este sentido, la funcionaria del Instituto de Cultura hace alusión a otro conjunto de significantes como “consulta”, “relevamientos” y “procesos de memoria” que intentan contrarrestar cualquier acto de avasallamiento estatal en el proceso de turistificación, especialmente en un contexto de poblaciones indígenas con normativas específicas en esa materia. En palabras de la entrevistada, la órbita del Instituto de Cultura se preocupa, más bien, por “contener el impacto turístico en las políticas culturales”, dando pistas para reflexionar sobre las lógicas divergentes, más que contradictorias, de las planificaciones estatales en el territorio. También su discurso es interesante para pensar cómo el turismo impulsado desde el Estado no es más que la operatoria de una política cultural en las localidades de El Impenetrable. Desde este organismo, el turismo no sería tanto un “rescate”, sino más bien algo que quizás “no, no queremos”.

El Parque Nacional Impenetrable está al norte, en el centro norte de la provincia. Es una localización geográfica muy específica, con pequeñas comunidades: Las Hacheras, La Armonía, Nueva Población y Nueva Pompeya. Son cuatro espacios diferentes y muy distintos. Pero ahí está muy claro el proceso, digamos, de lo que estamos relevando, tiene que ver con las memorias de la comunidad; y en una idea de ver cómo contener el impacto turístico en las políticas culturales. Cuánto se tiene que turistificar la práctica cultural... En realidad, una comunidad puede decir “no, no queremos”, ¿no? Entonces, cada uno de esos procesos empezó más como procesos de memoria y consulta, y fue para distintos lugares.<sup>15</sup>

A diferencia de la opinión del presidente del Instituto de Turismo, la entrevista con la funcionaria del Instituto de Cultura advierte algún grado de conflictividad respecto a las políticas que el propio Estado chaqueño está llevando adelante. Lo que ambos comparten es el mismo repertorio tópico basado en la presencia turistificadora del Estado en la región, anclado en generar *territorios del turismo* e ideas de desarrollo regional como sentido ordenador de los discursos públicos actuales. El turismo y el desarrollo constituyen los principales argumentos que justifican las lógicas de intervención más acentuadas en El Impenetrable, en la misma región donde avanza el corrimiento de la frontera agraria.

Finalmente, resta analizar las agencias del Consejo Federal de Inversiones desde la asistencia técnica en esta etapa de turistificación de la región. En efecto, el organismo ha estado participando de la promoción de distintas políticas productivas, adviene en el presente como un promotor más de las políticas de turismo en la Provincia, en general, y en El Impenetrable, en particular. Los trabajos de Hermitte y su equipo en el año 1969 dan cuenta de la participación temprana de este organismo en la mediación técnica, el financiamiento a “expertos” y la producción de conocimiento sobre la región de Misión Nueva Pompeya.<sup>16</sup>

En el presente, la denominada “Agenda CFI 2021-2025”, organizada en torno a ciertos consensos entre los gobiernos provinciales, contiene ejes prioritarios y estratégicos de acciones técnicas tendientes al desarrollo regional. En esta agenda se destaca el impulso del “turismo sustentable” como objetivo fundamental para la provincia de Chaco. Pero esta política de promoción de la actividad turística no es novedosa. En el año 2014, el CFI financió la realización del “Plan de comunicación estratégica y marketing territorial de proyectos culturales”. En el documento del informe final se construyen sentidos sobre

<sup>15</sup> *Ibid.*

<sup>16</sup> Hermitte, *Op. cit.*

el territorio del Impenetrable de diversas maneras, en el período antes de la creación del Parque Nacional El Impenetrable, una región considerada “fuera de la frontera agrícola” y ubicada fuera del “mapa argentino”. Cabe citar pasajes de ese documento:

El Chaco Occidental abarca el norte y oeste, región semiárida con una estación seca marcada y una creciente disminución de las lluvias hacia el oeste. Su ecosistema se destaca por el bosque xerófilo subtropical, donde los árboles representan más del 75% de la cobertura vegetal. Es el territorio conocido como El Impenetrable, sus tierras constituyen una de las últimas zonas aún fuera de la frontera agrícola [...] La meta es reubicar a El Impenetrable en el mapa argentino en forma definitiva y diferente. La zona atrae principalmente turismo ecológico nacional e internacional, y al público local en segundo lugar. Los turistas de origen nacional (Buenos Aires, La Pampa, Córdoba) e internacional se encuentran atraídos por la biodiversidad, los bosques, la variada fauna y flora silvestre, la observación de aves y el turismo aventura. Asimismo, es receptora de visitantes que realizan acciones solidarias y culturales (cursos de pintura, fotografía, etc.) e investigadores del campo de la ciencias sociales y naturales.<sup>17</sup>

Durante el año 2016, el gobierno de la provincia de Chaco le solicita al CFI la asistencia técnica para llevar a cabo su política pública más importante en términos de la turistificación del Impenetrable. En 2017 se publicó el documento titulado “Master Plan El Impenetrable. Plan Integral de Desarrollo Turístico y Gestión Sostenible en El Impenetrable, provincia del Chaco”, realizado entre el CFI y el Estudio Singerman y Makon y Asociados SRL, consultora de economía y turismo. Este informe es significativo porque formalizó la intención de crear el “Programa marca El Impenetrable”, organizando una política de marke-

ting para el gobierno provincial. Lo interesante es que la construcción de una marca sobre El Impenetrable primero exploró los imaginarios históricamente proyectados sobre ese territorio para luego jerarquizar componentes discursos que lo favorezcan positivamente. La versión del CFI dice:

A partir de los estudios de mercado realizados para El Impenetrable, se identificaron que en el imaginario social del destino aparecen intangibles desfavorables a una imagen “ecoturística” y “sustentable”, valores que se quieren potenciar. La marca aparece, entonces, para contrarrestar y desestimar imaginarios tales como “Que es imposible entrar” “Que es imposible disfrutar por el calor”, “Que es muy peligroso”, “Que es inseguro”, “Que te vas a enfermar”, “Que te van a picar mosquitos o insectos”, “Que te da mucha tristeza ir porque hay una pobreza extrema en todo la zona”, “Que por la rudeza del clima, la gente es ruda y no amable”, “Que ya está todo desmontado”. Y a través de una estrategia de marca, impulsar la imagen del destino sobre la base de un conjunto de estándares relacionados con buenas prácticas ambientales que, tanto la región como sus habitantes, puedan ofrecer.<sup>18</sup>

Este documento sirvió de base para que el gobierno de Chaco formalice *el Master Plan El Impenetrable*, principal política pública provincial implementada desde 2016 que llevó el mismo título que el documento del CFI. Con la intención de “desarrollar una visión integral sobre la región”, desde el eje en la promoción de la turística natural y cultural, el Master Plan constituye la política más compleja de los últimos años en la región, contando con financiamiento del BID. En este segundo documento, el Estado provincial organizó a la región en relación al “Polo 3” (el Polo 1 es el Litoral chaqueño

<sup>17</sup> Consejo Federal de Inversiones. *Plan de comunicación estratégica y marketing territorial de proyectos culturales, provincia del Chaco*. Bozza Maximiliano, Buenos Aires, 2014, pp. 29- 33.

<sup>18</sup> Provincia del Chaco. *Master Plan El Impenetrable. Plan Integral de Desarrollo Turístico y Gestión Sostenible en El Impenetrable*. Resistencia: Gobierno de la provincia de Chaco, 2017, p. 259.

y el Polo 2 es el Centro chaqueño), donde El Impenetrable se presenta como “océano verde y misterioso”. Dando cuenta de la construcción idílica y exotizada de la región, el documento de la gobernación de Chaco lo expresa así:

El Impenetrable: su desarrollo se propone como un espacio natural de referencia ecoturística internacional, con servicios turísticos de calidad, caracterizándose como un océano verde y misterioso donde la naturaleza se encuentra con las culturas originarias.<sup>19</sup>

De tal manera opera la construcción de la región como destino turístico, como espacio de contacto, mercados y construcción de experiencias enmarcadas en imaginarios y representaciones “exóticas”. Así, se construye una trama discursiva asentada en la reproducción de un territorio inexplorado y a la espera de ser descubierto. Desde estos sentidos, se construye un deseo de consumir la experiencia del lugar desde nuevos lenguajes, prácticas e intereses.

## Reflexiones finales

En la provincia de Chaco, actualmente, El Impenetrable es un territorio disputado: escenario del corrimiento de la frontera agropecuaria, sitio de la inserción de capitales foráneos y destino turístico emergente basado en promoción de sus recursos naturales. Las estrategias desarrolladas por diferentes actores dan cuenta de un espacio que de forma progresiva se encuentra en tensión y conflicto con sus sujetos, principalmente con campesinos criollos e indígenas. Las dos opciones económicas para la región tienen diferentes formas de incorporar a las poblaciones subalternas: la primera estrategia, de característica expulsiva dada por el uso de los recursos para la producción de alimentos y el desmonte, donde la pequeña producción queda relegada; la segunda estrategia se

asume como un eslabón y un enfoque de incorporación, a partir de la valoración de prácticas culturales, brindando a través de ello paquetes de experiencias para que un visitante pueda ver, vivir y sentir El Impenetrable como destino.

Como se ha señalado, el esquema de abordaje sobre el territorio, demuestra cierta continuidad en viejas prácticas sobre un espacio históricamente intervenido desde distintas fases y avanzadas del capital. De tal forma, El Impenetrable ya no es solo un estereotipo o una marca, sino una región testigo del ensayo de políticas económicas y sociales desde diversos esquemas productivos y saberes expertos. También es una región donde los pobladores locales disputan sentidos, significados y recursos brindando pistas para continuar reflexionando sobre el grado de conflictividad y las demandas estructurales de los sujetos subalternos que estos proyectos dominantes no visibilizan.

<sup>19</sup> *Ibid.*



## “El monte nos da todo”. Apropiación de bienes comunes y representaciones sobre el monte pampeano



### María Eugenia Comerci

Es Doctora en Ciencias Sociales y Humanas por la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). Profesora Asociada Regular en la UNLPam. Es investigadora independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Especialista en temáticas referidas a la geografía rural en Argentina, estudios sobre estrategias campesinas, conflictos por la tierra y expansión de la frontera agropecuaria en la Provincia de La Pampa.

### Introducción

Desde el sometimiento a los pueblos originarios, el pasado de América Latina estuvo marcado por el colonialismo y la apropiación de lo común. El capitalismo construyó la idea de ilimitación en la apropiación individualista del ambiente y lo ha desarrollado con impactos negativos, con injusticias y ausencias del sentido de humanidad y con desprotección de la vida en general.<sup>1</sup>

Los bienes comunes pueden ser palpables o simbólicos, y se incluyen entre ellos los recursos naturales tanto como los saberes ancestrales que reproducen la vida en ámbitos rurales. Incluyen todos los elementos del ambiente: la tierra, el agua, los seres vivos y los saberes acumulados durante siglos. Desde esta perspectiva, los bienes comunes son bienes ambientales en la medida que se encuentran en la naturaleza e interactúan de manera interdependiente con los seres humanos a partir de culturas en tiempos y espacios concretos. Por tanto, en América Latina, esas visiones son el resultado de interacciones culturas-ecosistemas y desde hace cinco siglos confrontan de manera especial la visión hegemónica que el capital ha querido establecer.<sup>2</sup>

En determinados contextos de avance capitalista sobre el mundo rural –como el gestado en Argentina en los últimos treinta años– el proceso de apropiación de lo común adquiere singularidades territoriales que evidencian importantes transformaciones en sus perfiles productivos, en sus imaginarios y en sus sentidos. De este modo, se registran adquisiciones de tierra a gran escala por parte de grandes empresas

<sup>1</sup> Mesa Cuadros, G. Bienes Comunes y ambientales. Contra las tragedias del capitaloceno/androceno. En Rátiva Gaona, S.; Jiménez Martín, C.; Gutiérrez Aguilar, R. y Múnica Ruiz: L. (compiladoras). *La producción y reapropiación de lo común. Horizontes emancipatorios para una vida digna*. Ediciones Flacso, Buenos Aires, 2022.

<sup>2</sup> *Idem*.

y grupos extranjeros con la finalidad de explotar y exportar recursos naturales, sin darles valor agregado, y arrasando con derechos ancestrales.

Estos procesos de pérdida de lo común se han incrementado recientemente en la Argentina rural ante la expansión de nuevas actividades asociadas con la producción de oleaginosas y el avance agronegocios, ante la presión inmobiliaria y el crecimiento urbano, y ante el incremento de la producción extractiva de minerales e hidrocarburos. Estos nuevos usos de lo rural están dando cuenta de una expansión productiva que va más allá de la histórica “frontera agropecuaria”. Se conciben a las fronteras productivas como espacios relacionales de intercambio y tensiones entre producciones diversas con dinámicas complejas. En el marco del proceso de expansión del capital, suponen el cruce entre sujetos y reproducciones diversas que incluyen tanto a la producción familiar, campesina e indígena, como al agronegocio. Son fronteras que implican la expansión –a menudo conflictiva– de las actividades, dinámicas y lógicas agroindustriales, mineras, hidrocarburíferas, turísticas, cinegéticas e inmobiliarias sobre economías familiares campesino-indígenas.<sup>3</sup>

De acuerdo con los datos del censo agropecuario de 2018, la estructura socioeconómica del agro, en Argentina, continúa profundizando su desigualdad histórica. Los procesos han contribuido a la generación de problemáticas ambientales, deterioro y desposesión de recursos, y favorecen el desplazamiento de poblaciones y actividades. Específicamente, los desmontes implican la

<sup>3</sup> Comerci, M. E. Fronteras productivas, apropiación de bienes comunes y estrategias domésticas familiares en el centro de Argentina. *Notas Históricas y Geográficas* 28 (361-383), 2022. Disponible en: <https://www.revistanotashistoricasygeograficas.cl/index.php/nhyg/article/view/406>

Aclaración: Esta investigación de enmarca en el proyecto de investigación titulado *Políticas públicas y acciones colectivas en contextos de avance de fronteras. Estudios de caso en la provincia de La Pampa*, dirigido por la autora y radicado en la Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Humanas.

apropiación de los bosques y montes que eran utilizados por las comunidades para pastar animales. Los desalojos suponen, en muchos casos, la transformación de tierras antes utilizadas comunalmente o de tierras fiscales ocupadas y el pasaje a sectores privados, con la consecuente degradación y simplificación ecosistémica.<sup>4</sup> En este marco:

[...] la tierra que era abundante y barata se transforma en un recurso altamente valorizado. Especuladores financieros e inmobiliarios, a veces articulados con aparatos institucionales o incluso con otros segmentos del mercado, pasan a tener lucros exorbitantes a través de la reserva del valor del suelo rural y urbano, asociados con la esencia de la acumulación del capital en áreas de expansión de la frontera.<sup>5</sup>

El campesinado y la producción familiar de los espacios de borde de Argentina pasaron de tener una relativa autonomía a una elevada dependencia externa por el acceso a los recursos y su mercantilización.<sup>6</sup> En este contexto se han alterado las lógicas y representaciones sobre los recursos y sus formas de apropiación.

En el oeste de la provincia de La Pampa (centro de Argentina), espacio en el que predomina población rural, campesina y pastoril, han sucedido distintos procesos de avance de fronteras productivas, la puesta en valor capitalista del territorio y la apropiación de bienes comunes. En este marco, se busca saber cómo impacta –en

<sup>4</sup> Andrieu, J. y Constantino, A. La tierra como acervo de bienes comunes. Los conflictos sociales sobre bienes comunes ligados a la extranjerización de la tierra en la Argentina reciente. *Eutopía* 11, 2017, pp. 77-94. Disponible en: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/eutopia/article/view/2617/1618>

<sup>5</sup> Bernardes, J. y Brandão Filho, J. *Geografias da soja II: a territorialidade do capital*. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2009, p. 131.

<sup>6</sup> Cáceres, D. y Rodríguez Billela, P. Acceso y apropiación del agua en comunidades rurales pobres de Argentina central. Transformaciones y conflictos. *Sociedad y Territorio*, vol. Economía, Sociedad y Territorio, vol. xiv, núm. 45, 2014, 359-395.

términos materiales y simbólicos, en las prácticas y en las representaciones– la apropiación de bienes comunes, especialmente el uso del monte, sobre las familias campesinas. A través del cruce de distintas fuentes primarias, se analizan las implicancias de esos procesos en casos de estudio que suponen una pérdida de lo común, nuevas estrategias productivas-reproductivas y diversas representaciones sobre el monte.

El estudio del caso requiere la combinación de los materiales empíricos y del desarrollo de un importante trabajo de campo en la frontera; es decir, como sostiene Grimson:<sup>7</sup> desde la periferia, para romper el etnocentrismo y generar categorías desde los bordes. Las fronteras productivas materiales/simbólicas pueden representarse en los relatos de los agentes sociales, “no solamente escritos, sino entendidos de una manera más amplia como aquella representación de la realidad concretizada de diferentes formas, por ejemplo, en un texto, la fachada de un edificio, un testimonio oral, una pintura, una fotografía”<sup>8</sup>

Estos materiales de campo dan herramientas para abordar las fronteras simbólicas. Para la construcción de datos en el estudio de las fronteras, la entrevista es una técnica de investigación significativa. Esa práctica excede el momento de su concreción, por ello se debe reflexionar sobre la producción de datos y sus usos sin naturalizar los resultados, pues se podría obtener una mirada sesgada. En primer lugar, en tanto diálogo y práctica de saber –siguiendo a Huber–, la entrevista es el encuentro y la negociación de las territorialidades entre quienes participan en un lugar específico al que se le asigna un sen-

tido y un significado.<sup>9</sup> De modo que hay una construcción cooperativa de sentidos. No solo la información y los sentidos se co-construyen, sino también las propias identidades (el nosotros), y el sujeto investigador pasa a ser sujeto/objeto de indagación. En segundo lugar, la entrevista es un encuentro situado en tiempo y espacio, que debe ser contextualizado para poder ser interpretado correctamente.<sup>10</sup>

Bajo la perspectiva metodológica cualitativa se viene trabajando desde hace más de veinte años en el espacio pastoril pampeano en temas referidos a las transformaciones socio-productivas propias de la expansión capitalista. De este modo se recuperan materiales empíricos guiados por enfoques cualitativos. La investigación se ha focalizado en distintos estudios de caso del oeste de la provincia de La Pampa, donde se registran acaparamientos de tierras, pérdida de lo común y nuevas lógicas socio-productivas que afectan a familias campesinas de los parajes rurales de La Puntilla, Paso Maroma, Chos Malal y cercanías de las pequeñas localidades de Limay Mahuida, Puelén y La Humada (ver figura 1).

El trabajo de campo se realizó desde 2002 hasta 2024 y recuperó los testimonios de los grupos domésticos campesinos respecto de sus representaciones sociales. Se utilizaron las técnicas de observación participante, historias de vida, entrevista individual y grupo focal. Los entrevistados fueron integrantes de familias campesinas, técnicos territoriales, asistentes sociales, docentes y referentes locales. La información que proporcionaron se trianguló con informes de políticas públicas, estadísticas oficiales y cartografía.

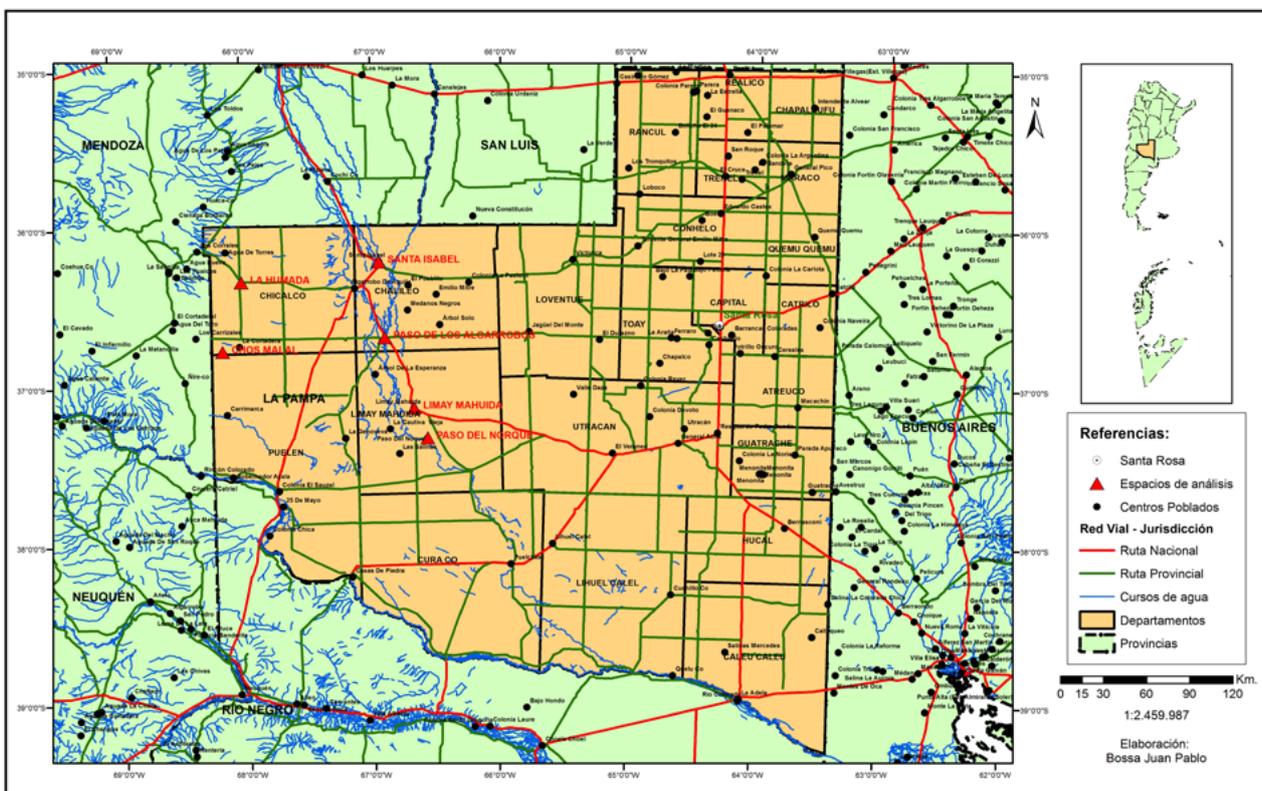
<sup>7</sup> Grimson, *op. cit.*

<sup>8</sup> Trejo, Z. Fronteras simbólicas e imaginarios sociales, 2015, pp. 16-17. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/274960855\\_Fronteras\\_simbolicas\\_e\\_imaginarios\\_sociales/link/552d83e50cf29b22c9c4f66c/download](https://www.researchgate.net/publication/274960855_Fronteras_simbolicas_e_imaginarios_sociales/link/552d83e50cf29b22c9c4f66c/download)

<sup>9</sup> Huber, S. La entrevista como práctica/proceso espacial. En Castro, H. y Arzeno, M. (Comp.), *Lo rural en redefinición. Aproximaciones y estrategias desde la Geografía*. Editorial Biblios: Buenos Aires, 2018.

<sup>10</sup> *Idem.*

FIGURA 1. Localización de las unidades de estudio



Fuente: Juan Pablo Bossa, 2018, en Comerci, (Comp.) *Estrategias en espacios de borde*.

El espacio materializa diversas prácticas producidas en la cotidianidad a través de la generación de acciones y de representaciones sociales. Estas incluyen concepciones del mundo implícitas que contribuyen a la generación de prácticas en un ida y vuelta continuo. La representación es la forma de conocimiento socialmente elaborado y compartido con una orientación práctica, así lo señala Jodelet.<sup>11</sup> Posee además un contenido político, porque expresa los intereses asociados a las posi-

ciones de los actores en un campo social y es un instrumento de la lucha por imponer determinadas visiones del mundo sobre otras.<sup>12</sup> El análisis de las representaciones sociales exige una reflexión profunda. Como las representaciones influyen en las líneas de acción que producen prácticas orientadas, si no se logra captar el sentido que le otorgan los sujetos, se corre el riesgo de conceptualizar esas prácticas de modo equivocado. A continuación, se abordará brevemente el caso pampeano.

<sup>11</sup> Jodelet, D. La representación social: fenómenos, conceptos y teorías. En Moscovici, S. (Comp.). *Psicología social*. Buenos Aires: Paidós, 1984.

<sup>12</sup> Bourdieu P. *Razones prácticas. Sobre la Teoría de la Acción*, Editorial Anagrama, Barcelona, 1997.

FIGURA 2. SURGENTE DE CHOS MALAL



Fuente: Surgente en La Tosquita, Paraje Chos Malal. Fotografía capturada por Comerci, 2024.

### Del uso de bienes comunes a los cercamientos en La Pampa

Ahora resulta que está complicado con el monte..., no podemos andar hachando como antes..., la ley de bosques vio..., necesitamos unas guías, de yapa hay que ir pa` Santa Rosa pa` tramitarlas (campesino de Paso Maroma, 2021).

Controlado por los pueblos originarios antes de las campañas militares de 1879, el espacio pampeano fue subsumido al territorio nacional en el último tercio del siglo XIX. Una vez mensurado y dividido el sector occidental de La Pampa, se generó la apertura de la frontera productiva y la puesta en valor capitalista de los campos. En el llamado "Oeste pampeano", por la semiaridez, la ausencia de caminos y el alejamiento de los centros ur-

banos, el negocio inmobiliario de tierras no supuso residencias efectivas ni inversiones productivas por parte de los titulares registrales.<sup>13</sup>

Esos factores permitieron el asentamiento de cientos de familias en "puestos rurales" de los valles, en la cercanía de manantiales y arroyos y en lugares con buenas pasturas. Mientras, en el mercado inmobiliario se vendían las tierras consideradas de bajo valor. Así se fueron gestando distintas territorialidades que, en un contexto de avance de la frontera productiva, se cruzaron y dieron origen a conflictos por el acceso a los recursos naturales, el monte y el agua. En los últimos treinta años se han registrado

<sup>13</sup> Comerci, M. E. (Comp.). *Estrategias en espacios de borde*. EdUNLPam: Santa Rosa, 2018.

más de cincuenta conflictos por la tierra en distintos parajes rurales y puestos que expresan las tensiones por el uso y la apropiación de los bienes comunes.

En este sector occidental de la provincia de La Pampa, que tiene rasgos cuyanos y patagónicos, el monte (con la especie predominante de jarilla) ha sido un espacio de vida fundamental para la supervivencia de las familias campesinas. No sólo porque provee variados recursos para hacer infusiones, remedios caseros, tinturas naturales y combustión, sino también porque la fauna silvestre posibilita a las familias crianceras la caza de mamíferos silvestres y aves para consumo doméstico e intercambio de pieles, cueros, plumas y huevos. Con muchos de los recursos que el monte ofrece, los grupos domésticos elaboran también artesanías en telar, bordado y sogá, sea para el consumo como para la venta.

Además de estos recursos en los puestos ubicados en la meseta basáltica, en pleno desierto, los manantiales y surgentes –llamados “lloraderos”– permiten el acceso al agua dulce para alimentar el ganado y asear la casa. En tiempos de verano los lloraderos son valorados como espacios de recreación de las familias (ver figura 2).

En estos espacios existen diversos saberes que circulan de generación en generación entre hombres y mujeres. Sea para elaborar las casas, los corrales, las cocinas, los depósitos o para construir “artesanías” en telar y en sogá, las familias portan esos conocimientos que también posibilitan la reproducción de la vida en estos ambientes. El proceso de producción textil requiere mucho trabajo en manos de mujeres y forma parte de la identidad oesteña (ver figura 3). Los testimonios de las artesanas dan cuenta del sentido del tejido y la obtención de recursos del monte:

Yo soy artesana, soy tejedora..., bueno en otro tiempo hacía más..., en este tiempo no tengo tiempo... Bueno, tiempo atrás sí..., tejía mucho, tejía matras, media manta, fajas, taderas..., todo eso [...], yo lo

tuerzo..., lo hilo, lo tiño con tinta de los montes..., de piquillín, de molle, de jaririlla, de jarilla y bueno... (Tejedora y criancera de Chos Malal, 2009).

Usamos los yuyos, así damos el color a la lana... Y con los yuyos se demora mucho... Usted tiene que juntar el piquillín, el molle, manzanilla y si no quiere, no le permiten con tinturas... Tarda tres meses. Cada vez hay que cambiar el agua, hay que ir a buscar agua, así que tengo mucha demora (Tejedora y criancera de La Humada, 2009).

De este modo los tejidos, igual que la construcción en barro de casas y corrales, son memoria viva pampeana, expresan la identidad oesteña, la ruralidad campesina y la voz en acción de familias crianceras.

**FIGURA 3.** Ceferina con su telar



Fuente: Puesto El Mangrullo, Paraje Chos Malal. Fotografía capturada por Comerci, 2024.

En los últimos treinta años, el avance del alambrado ha propiciado conflictos entre familias, la reducción de la superficie de pastoreo y una mayor presión sobre el monte. El achicamiento de los campos condiciona la cantidad de ganado por familia y con ello la capacidad de absorción de mano de obra dentro de la unidad doméstica. Así es la percepción de los campesinos: "Se han achicado los campos, han comprado alrededor, alrededor, alrededor [señalando], acá nomás pasa un alambre. Hay que ir hasta allá y pegar la vuelta" (productor de Chos Malal, 2011).

Al cercado de los productores extralocales que compraron las tierras o bien valorizaron los títulos heredados e invirtieron en la actividad ganadera, se suma la división con alambre que lentamente comienzan a realizar los propios crianceros. En este sentido, un técnico del Estado aducía lo siguiente:

Los de afuera los compran para bajo costo, compran 5.000 hectáreas, que en los papeles parece mucho, aunque es un desierto, y después obtienen créditos importantes para otra actividad, tienen algunos animales y los trabajan... Algunos incorporaron tecnología, forrajes... Ahora está lleno de alambre, no podés pasar... Los de adentro le quitan el espacio al resto (Coordinador de programas productivos, 2016).

De acuerdo con los datos estadísticos del CNA 2018, a pesar de la reducción de la superficie ganadera en el sector con mayor aptitud agrícola, el *stock* ganadero en la provincia de La Pampa no ha disminuido con una redistribución de las existencias ganaderas entre los departamentos del este y oeste pampeanos. Este último sector, por sus condiciones agroclimáticas, exhibe características de fragilidad ambiental que, ante la presión expresada a través del aumento de la carga animal por encima de la receptividad ganadera, se atenta fuertemente contra la sustentabilidad del recurso natural. En el contexto de la producción de bovinos en la provincia coexisten distintas orientaciones productivas. Así en el este provincial,

con predominio de sistemas productivos ganadero-agrícolas, se pueden identificar producciones de bovinos de recría e invernada, cría pura y ciclo completo.<sup>14</sup>

A medida que se avanza hacia el oeste, en la región semiárida prevalece la cría bovina combinada con recría y en el extremo occidental árido la cría pura. Dado el proceso de agriculturización del sector oriental, en los últimos años se ha podido verificar un crecimiento sostenido del *stock* bovino provincial hacia el oeste pampeano.<sup>15</sup> Los datos del último censo no hacen más que confirmar la expansión de la frontera ganadera vacuna y la disminución de caprinos (drástica en algunos departamentos). Las existencias de vacunos han subido en los departamentos Chalileo y Limay Mahuida y se mantiene estable o con leve baja en los restantes, mientras que los caprinos han descendido en todos los departamentos. En el total regional se registraron 193.000 cabezas en 2002 y solo 37.000 caprinos en 2018; es decir, 156.000 cabras menos. En el conjunto regional se pasó en 2002 de 217.000 vacunos a 242.000 en 2018. En el departamento Chalileo, donde avanza la urbanización con la localidad de Santa Isabel, se redujo drásticamente la producción caprina con 70.728 cabras menos y crecieron las existencias de vacunos en 29.320 cabezas. De este modo los datos estadísticos expresan los cambios productivos en la zona. De acuerdo con el técnico territorial:

Cuando nosotros empezamos en los noventa con el Programa Social Agropecuario predominaba el caprino, y hoy está avanzando el vacuno... El caprino lleva mucho más trabajo y como la gente que puede trabajar se va al pueblo, se va despoblando el campo. Por eso, ha avanzado la cría del vacuno que viene del este de La Pampa y sobre todo con el corrimiento de la frontera agropecuaria... la soja del este ha desplazado al vacuno y el vacuno al chivo del oeste (Técnico territorial, 2016).

<sup>14</sup> Torrado, J. Provincia de La Pampa. En *La Argentina vista desde las provincias. Un análisis de los resultados preliminares del CNA 2018*. Cátedra libre Horacio Gilberti, 2021.

<sup>15</sup> *Idem*.

Los datos censales recientes no hacen más que confirmar el proceso de reducción de la población rural, menor producción caprina e incremento de la ganadería bovina. El corrimiento de la frontera agropecuaria en la provincia de La Pampa obedece a una conjunción de factores asociados con cambios estructurales y regionales. Además de la valorización cambiaria pos-devaluación argentina 2001 y la demanda del mercado chino de soja en expansión, se difundieron nuevas tecnologías que posibilitaron la producción agrícola de secano en áreas históricamente mixtas (agrícolas ganaderas del sector oriental de la provincia).

Estos procesos, junto con el incremento de las lluvias y la renta extraordinaria de los productores del este provincial, oeste bonaerense y sur mendocino, favorecieron las operaciones de compra-venta de tierras y el traslado de la ganadería vacuna hacia el oeste pampeano, y con ello la puesta en valor de sus tierras marginales ocupadas por familias rurales con rasgos campesinos e indígenas. Junto con estos procesos, en los últimos cuarenta años, a través de políticas públicas, el Estado ha fomentado ciertas actividades productivas y desalentado otras en función de las percepciones y valoraciones sobre estas tradicionales formas de vida.<sup>16</sup>

### **Representaciones campesinas sobre el monte y sus bienes comunes**

A pesar de las transformaciones en diferentes parajes del oeste pampeano y los puestos cercanos a localidades (ver figura 1), se registra un carácter colectivo en la apropiación de ciertos bienes comunes como el agua de ríos y manantiales, el uso del monte ("campo abierto"), los recursos y los servicios ecosistémicos: "talaje", leña, yuyos medicinales y tintóreos, pastoreo para el ganado, fauna

<sup>16</sup> Comerci, M. E. *Las políticas públicas en foco. Experiencias, prácticas y discursos en el Oeste pampeano*. Teseo Press, Buenos Aires, 2023. Disponible en: <https://www.teseopress.com/laspoliticaspublicasenfoco/>

silvestre, materiales para la construcción de viviendas y corrales, entre otros bienes (ver figura 4). Igual que en otros espacios de la Argentina extra-pampeana –como las sierras pampeanas–, estas familias campesinas consideran propios los territorios que su grupo ha venido utilizando durante generaciones. Sin embargo, también han trabajado históricamente tierras de terceros (de otros campesinos o productores ausentistas), sujetas a un uso que podría ser descripto como comunal.<sup>17</sup>

En el caso del oeste pampeano, el usufructo de los bañados del Atuel y el Salado, los surgentes, el uso del monte y sus recursos están abiertos a todas las familias crianceras que, además comparten lazos parentales y de vecindad. Esa reciprocidad también actúa como una red de protección ante situaciones de pobreza estructural o ante emergencias (problemas de salud, necesidad de viajar, ayuda a personas que lo necesitan). A través del tiempo, esas "prácticas de ayuda y de organización colaborativas" han atenuado situaciones críticas y momentos de crisis en las familias. Los grupos domésticos campesinos han desarrollado distintos acuerdos –interpersonales y de palabra– para usar espacios tales como el monte o el campo abierto y el espacio peridoméstico; como también mecanismos de colaboración basados en el entretrejo de relaciones de reciprocidad entre familiares y vecinos.<sup>18</sup>

Con el mencionado proceso de revalorización de estos campos para el pastoreo de vacunos (cría) en el centro y oeste de la provincia de La Pampa, se están generando la

<sup>17</sup> Cabrol, C. y Cáceres, D. Las disputas por los bienes comunes y su impacto en la apropiación de servicios ecosistémicos. La Ley de Protección de Bosques Nativos, en la Provincia de Córdoba, Argentina. *Revista Ecología Austral* N° 27, 2017, pp. 134-145. Disponible en: [http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia\\_Austral/article/view/273](http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/273)

<sup>18</sup> Comerci, M. E. Las territorialidades campesinas. Los puestos en el oeste de La Pampa. *Revista Norte Grande* N° 66, 2017, pp. 143-165. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022017000100009](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022017000100009)

FIGURA 4. Saberes en torno a la construcción con barro



Fuente: casa vieja de chorizo en Paso Maroma. Fotografía capturada por Comerci, 2021.

sobrecarga de los campos con ganado, la expansión de lógicas globales, el avance de la extranjerización y conflictos, desalojos y disputas por el uso de los recursos y los bienes comunes. Asimismo, el proceso implica redefinir las relaciones sociales que, en algunos casos, conduce a la expulsión de puesteros de tierras fiscales y privadas, o al avance de las lógicas capitalistas y a nuevas redes (materiales y simbólicas) asociadas a las actividades petroleras, o a la caza deportiva y al comercio. De modo que, desde un pasado reciente, el territorio provincial pampeano se está transformando a ritmos insospechados.

Como resultado de lo descrito, en La Pampa se han acrecentado las disputas por el uso del espacio, la expansión de la frontera productiva/simbólica y los conflictos por la apropiación de los bienes comunes, como se puede observar en algunos testimonios recopilados en el campo de manera diacrónica:

Y... yo me críe en el monte..., mi viejo, Pedro llegó en el 28 ahí, imagínese, yo nací en el 39, imagínese los años que hace que vivimos ahí..., nosotros nacimos ahí... Nosotros teníamos ovejas, las cuidábamos, teníamos cercos en invierno, cerco con el monte hachado... Llegamos a tener ochocientas ovejas..., muchas, yo tendría quince años en los 50... (Criancero de Limay Mahuida, 2016).

Hoy tengo unas 300 chivas, unas vacas y caballos, y me dicen que me tengo que ir, que no tengo papeles... Soy nacido en el puesto, tengo 75 años acá..., qué me van a sacar..., muerto nomás salgo (Criancero de Chos Malal, 2024).

Acá levantamos las casitas de barro y piedra, las cocinas de pichana, hemos trabajado este lugar siempre con los animalitos, hemos parido a nuestros hijos, vimo' morir a los abuelos, conocemos el lugar más que nadie... ¿Cómo puede ser que nos quieran correr? (Criancera de Chos Malal, 2024).

En los últimos años se han registrado reclamos asociados con el control de la caza de fauna silvestre en el monte. En las representaciones de las familias crianceras aparecen discursos críticos del accionar del Estado con la supuesta superpoblación de pumas y la penalización de quiénes realicen la caza de manera informal y no registrada:

Acá perdemos todo con el puma y no lo podemos matar... ¿Por qué los pequeños tenemos que mantener la fauna silvestre y los ricos van a los cotos? Es muy injusto..., que nos paguen por los animales perdidos a través de un fondo común de compensación (Criancero de La Puntilla, 2022).

Tenemos problemas con nuevos vecinos que no dejan entrar en los campos y las chivas se pierden o se las matan los pumas (Criancero de La Puntilla, 2022).

De este modo, como aparece en las representaciones de las familias crianceras, el avance de la propiedad privada sobre el monte, como también las lógicas y prácticas privatistas de recursos y bienes comunes, han comenzado a limitar el acceso al monte y sus recursos naturales. Estos procesos suponen la intensificación del uso del suelo, la emergencia de nuevos circuitos pastoriles ante la reducción de la superficie de monte disponible, los conflictos entre familias campesinas por el uso del espacio de pastoreo, los procesos de emigración y el crecimiento de la doble residencia en el campo y en el pueblo.

### Últimas palabras, tejer lo común

El río atraviesa el campo de lado a lado, ahí tenemos los yeguarizos, ellos agarraron una parte que da al río... A mí el abogado me dijo que saliera a contar lo que pasaba... Él nos dijo que cortemos el alambre para que pasen los animales..., ya sabía la orden del juez, pero lo volvieron a cerrar... El abogado dijo que vayamos al diario (Criancero de Limay Mahuida, 2016).

En el oeste de La Pampa, de acuerdo al análisis de los discursos y las representaciones sociales de familias campesinas, el avance capitalista está debilitando las relaciones comunales. El proceso limita la capacidad de tomar decisiones sobre cómo producir y condiciona las prácticas. En ese sentido, la apropiación material y simbólica de los bienes comunes genera la pérdida de control y restricción del acceso a los recursos, como también problemas ambientales y conflictividad social.

Además, se registra un proceso de incremento de la asistencia social por medio de políticas públicas destinadas a la población rural, factor que también genera pérdida de lo común. En las tramas sociales y en el ambiente del interior de la provincia de La Pampa, nuevos sujetos con sus lógicas privatistas y dinámicas empresariales globales están alterando, entonces, las prácticas productivas tradicionales. Como puede apreciarse, la disputa por la tierra va mucho más allá de los títulos, supone discutir quién tiene derecho al uso de los bienes comunes.

La disputa simbólica "campo libre o campo abierto versus campo cerrado" supera las fronteras catastrales, pues implica la restricción de un conjunto de recursos y saberes que tienen como telón de fondo el derecho al acceso de lo común. Lejos de ser una problemática puntual, forma parte de una estrategia generalizada y fundante del avance capitalista que despoja, excluye y destruye ecosistemas y sus funciones, altera saberes y relaciones históricas y desarticula las tramas sociales.

Coincidimos con Jiménez Martín y Puello-Socarrás<sup>19</sup> en que lo común es dinámico, y se resignifica según los ritmos y movimientos de las sociedades. Ahora bien, en tanto es determinante para garantizar la vida en colectivo, indica una crítica a los procesos de mercantilización, monetización y privatización para alcanzar la reproducción de la vida de la comunidad. Estas familias crianceras portan saberes ancestrales transmitidos de generación en generación acerca del monte, de la flora y de la fauna. Es necesario entonces volver a tejer lo común en lo cotidiano para que esos saberes y prácticas no desaparezcan.

---

<sup>19</sup> Jiménez Martín, C. y Puello-Socarrás, J. Común (con) y (sin) comunidad. Reconstruyendo los debates teóricos contemporáneos. En Rátiva Gaona, S.; Jiménez Martín, C.; Gutiérrez Aguilar, R. y Múnera Ruiz, L. (compiladoras). *La producción y reapropiación de lo común. Horizontes emancipatorios para una vida digna*. Ediciones Flacso, Buenos Aires, 2022.



## Uso de técnicas de SIG para detectar *Ochetophila trinervis* en Andes Centrales



### Leandro Manuel Alvarez

Es Licenciado en Ecología por la Universidad Champagnat. Profesional Adjunto del grupo de Ecología Forestal del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) dependiente del CONICET. Su actividad científica mayormente se ha desarrollado en el ámbito de la ecología aplicada al conocimiento de los Bosques Nativos, como coordinador de la logística de campañas en proyectos de investigación. Cuenta con numerosas publicaciones en revistas científicas y capítulos de libros. Ha obtenido una beca parcial para la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes, en curso. Co-director de tesis de grado y de maestría. Dicta cursos de posgrado sobre sistemas de información geográfica, teledetección y sensores remotos orientados a resolver problemas de índole ecológica.

La pérdida de bosques nativos a escala global es una problemática que afecta servicios ambientales fundamentales para el bienestar de la humanidad, como la retención y la formación del suelo, la protección y la regulación de recursos hídricos, y la fijación de gases de efecto invernadero.<sup>1</sup> Las evidencias se manifiestan en la pérdida total de tierras forestales, la cual ha sido de un 3% entre 1990 y 2015. Los principales impactos se evidencian en las regiones tropicales, mientras que las regiones templadas registran cierta recuperación relacionada con plantaciones forestales.<sup>2</sup> En este escenario, interesa destacar el rol clave de los bosques en el ciclo hidrológico, por lo cual, la protección y la regulación del suelo y el agua adquieren una importancia fundamental.<sup>3</sup>

En Argentina, las modificaciones en el uso del suelo y la expansión de la frontera agropecuaria han ocasionado una tasa de deforestación que varía entre 200.000<sup>4</sup> y 300.000 hectáreas anuales.<sup>5</sup> Esta situación derivó en que el Congreso de la Nación, en 2007, haya sancionado la Ley 26.331 de Bosques Nativos. Consecuentemente, cada provincia realizó un Ordenamiento Territorial de sus formaciones forestales, con criterios de sustentabilidad para el aprovechamiento (Categoría Verde), el manejo (Categoría Amarillo)

<sup>1</sup> MacDicken, K. G. Global forest resources assessment 2015: what, why and how? *Forest Ecology and Management*, 352, 2015, 3-8.

<sup>2</sup> Keenan, R. J., Reams, G. A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A. y Lindquist, E. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment *Forest Ecology and Management*, 352, 2015, 9-20.

<sup>3</sup> Miura, S., Amacher, M., Hofer, T., San-Miguel-Ayanz, J., y Thackway, R. Protective functions and ecosystem services of global forests in the past quarter-century. *Forest Ecology and Management*, 352, 2015, 35-46.

<sup>4</sup> Montenegro, C., Gasparri, E., Mangui, M., Strada, J., Bono y Parmuchi, G. (2007). *Informe sobre deforestación en Argentina*. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF). Dirección de Bosques y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

<sup>5</sup> MacDicken, *op. cit.*

y la protección (Categoría Rojo). En este sentido, la legislación estipula la actualización de la cartografía presentada en el primer inventario.

En el caso de Mendoza, por una cuestión de escala, los bosques en galería de Chacay (*Ochetophila trinervis*) de la cordillera de los Andes no pudieron ser mapeados; no obstante, por el criterio de protección de cuencas, fueron considerados de alta prioridad de conservación.<sup>6</sup> En el caso de San Juan, hay un sector categorizado como rojo por su valor de protección de los recursos hídricos (hacia el oeste de Calingasta, en la quebrada del arroyo Fiero).<sup>7</sup> En un relevamiento hecho recientemente se confirma que el bosque nativo está compuesto por *Ochetophila trinervis* y se adecúa a la definición del COFEMA (>20% de cobertura forestal de individuos de altura mayor a 3 m). Por otro lado, mediante una exploración visual en Google Earth, se observan imágenes satelitales de alta resolución, por lo cual, el trabajo en esta región con Sistemas de Información Geográfica y técnicas de tele-detección se hace factible.

*Ochetophila trinervis* se registra con frecuencia en la Cordillera Frontal de los Andes Centrales, en Uspallata,<sup>8</sup> en Cordón del Plata,<sup>9</sup> en Cordón del Portillo y en otros

<sup>6</sup> Villagra, P. E., Cesca, E., Alvarez, J. A., Rojas, F., Bourguet, M., Rubio, C., y Mastrángelo, P. Documento de Ordenamiento de Bosques Nativos de la provincia de Mendoza. *Secretaría de Medio Ambiente. Dirección de Recursos Naturales Renovables, Mendoza*, 51, 2010.

<sup>7</sup> Fernández, N., Ariza, P., De Paula, E., Ortuño, N., Marquez, J., Mercado, G., Mallea, E., Paez, G., Cappa, F., Fernández, V., y Campos, V. Actualización del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de San Juan. *Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Bosques Nativos, San Juan*, 50, 2015.

<sup>8</sup> Roig, F. A., Villalba, R. y Ripalta, A. Climatic factors in *Discaria trinervis* growth in Argentine Central Andes. *Dendrochronologia*, 1989, 61-70; Martínez Carretero, E. Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina: El Valle de Uspallata, Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 34 (3-4), 2000, 127-148.

<sup>9</sup> Méndez, E. La vegetación de los Altos Andes II: Las Vegas del

arroyos del sur de la provincia de Mendoza.<sup>10</sup> Se trata de un árbol mediano que puede alcanzar hasta 8 metros de altura,<sup>11</sup> una cobertura de hasta 95%,<sup>12</sup> forma bosques en galería y su presencia se da en los bordes de los ríos, en terrazas aluviales recientes, en arroyos y cauces temporales.<sup>13</sup> Su follaje caduco es rico en nutrientes, especialmente en nitrógeno;<sup>14</sup> por lo tanto, su probabilidad de detección aumenta en el período estival (noviembre a marzo). La disponibilidad de agua permanente parece ser clave para sus requerimientos de hábitat,<sup>15</sup> por eso son relevantes la circulación de agua superficial y la humedad del suelo. Entre sus funciones ecológicas se destaca la estabilización de suelos y la regulación de cuencas, la fijación de nitrógeno atmosférico mediante nódulos con bacterias simbióticas del género *Frankia* en sus raíces y la capacidad de establecimiento en suelos empobrecidos.<sup>16</sup>

Para el siguiente trabajo aplico una serie de índices satelitales y una clasificación supervisada para detectar bosques en galería de *O. trinervis* y condiciones ambientales asociadas. Los resultados esperados son la Superficie del bosque Nativo (ha), humedad (%), distancia a fuentes de agua superficial (m) y vigor del follaje (%).<sup>17</sup>

flanco oriental del Cordón del Plata (Mendoza, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42(3-4), 2007, 273-294.

<sup>10</sup> Schmelter, A. La influencia de la temperatura en el crecimiento de *Discaria trinervis* en la Cordillera mendocina. *Dendrochronologia*. IANIGLA; Mendoza, Argentina, 2002, 35-39.

<sup>11</sup> Tortosa, R. D. El género *Discaria* (Rhamnaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 22(1-4), 1983, 301-335.

<sup>12</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

<sup>13</sup> Schmelter, *op. cit.*

<sup>14</sup> Reyes, M. F., Gobbi, M. E., & Chaia, E. E. Reproductive ecology of *Ochetophila trinervis* in Northwest Patagonia. *Functional Plant Biology* 38(9), 2011, 720-727.

<sup>15</sup> Roig, F. A., Villalba R. y Ripalta, A. Climatic factors in *Discaria trinervis* growth in Argentine Central Andes. *Dendrochronologia* 6, 1988, 61-70.

<sup>16</sup> Reyes, *et. al.*, *op. cit.*

<sup>17</sup> Este grupo de indicadores se relaciona con el objetivo 15 de

La hipótesis de trabajo sostiene que las condiciones ambientales de humedad, la hidrología del cauce y el vigor de la vegetación son detectables en función del comportamiento espectral y realizando clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales Sentinel 2.

El objetivo general es poner a punto un sistema de indicadores ambientales que faciliten la detección de bosques de *O. trinervis* mediante el uso de SIG y sensores remotos. Los objetivos específicos son identificar valores medios de diferentes índices espectrales (NMDI, MNDWI, NDVI y EVI) que permitan encontrar parches de bosques de este tipo. Para el entrenamiento y la evaluación visual se utiliza un bosque conocido en la quebrada del arroyo Fiero, al oeste de Calingasta, en la provincia de San Juan para realizar predicciones en el río Colorado y el arroyo Calingasta, en la misma región, y en el arroyo Chacay, en Uspallata, provincia de Mendoza (ver Figura 1).

## Área de estudio

El área de estudio del presente trabajo se localiza en los Altos Andes Centrales e involucra el valle de Calingasta –en el sur de la provincia de San Juan– y el valle de Uspallata –en el norte de la provincia de Mendoza– (ver Figura 1). Independientemente de los límites administrativos, los valles mencionados presentan, debido a su orientación norte-sur, una conexión entre la Pre-cordillera y la Cordillera Frontal, lo cual limita la ocurrencia de precipitaciones.<sup>18</sup> Consecuentemente, el clima predominante

---

Desarrollo Sustentable: “Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica”. Y en ese marco, se relaciona con la Meta 15.1: “[...] asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.”

<sup>18</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

es árido, las lluvias se reducen a episodios aislados y la región se caracteriza por una amplitud térmica pronunciada.<sup>19</sup>

El paisaje es el resultado de la interacción entre los cordones montañosos, los valles fluviales y la dinámica de drenaje; por lo cual, el material de relleno del fondo de los valles es de origen cuaternario y carácter aluvial. Las unidades que componen este mosaico son: 1) Cordillera Frontal, 2) Pre-cordillera, 3) Valle Tectónico, 4) Huayqueñas (Bad Lands), 5) Piedemontes, 6) Valles Fluviales y 7) Terrazas Fluviales.<sup>20</sup> En los arroyos que fluyen desde la Cordillera Frontal hacia el valle, se establecen las comunidades de *O. trinervis*, caracterizadas por la altura de sus ejemplares (>6 m), por la cercanía a los cursos de agua permanentes,<sup>21</sup> por la alta cobertura (95%) y por ocupar terrazas recientes de ríos y arroyos.<sup>22</sup> Los suelos son de textura limo-arcillosa en los estratos superiores y la freática se encuentra a 1-1,5 m de profundidad. Los bosques actuales son de reducida extensión debido a impactos asociados a la tala e indicios de fuego.<sup>23</sup>

## Metodología

Para el caso de estudio se utilizaron imágenes satelitales Sentinel-2, las cuales se pueden obtener libremente y tienen buena resolución espacial (10m x 10m), ideales para bosques reducidos en extensión. Se seleccionaron dos períodos de estudio para el monitoreo de cambios: el correspondiente a los meses de noviembre a marzo, de 2015 (momento desde el cual funciona el sensor *Copernicus* que provee las imágenes Sentinel-2) y el de 2022. Para estos intervalos se aplicarán diferentes índices espectrales en función de cada variable (Ver Figura 2): El Índice Normalizado

<sup>19</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

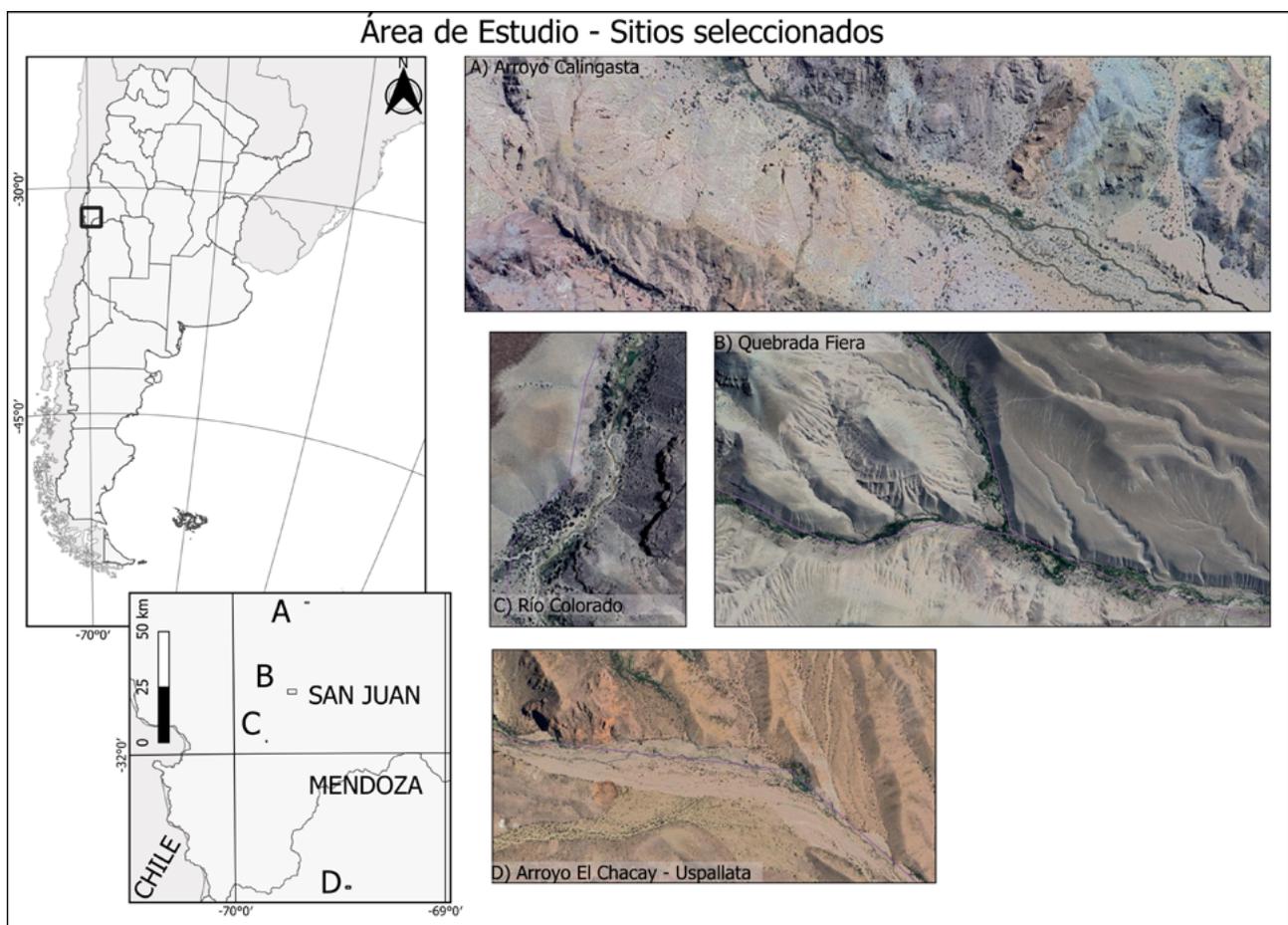
<sup>20</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

<sup>21</sup> Roig, *et. al.*, *op. cit.*

<sup>22</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

<sup>23</sup> Martínez Carretero, *op. cit.*

Figura 1. Ubicación del Área de Estudio y sitios seleccionados para aplicar la metodología.



de Diferencia de Agua Modificado (MNDWI, Xu, 2006) se aplica para detectar agua superficial y se calcula así:

$$\text{MNDWI} = (V - \text{SWIR}) / (V + \text{SWIR}),$$

Donde V corresponde a la banda verde y SWIR corresponde a la banda del infrarrojo de onda corta. Este índice fue utilizado con buenos resultados para estudiar variaciones de la Laguna de Llanquihue<sup>24</sup> y para estudiar los efectos

<sup>24</sup> Bianchi, L., Rivera, J. A., Rojas, F., Navarro, M.B., y Villalba, R. A regional water balance indicator inferred from satellite images of an Andean endorheic basin in central-western Argenti-

na. *Hydrological Sciences Journal* 62(4), 2017, 533-545; Alvarez, L. M., Meglioli, P., Rivera, J. A., Bianchi, L. O., Martín, S. y Sosa, H. Efectos de la variación hidrológica sobre la dinámica poblacional del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) en el sitio Ramsar Laguna de Llanquihue, Mendoza, Argentina. *Ornitología Neotropical* 29, 2018, 275-280.

<sup>25</sup> Calderón Archina, M. A. y Alvarez, L. M. Políticas del agua y de restauración de los humedales en lagunas de Guanacache: aproximaciones a un diálogo transdisciplinario. *Boletín de Estudios Geográficos* [En prensa], 2022.

procesamiento de esta capa permite evaluar el efecto del agua superficial en los bosques.

El Índice de Diferencia Normalizada de Humedad (NDMI) refleja cambios en la humedad del suelo<sup>26</sup> y en la vegetación,<sup>27</sup> y se obtiene así:

$$\text{NDMI} = (\text{NIR} - \text{MIR}) / (\text{NIR} + \text{MIR}),$$

En este caso, NIR es el infrarrojo cercano y MIR el infrarrojo medio. Del tratamiento de esta capa deriva el Indicador de Humedad Relativa (%). Finalmente, para evaluar la fenología del bosque, se utilizaron dos índices mediante los cuales se destaca el vigor de la vegetación y se calculan: el Índice de Diferencia Normalizada de Vegetación (NDVI) y el Índice de Vegetación Mejorado (EVI):

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED}),$$

$$\text{EVI} = 2.5 * (\text{SWIR} - \text{RED}) / (\text{SWIR} + 6 * \text{RED} - 7.5 * \text{BLUE} + 1)$$

Donde RED y BLUE corresponden a las bandas roja y azul del espectro visible respectivamente, y SWIR al infrarrojo de onda corta. Los valores numéricos son factores de corrección. El procesamiento de estos índices sirve para estimar el vigor del follaje (%).

El NDVI y el NDMI, junto a otros indicadores, fueron utilizados para correlacionar la biomasa aérea del bosque árido del Chaco en la estación seca tardía (otoño) y elaborar cartografía predictiva.<sup>28</sup> Las características ecológicas,

climáticas, edáficas y topográficas son homogéneas en el área de estudio y todos los sitios son de difícil acceso.

El trabajo de imágenes satelitales se realizó con la plataforma abierta Google Earth Engine (GEE), la cual facilita el acceso a amplias bases de datos espaciales.<sup>29</sup> Con esta herramienta se redactaron códigos de programación (*scripts*) para calcular los índices y realizar las clasificaciones supervisadas. Los códigos utilizados tienen instrucciones de combinar imágenes satelitales Sentinel 2, en función de su calidad y la ausencia de nubes y errores. Luego, carga una capa del área de estudio, realizada con un buffer de los arroyos mencionados, y una capa de entrenamiento, la cual tiene muestras para indicar qué es bosque (2) y que no (1). Finalmente, realiza una clasificación con el algoritmo Random Forest, sobre las bandas del mosaico de imágenes y los índices procesados, otorgando como producto una serie de capas *raster*, las cuales son filtradas y convertidas en vectores para calcular las superficies. Además, separa muestras de entrenamiento para efectuar una validación con matrices de error.<sup>30</sup> El procesamiento de las capas previas, las capas obtenidas y la cartografía elaborada para presentar los resultados se hará con el software abierto QGIS 3.24.2. Los valores medios de cada indicador serán obtenidos con la herramienta *Estadísticas de zona* para los vectores de bosque.

## Resultados

El objetivo del presente trabajo fue poner a punto una metodología con SIG y sensores remotos para detectar bosques de *Ochetophila trinervis* en función de una serie de indicadores derivados del procesamiento de imágenes

<sup>26</sup> Wilson, E. H., y Sader, S. A. Detection of forest harvest type using multiple dates of Landsat TM imagery. *Remote Sensing of Environment* 80(3), 2002, 385-396.

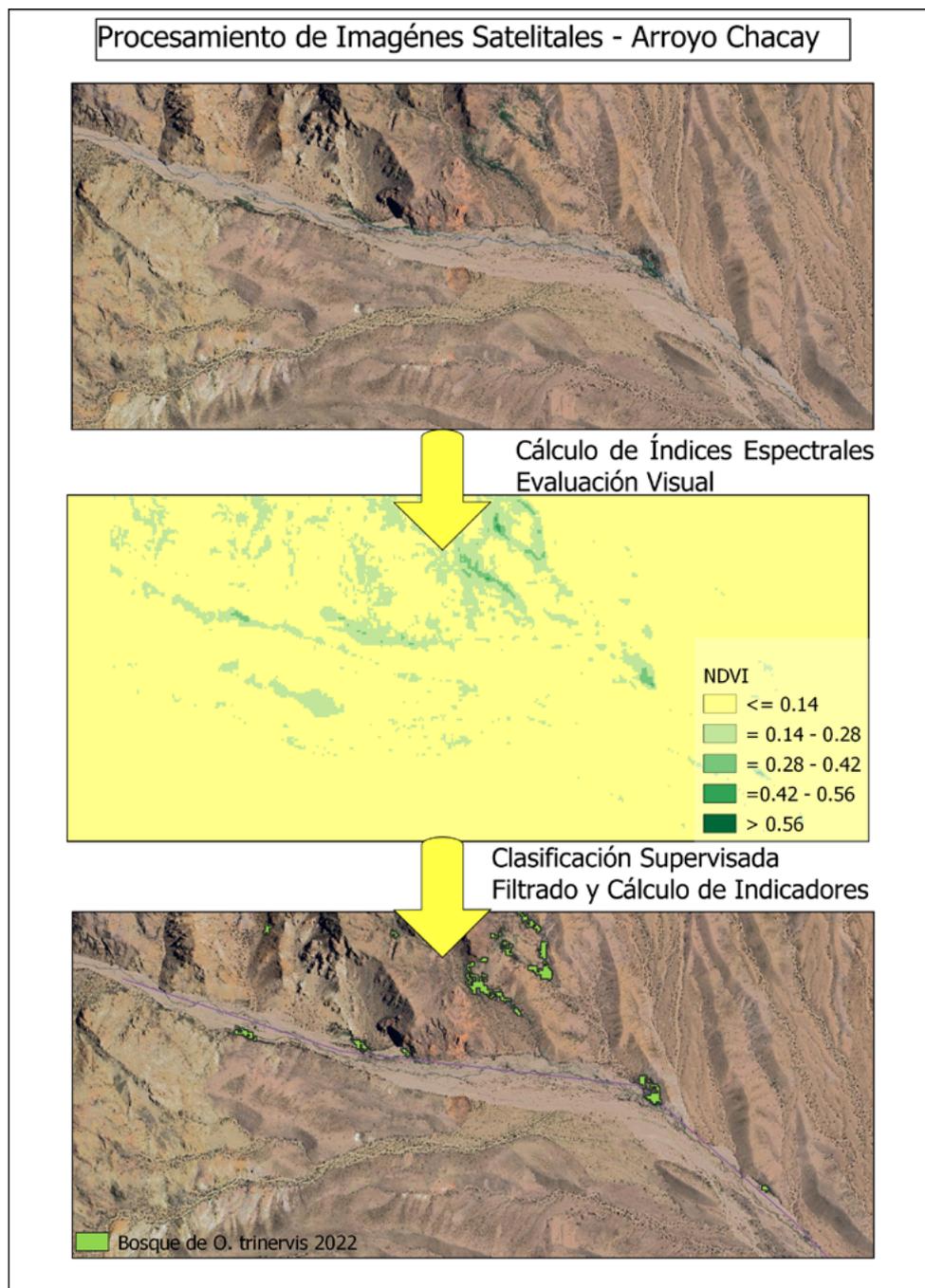
<sup>27</sup> Freitas, S. R., Mello, M. C., y Cruz, C. B. Relationships between forest structure and vegetation indices in Atlantic Rainforest. *Forest ecology and management* 218(1-3), 2005, 353-362.

<sup>28</sup> Gasparri, N. I., Parmuchi, M. G., Bono, J., Karszenbaum, H. y Montenegro, C. L. Assessing multi-temporal Landsat 7 ETM+ images for estimating above-ground biomass in subtropical dry forests of Argentina. *Journal of Arid Environments* 74(10), 2010, 1262-1270.

<sup>29</sup> Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D. y Moore, R. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote sensing of Environment* 202, 2017, 18-27.

<sup>30</sup> Ver código: <https://code.earthengine.google.com/d5e-c8aa3e3cd07f0d16f19270ef6cec6>

Figura 2: Procesamiento de Imágenes Satelitales en el Arroyo Chacay para ilustrar la metodología.



**Tabla 1:** Se resumen los resultados principales obtenidos del procesamiento de imágenes satelitales.

| Sitio             | Superficie (ha) | Hidrología Superficial (MNDWI) | Fenología (NDVI) | Fenología (EVI) | Humedad Relativa (NDMI) |
|-------------------|-----------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| Arroyo Calingasta | 2,02            | 0                              | 0,37             | 0,33            | 0,15                    |
| Quebrada Fiera    | 65,4            | 0                              | 0,37             | 0,32            | 0,15                    |
| Río Colorado      | 4               | 0                              | 0,35             | 0,29            | 0,15                    |
| Arroyo Chacay     | 4,35            | 0                              | 0,27             | 0,2             | 0,35                    |

**Tabla 1:** Se resumen los resultados principales obtenidos del procesamiento de imágenes satelitales.

nes satelitales, como la superficie de los parches (ha.), la fenología, la humedad relativa y el agua superficial. Los resultados generales son satisfactorios, ya que se detectaron parches de bosques en los sitios seleccionados. Se obtuvieron clasificaciones con un alto valor de exactitud (95%), las cuales fueron procesadas en función de cada sitio, obteniendo un total de 4 capas con sus respectivos indicadores (Ver Tabla 1).

Los resultados de las clasificaciones presentaron un nivel de exactitud alto, y la interpretación visual de las mismas –sobre mosaicos de alta resolución de Google Earth Engine– demostró que el procesamiento es adecuado ya que registra correctamente parches de bosque de *Ochetophila trinervis*. Se detectaron 75,77 ha de bosques, aunque el sistema de mayor tamaño, el de la Quebrada Fiera, corresponde al 86,3% del total. Los indicadores asociados a cada índice espectral fueron útiles para el proceso, excepto el caso del MNDWI, cuyos valores fueron de 0 para todos los sitios en toda el área, por lo cual no fue posible obtener el indicador de agua superficial.

Respecto a la humedad relativa y la fenología, los indicadores mostraron una asociación positiva para todos los sitios. El bosque de Quebrada Fiera es el que presenta la

mayor superficie, caracterizada por la continuidad espacial y un bajo nivel de fragmentación. Al norte de este sitio, el bosque del Arroyo Calingasta es el de menor tamaño registrado (ver Figura 3). En el Arroyo Chacay, en Uspallata, se registraron pequeños parches de bosque, los cuales conforman una superficie total de 4,35 ha. Apenas mayor que los parches detectados en el Río Colorado, de 4 ha.

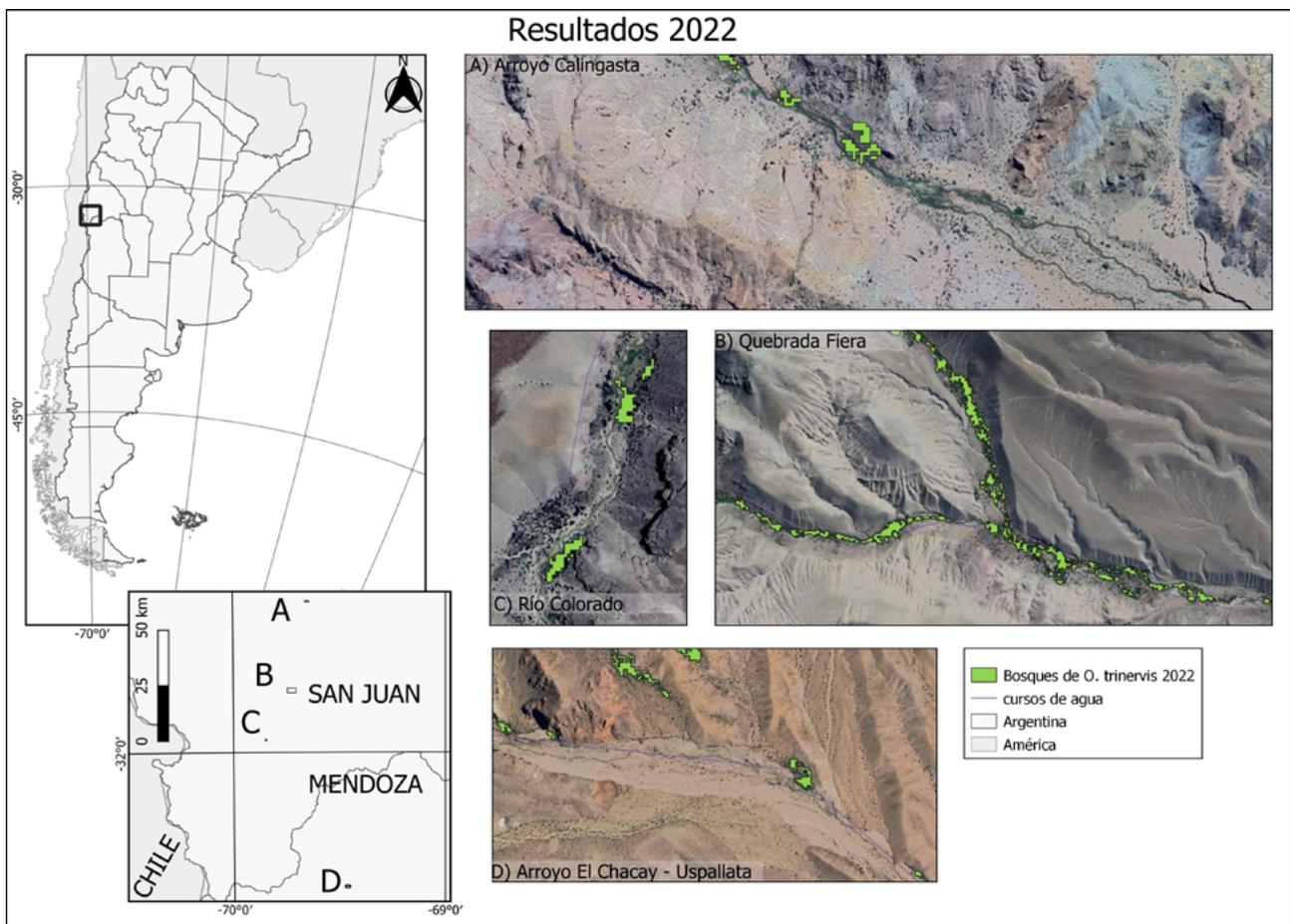
## Conclusiones

En el presente trabajo se desarrolla un sistema de indicadores para la detección de bosques de *Ochetophila trinervis* en el noroeste de Mendoza y suroeste de San Juan (Andes Centrales de Argentina). Considerando sus preferencias ambientales –bordes de arroyos, ríos, humedales y terrazas aluviales recientes–,<sup>31</sup> se seleccionaron índices satelitales que representen estos requerimientos, como la humedad (NDMI), el estado del follaje o la fenología (NDVI, EVI) y el agua superficial (MNDWI). La disponibilidad de estos factores es clave para el desarrollo y la persistencia de las poblaciones de esta especie.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Schmelter, *op. cit.*

<sup>32</sup> Roig, *et. al., op. cit.*

Figura 3: Se presentan los parches de bosques detectados en los sitios seleccionados.



Mediante clasificaciones supervisadas sobre imágenes satelitales Sentinel 2 ejecutadas en Google Earth Engine, se detectaron diferentes sistemas de bosques en el Arroyo Calingasta, la Quebrada Fiera, el Río Colorado y el Arroyo Chacay con un alto grado de exactitud (95%). Los indicadores de humedad relativa (NDMI) y fenología (NDVI, EVI) fueron útiles para el entrenamiento del clasificador y el análisis de los resultados, lo cual no sucedió con el agua superficial (MDNWI). Los valores de los píxeles del Índice MDNWI son nulos para el área de es-

tudio, lo cual se interpreta como ausencia de agua acorde a su desarrollo<sup>33</sup> y posterior aplicación.<sup>34</sup> De cualquier manera, hay un factor de escala operando, ya que, en los trabajos citados previamente, se aplica esta relación de bandas espectrales para la detección de cuerpos de agua de gran extensión como la Laguna de Llancanelo o la re-

<sup>33</sup> Xu, H. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International journal of remote sensing*, 27(14), 2006, 3025-3033.

<sup>34</sup> Bianchi, et. al. *op. cit.*; Alvarez, et. al., *op. cit.*

gión de Guanacache, donde otrora ocupaban superficies de km<sup>2</sup>. En este caso, la intención era detectar arroyos y ríos de montaña, con un resultado que fue negativo. En este sentido, sería necesario explorar otros índices o indicadores para el agua superficial.

Los indicadores asociados a humedad relativa (NDMI) y fenología (NDVI, EVI) fueron fundamentales para la detección de los bosques de *Ochetophila trinervis*. Para el caso del Arroyo Chacay (Uspallata), la superficie detectada fue menor a la esperada, considerando que se trataba de bosques con un estado de conservación adecuado,<sup>35</sup> aunque evidenciaba signos de extracción de leña y deterioro.<sup>36</sup> En este sistema sería necesario e interesante estudiar procesos históricos recientes mediante un análisis temporal de cambios.

En el Rio Colorado se detectaron parches reducidos asociados a terrazas aluviales, posiblemente relictuales debido al intenso tránsito que hay en la zona y el potencial uso y extracción de leña. Por otro lado, en el Arroyo Calingasta se detecta el sistema de menor tamaño. En estos sitios es necesario realizar una visita al terreno para corroborar la presencia de *O. trinervis* y evaluar el alcance del método de detección y mapeo propuesto. En la Quebrada Fiera, donde fue detectado el bosque de mayor superficie (65,4 ha.), se observaron puestos abandonados, con lo cual puede plantearse una disminución de la actividad en la zona. Este factor, las condiciones ambientales propicias y el difícil acceso pueden ser la causa de su estado de conservación. Este bosque presenta una continuidad espacial y una buena estructura, justificando su inclusión en el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de la provincia de San Juan. En líneas generales, la metodología empleada, basada en el uso de SIG y sensores remotos para detectar bosques de *O. trinervis*, ha presentado buenos resultados, permitiendo detectar

superficies de bosques de una especie con requerimientos de hábitat específicos y que conforma parches de pequeño tamaño. Respecto del sistema de indicadores utilizado, la fenología (NDVI, EVI) y la humedad relativa (NDMI) fueron satisfactorios, mientras que el agua superficial (MNDWI) no fue útil debido a una cuestión de escala y de cómo se aplica el índice correspondiente. En este sentido, es necesario continuar con el desarrollo de técnicas para detectar bosques de montaña en los Andes Centrales, los cuales son reducidos en extensión, pero sus funciones ecológicas son de gran valor debido a la protección de las cuencas y los recursos hídricos.

<sup>35</sup> Roig, et. al., op. cit.

<sup>36</sup> Martínez Carretero, op. cit.







## **Parte 3: Ambiente y Territorios Vulnerables**

# Indicadores de Vulnerabilidad Social ante el Cambio Climático en Uruguay



## Ruth Bernheim Jastrob

Es estudiante de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y Licenciada en Psicología por la Universidad de la República del Uruguay (Udelar). Cuenta con estudios de posgrado en Investigación Social (Udelar), y en Estudios Agrarios Latinoamericanos (Udelar-UNQ). También ha realizado estudios en Género, Cambio Climático y Gestión de la Ciencia y la Innovación, en distintas instituciones. Actualmente desarrolla su tesis de maestría en el ámbito del Ordenamiento Territorial y la perspectiva de género. Se ha desempeñado como docente y docente invitada en cursos de grado universitario y maestrías, en materia de género y su intersección con cambio climático, urbanismo, y procesos de co-innovación agropecuaria. A nivel profesional, actualmente aborda, entre otras líneas de trabajo, la percepción social de riesgos y la medición de la vulnerabilidad social.

## Introducción

En el marco de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), Uruguay elaboró y presentó su Primera Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en noviembre de 2017. La PNCC establece entre sus objetivos “Promover la capacidad de adaptación y resiliencia de la población ante el cambio y la variabilidad climática y los eventos climáticos y meteorológicos extremos, con énfasis en los grupos social y climáticamente más vulnerables (...)”. A su vez la primera CDN establece entre sus principales prioridades, la disponibilidad a 2025 de información georreferenciada de vulnerabilidad social asociada a eventos climáticos adversos.

## Antecedentes

Desde hace más de una década Uruguay viene realizando esfuerzos para definir un sistema de indicadores que apoye el monitoreo y evaluación de sus políticas climáticas. El Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC) fue creado en el año 2009, con el objetivo de coordinar y planificar las acciones de prevención de riesgos, mitigación y adaptación al cambio climático (CC). En 2013, el SNRCC crea un Grupo de Trabajo sobre Indicadores de Vulnerabilidad Social (VS) y Variabilidad Climática (VC) que elabora una propuesta de indicadores sobre un componente a partir del cual analiza amenazas hidroclimáticas específicas, y un componente que considera la VS general y la VS ante amenazas hidroclimáticas.<sup>1</sup> La expectativa que se plantea en el documento, es la futura integración de ambas estructuras de indicadores, el informe sobre el riesgo existente ante la variabilidad y el CC del país. Otras limitaciones del reporte apuntan a la necesidad de ajustar los indicadores de VS durante su implementación, y a

<sup>1</sup> SNRCC. Informe Final sobre Indicadores de Cambio y Variabilidad Climática y Vulnerabilidad Social. Grupo de trabajo de Indicadores de VS y VC, Montevideo, 2014.

complementarlos con indicadores específicos para identificar la VS vinculada a eventos climáticos determinados. Por otra parte, en relación al modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) adoptado institucionalmente en el Observatorio Ambiental Nacional bajo mandato legal (Ley Nº 19.147) se reconoce que propone, en su mayoría, indicadores de estado y sugiere avanzar a futuro sobre otros de presión y respuesta.

En 2017 el SNRCC crea un grupo de trabajo interinstitucional con el fin de generar un mecanismo que facilite la programación, el monitoreo, el reporte y la verificación de la PNCC y la CDN. El ejercicio completo de diseño del Sistema culminó en febrero de 2020 con su puesta en funcionamiento luego de una etapa piloto. Posteriormente a nivel nacional se siguió avanzando en el desarrollo de instrumentos que analizan la VS a presiones climáticas. En esta línea, por ejemplo, el Atlas Nacional de Inundaciones y Drenaje Urbano que presenta información elaborada por la Dirección Nacional de Aguas del Ministerio de Ambiente,<sup>2</sup> permite identificar las ciudades con mayores riesgos a través de un índice de riesgo de inundación que considera la exposición de personas e infraestructuras, la vulnerabilidad basada en carencias habitacionales y la percepción de los actores locales respecto a ese riesgo. La primera versión fue lanzada en 2020, y en 2022 se publicó una edición actualizada y con nuevas dimensiones.

Durante 2020 se elaboró un compendio de Mapas de Riesgo que conforma uno de los principales estudios de alcance nacional en evaluación de riesgo para distintos escenarios de CC.<sup>3</sup> El estudio presenta un Índice

<sup>2</sup> DINAGUA. Atlas Nacional de Inundaciones y Drenaje Pluvial. Montevideo, Uruguay, 2020; DINAGUA. Atlas Nacional de Inundaciones y Drenaje Pluvial. Montevideo, Uruguay, 2022.

<sup>3</sup> Cardona, O., Bernal, G., Escovar, M., Gonzáles, D., Grajales, S., Marulanda, P., Molina, J., Rincón, D. y Villegas, C. Compendio de mapas de riesgo de Uruguay. Bogotá, 2020.

de Riesgo por Eventos Extremos (IREE) construido en base a una evaluación probabilista del riesgo físico de daños y pérdidas considerando las siguientes amenazas: incendios forestales, inundación, sequía y vientos fuertes. Como resultante, se obtiene la Pérdida Anual Esperada (PAE) para cada una de las amenazas y un riesgo estimado en base a una cantidad compuesta por los efectos físicos directos de las amenazas naturales sobre los elementos expuestos, así como por las condiciones socioeconómicas del contexto que dan cuenta de la fragilidad social y la falta de resiliencia.

Otros antecedentes que cabe mencionar son los estudios realizados en el marco de la elaboración del Plan Nacional de Adaptación (NAP) en Ciudades e Infraestructuras. Por una parte, se hizo una evaluación multiamenaza en cuatro zonas del Uruguay<sup>4</sup> considerando escenarios de cambio climático mediante técnicas de cartografía, y un abordaje multiamenaza que contempla todos los eventos climáticos potencialmente dañinos para las ciudades, sean meteorológicos (olas de calor-frío, vientos, granizo, tornados, etc.) o hidrometeorológicos (inundaciones fluviales y por fuertes precipitaciones, sequía y deslizamientos). Por otra parte, se hizo un informe multidimensional que describe y analiza la vulnerabilidad al cambio climático a partir de la interrelación de información de exposición y sensibilidad, y de las capacidades de afrontamiento en ciudades uruguayas de más de 10.000 habitantes.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Juan Lacaze, Rivera, Canelones y el área del Arroyo Pantano localizada en la Ciudad de Montevideo. Basualdo, J. coord. Guía metodológica para la evaluación multiamenaza, vulnerabilidades y riesgos en zonas urbanas y su integración en los procesos de Ordenamiento Territorial. En Evaluación multiamenaza en cuatro zonas del Uruguay considerando escenarios de cambio climático. FACTOR CO2, Montevideo, 2020.

<sup>5</sup> Robaina, G. y Pastorino, G. Informe de vulnerabilidad al cambio y variabilidad climática. Proyecto URU 18/002-Integración del enfoque de adaptación al cambio climático en Ciudades. Uruguay, 2021.

Además, el país cuenta con una importante trayectoria en generación, análisis y uso de información social realizada conjuntamente por la comunidad académica y la institucionalidad pública vinculada a la protección social, en particular desde las primeras décadas del siglo XXI, cuando se inició la ampliación de cobertura del sistema de bienestar. En este marco, en apoyo a la implementación de las nuevas políticas sociales, se desarrollaron instrumentos para la focalización de la población beneficiaria y la selección de áreas geográficas prioritarias.

Algunos de esos trabajos concluyen en índices que sintetizan aspectos compositivos de la población a nivel nacional y a diversas escalas del territorio. Una de las herramientas de aplicación fue el índice de Carencias Críticas, utilizado para estimar la probabilidad de que un hogar pertenezca a la población objetivo de programas de transferencias no contributivas.<sup>6</sup> La primera versión se aplicó en 2005 y, con modificaciones, se continuó aplicando a un conjunto de programas implementados desde entonces. Por último, una propuesta más reciente, fue el índice de Priorización Socio-Territorial,<sup>7</sup> realizado en el marco del Programa Uruguay Integra (2016) para priorizar una parte de sus intervenciones territoriales.

## Objetivos

A pesar de la trayectoria técnica y los esfuerzos desplegados desde hace más de una década por parte de reconocidos organismos de institucionalidad climática y de protección social, Uruguay no ha logrado consensuar un índice para dar cuenta de la evolución de los compromisos nacionales e internacionales asumidos para la adaptación ante el cambio climático.

<sup>6</sup> Amarante, V. y Vigorito, A. (comp.). *Investigación y políticas sociales. La colaboración entre la UdelAR y el Mides para la implementación del Panes*. Ediciones Universitarias-CSIC, Uruguay, 2012.

<sup>7</sup> OPP. Índice de priorización Socio-Territorial, Reporte 4, Programa Uruguay Integra, Uruguay, 2016.

El objetivo del trabajo es explorar el funcionamiento de un conjunto de indicadores de vulnerabilidad social relacionados al CC. El propósito es identificar la disponibilidad y las limitaciones en la oferta de información, en razón de diseñar un índice de mayor complejidad. Se considerarán dimensiones relacionadas a la infraestructura y a la presencia de población en áreas donde han ocurrido o podrían ocurrir eventos climáticos de importancia.

## Metodología

### Área de estudio

La propuesta aborda a todo el Uruguay con desagregación por Departamento. El país se encuentra íntegramente comprendido dentro de la zona templada del sudeste de Sudamérica, entre los 30° y 35° de latitud sur y los 53° y 58° de longitud oeste. Cuenta con una extensión de 176.215 kilómetros cuadrados y aproximadamente 680 kilómetros de costa localizados entre la margen norte del Río de la Plata y el sudoeste del océano Atlántico. El clima en Uruguay se define como templado-húmedo, es mayormente homogéneo y no presenta grandes variaciones a lo largo de su territorio. La temperatura media anual es de aproximadamente 16 grados centígrados en el sur y 19 en el norte. El país no está sujeto a riesgos naturales de origen geológico como terremotos, erupciones volcánicas, etcétera, pero es afectado por eventos climáticos. La variabilidad en las precipitaciones, asociado a un complejo sistema oceánico-atmosférico genera recurrentes inundaciones que afectan mayormente las áreas urbanas bajas, puentes y caminos. El fenómeno más frecuente y de mayor impacto son las inundaciones provocadas por el desborde de los ríos y los arroyos, los lagos y los embalses que se generan después de precipitaciones persistentes (inundaciones por drenaje) o por mareas meteorológicas (sudestadas). Ello genera la evacuación de poblaciones

y pérdidas económicas derivadas de la destrucción de bienes privados y de la producción agrícola y ganadera. El país además presenta riesgos de sequía, granizos y heladas que mayormente afectan a la producción agropecuaria.

### *Modelo*

De los elementos recién presentados surge que el acceso a infraestructura y servicios, y las características físicas del territorio, son factores de mayor peso en la explicación de la vulnerabilidad climática del país, en comparación a otras variables analizadas. En base a esta constitución de factores, se aborda la propuesta de indicadores.

Además, el trabajo adopta el modelo de indicadores Presión-Estado-Respuesta, ajustándose a los lineamientos nacionales establecidos en la Ley 19.147 de creación del Observatorio Ambiental. Todas las variables se estandarizan (puntaje omega), se georreferencian y se presentan mapas de cada indicador e índices promedio de cada dimensión del modelo, más un índice global que considera el conjunto de indicadores propuestos.

### *Indicadores*

En lo que refiere a inundaciones –en tanto impacto climático más frecuente–, la selección de Indicadores de Estado considerará los siguientes aspectos:

- i) en Uruguay las inundaciones tienen impacto en poblaciones asentadas cerca de los cursos de agua; según estimaciones de DINAGUA, hay 95.375 personas residiendo en área inundable; y
- ii) este segmento suele presentar precariedad habitacional (vivienda, entorno, servicios), mayores niveles de VS y menores capacidades para resistir y recuperarse.

En base a este escenario, se considerarán, por una parte, un conjunto de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de los hogares en 6 dimensiones (vivienda decorosa, agua potable, servicio higiénico, electricidad, confort y educación), a partir de las cuales se construirá un índice único. Por otra, la proporción de población en asentamientos irregulares es un indicador relevante y, aunque en parte, las deficiencias que revela con alcance para la VS al CC podrían correlacionar con las NBI. Estos asentamientos se definen como “agrupamiento de más de 10 viviendas construidos sin autorización del propietario en condiciones formalmente irregulares y sin respetar la normativa urbanística”.<sup>8</sup> Por lo tanto, frecuentemente resultan áreas con oferta insuficiente de servicios de transporte, caminería e infraestructura urbana básica, así como servicios sociales relacionados a derechos humanos, salud y educación.

Ese índice se complementará con un indicador de población asentada en áreas inundables, el cual se construirá a partir de datos presentados en el Atlas de Inundaciones.<sup>9</sup> Los datos para los indicadores hasta aquí presentados surgen del Censo 2011 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). El último lo elabora DINAGUA con datos de la misma fuente.

Por último, según información del año 2020, en el ámbito de Indicadores de Estado, se considerará la tasa de intoxicación ambiental cada 100.000 habitantes elaborada por el Área de Toxicología de la Facultad de Medicina (Udelar), basada en las consultas registradas por intoxicación ambiental y exposición a riesgos ante contaminantes ambientales. Se trata de intoxicaciones

<sup>8</sup> INE. Manual de Censista. Documentos del CENSO. Uruguay, 2011. Recuperado de: <https://www.ine.gub.uy/censos-2011>

<sup>9</sup> DINAGUA. Atlas nacional de inundaciones y Drenaje Pluvial Urbano. Uruguay, 2022. Recuperado de: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/atlas-nacional-inundaciones-drenaje-pluvial-urbano-version-febrero-2022>

**Tabla 1.** Sistema de indicadores a explorar

| Dimensión | Indicadores  |
|-----------|--|
| Estado    | NBI (vivienda decorosa, agua potable, servicio higiénico, electricidad, confort, educación)<br>Población en áreas inundables<br>Población en Asentamientos Irregulares<br>Intoxicación Ambiental |
| Presión   | Población en áreas urbanas   |
| Respuesta | Mapa de Riesgo por Inundación aprobado o elaborado   |

no voluntarias originadas por inhalación o contacto con sustancias presentes en el entorno habitualmente frecuentado.

En el ámbito de los Indicadores de Presión, debido a que el fenómeno urbano presiona a través de la producción de residuos, el consumo y uso del suelo, y la disponibilidad de infraestructuras, se considera el porcentaje de población viviendo en áreas urbanas. En relación a las inundaciones, genera presiones específicas mediante la impermeabilización del suelo. El indicador surge del CENSO 2011 del INE.

Por último, como Indicador de Respuesta, se considera la disponibilidad de Mapas de Riesgo por Inundaciones (MRI) aprobados o elaborados. Los MRI se elaboran como herramientas ante los riesgos para favorecer la gestión y la planificación; por lo tanto, contribuyen a la prevención y la mitigación de riesgos. La elaboración de tales mapas resulta de decisiones descentralizadas a nivel del gobierno departamental. El sistema propuesto se compone de 6 indicadores que se presentan a continuación.

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para todos los indicadores que fueron deducidos una vez aplicado el procedimiento de estandarización (puntuación omega) que convierte los valores originales a un rango del 0 a 1. Este procedimiento permitió para todas las variables, que los valores resultantes se ordenen en una posición tal que los más altos implican una posición más favorable en relación a la dimensión que se analiza.

Para una mejor visibilidad, se realizó un promedio de indicadores de Estado, siendo la única dimensión que presenta más de un indicador. Asimismo, se agrega como medida de síntesis el promedio del total de indicadores (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados estandarizados por Indicador y promedios

| Departamento   | Indicadores de Estado |  |   |                                       |                                   | Presión                                   | Respuesta                                    | Índice Global Promedio de las variables individuales |
|----------------|-----------------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|
|                | NBI <sup>(1)</sup>    | Población en áreas inundables <sup>(2)</sup> | Población en asentamientos Irregulares <sup>(3)</sup> | Intoxicación Ambiental <sup>(4)</sup> | Promedio de Indicadores de Estado | Población en áreas urbanas <sup>(1)</sup> | Mapa de Riesgo por Inundación <sup>(5)</sup> |  |
| Artigas        | 0,28                  | 0,34   | 0,00  | 0,96                                  | 0,40                              | 0,26                                      | 0,70   | 0,42   |
| Canelones      | 0,67                  | 0,70   | 0,76  | 0,88                                  | 0,75                              | 0,58                                      | 0,30   | 0,65   |
| Cerro Largo    | 0,28                  | 0,60   | 0,94  | 0,50                                  | 0,58                              | 0,42                                      | 0,00   | 0,46   |
| Colonia        | 0,73                  | 0,43   | 0,80  | 0,31                                  | 0,57                              | 0,58                                      | 1,00   | 0,64   |
| Durazno        | 0,35                  | 0,28   | 0,98  | 0,65                                  | 0,57                              | 0,54                                      | 0,7  | 0,58   |
| Flores         | 0,71                  | 1,00   | 1,00  | 0,48                                  | 0,80                              | 0,51                                      | 0,00   | 0,62   |
| Florida        | 0,61                  | 0,93   | 0,96  | 0,24                                  | 0,69                              | 0,88                                      | 0,00   | 0,60   |
| Lavalleja      | 0,57                  | 0,98   | 0,93  | 0,57                                  | 0,76                              | 0,65                                      | 0,00   | 0,62   |
| Maldonado      | 0,68                  | 0,14   | 0,57  | 0,00                                  | 0,35                              | 0,15                                      | 0,00   | 0,26   |
| Montevideo     | 0,92                  | 0,97   | 0,37  | 0,26                                  | 0,63                              | 0,00                                      | 0,00   | 0,42   |
| Paysandú       | 0,42                  | 0,64   | 0,72  | 0,81                                  | 0,65                              | 0,20                                      | 0,30   | 0,52   |
| Río Negro      | 0,39                  | 1,00   | 0,99  | 0,29                                  | 0,67                              | 0,60                                      | 0,70   | 0,66   |
| Rivera         | 0,26                  | 0,95   | 0,83  | 1,00                                  | 0,76                              | 0,44                                      | 0,00   | 0,58   |
| Rocha          | 0,62                  | 1,00   | 0,99  | 0,61                                  | 0,81                              | 0,36                                      | 0,00   | 0,60   |
| Salto          | 0,16                  | 0,53   | 0,84  | 0,91                                  | 0,61                              | 0,37                                      | 0,00   | 0,47   |
| San José       | 0,60                  | 0,00   | 0,93  | 0,38                                  | 0,48                              | 1,00                                      | 0,70   | 0,60   |
| Soriano        | 0,49                  | 0,59   | 0,93  | 0,65                                  | 0,67                              | 0,49                                      | 0,00   | 0,53   |
| Tacuarembó     | 0,20                  | 0,51   | 0,95  | 0,78                                  | 0,61                              | 0,68                                      | 0,30   | 0,57   |
| Treinta y Tres | 0,33                  | 0,55   | 0,93  | 0,78                                  | 0,65                              | 0,39                                      | 0,70   | 0,61   |

Fuentes: (1) INE (2011), (2) (5) DINAGUA (2011) (2022), (3) INE y PIAI (2011). (4) Toxicología (2020)

Geo-visualización de resultados

Tabla 3. Criterios de categorización

|  |                |  |
|--|----------------|--|
|  | Valor más bajo | Expresa la situación más desfavorable en relación a los indicadores. Indica que se requieren respuestas rápidas para resolver los problemas.     |
|  | Valor bajo     | Existe una situación desfavorable que, sin ser crítica, es lo suficientemente compleja para ser abordada, ya que supone una VS importante.       |
|  | Valor medio    | Existe una relativa situación de VS que representa un moderado riesgo.   |
|  | Valor alto     | Los niveles de VS se ubican en una situación relativamente favorable pero inestable pues están en riesgo si no se toman medidas a mediano plazo. |
|  | Valor más alto | La situación de VS ante el CC representa la mejor situación relativa.  |

Mapas de indicadores de Estado

Figura 1. Población en áreas inundables

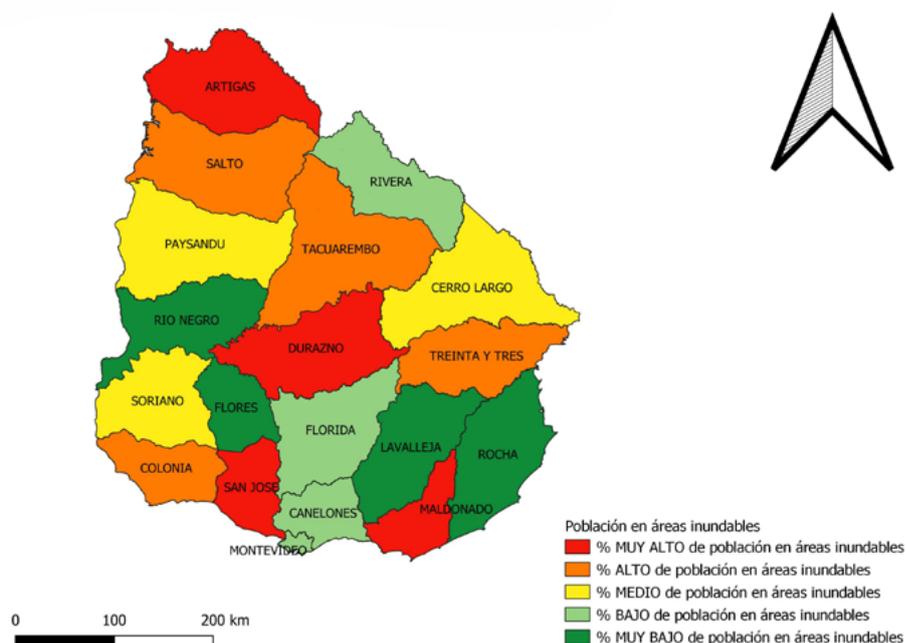
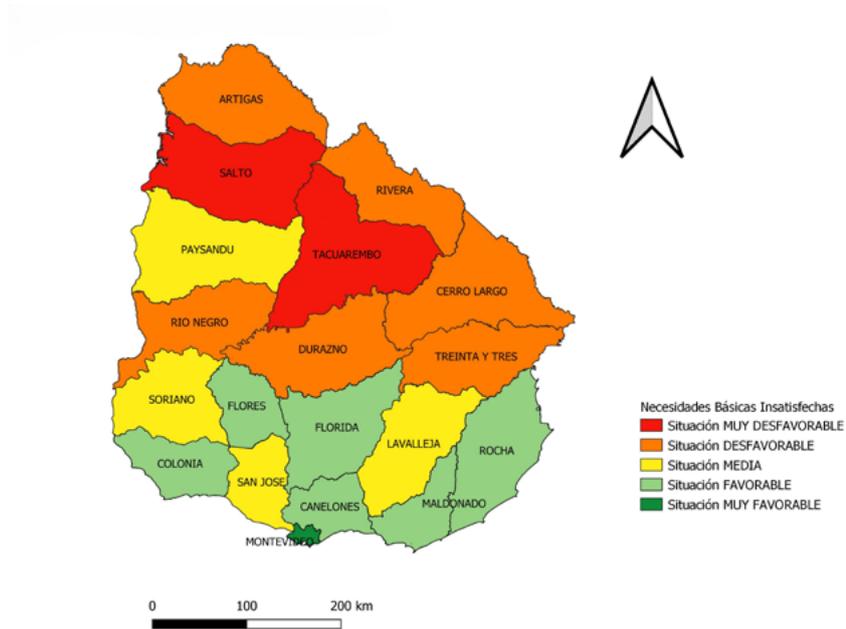


Figura 2. NBI\*



\*Necesidades Básicas Insatisfechas

Figura 3. Población en asentamientos irregulares

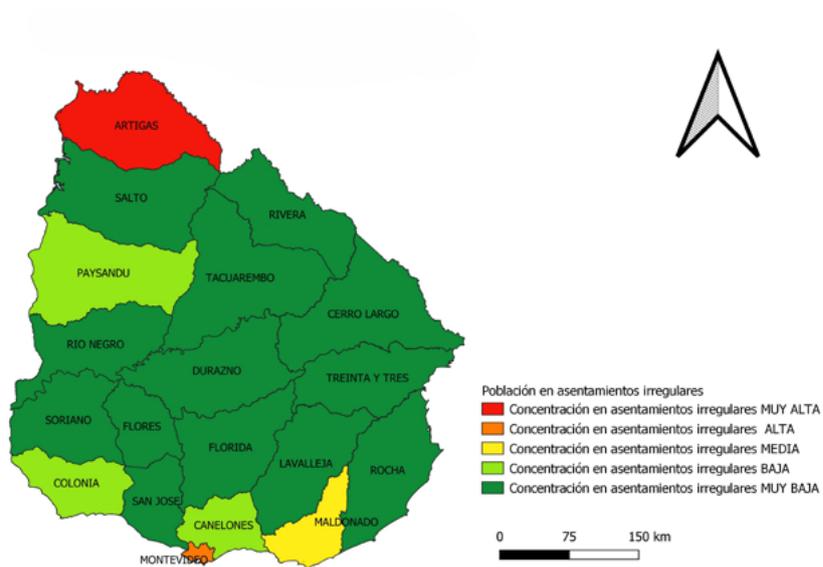
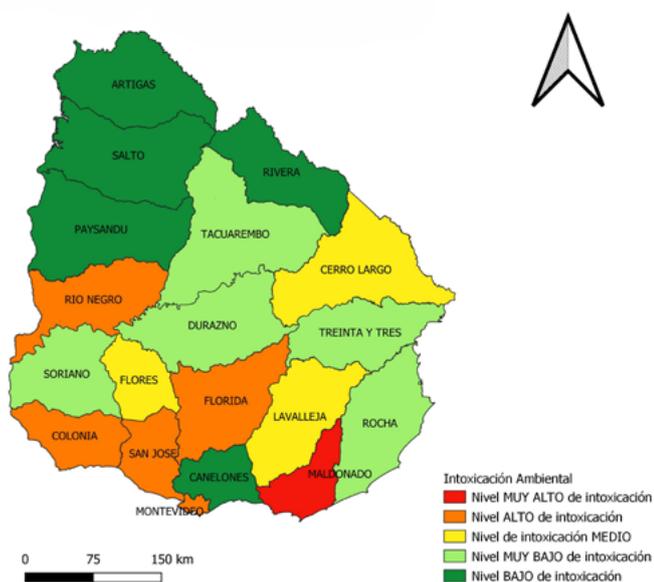


Figura 4. Intoxicación ambiental



Mapas de indicadores de Presión y Respuesta

Figura 5. Población áreas urbanas (Presión)

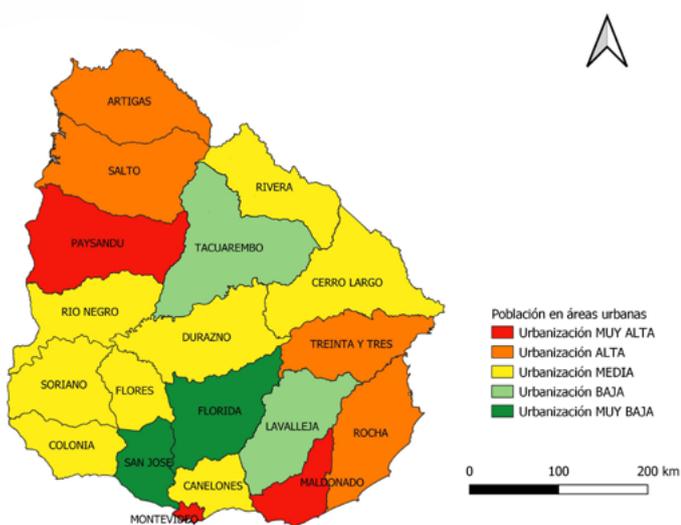
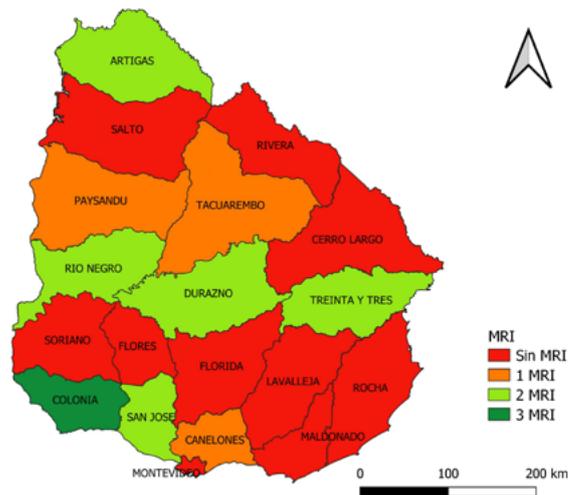


Figura 6. MRI Elaborado (Respuesta)



Mapas de Índices

Figura 7. Índice de Estado

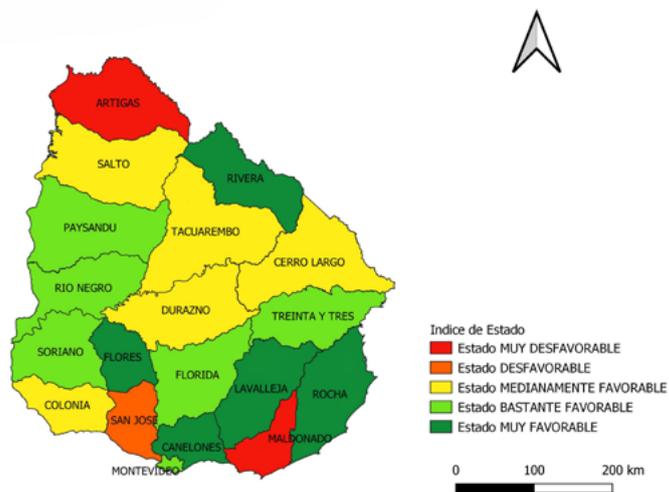
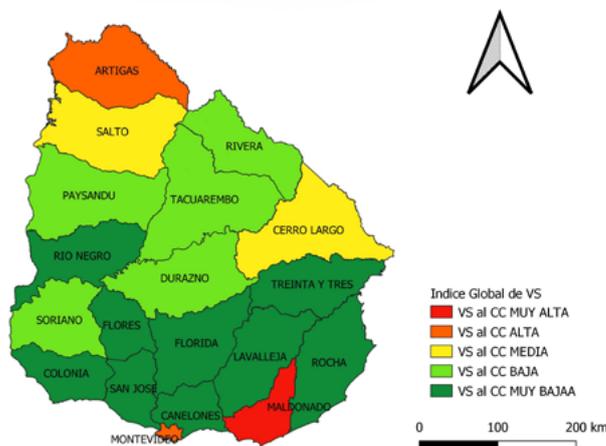


Figura 8. Índice de VS al CC



Los indicadores de Estado considerados muestran una situación variable en los Departamentos. Salto y Tacuarembó muestran la peor situación relativa en cuanto a la calidad de vida medida por la satisfacción de las Necesidades Básicas. Mientras que Artigas, Durazno, San José y Maldonado expresan una situación crítica en relación a la proporción de población en áreas inundables. Artigas además presenta gravedad en cuanto a la proporción de población en asentamientos irregulares y Maldonado en cuanto a intoxicación ambiental.

El índice de Estado, que representa el promedio de los 4 indicadores, encuentra a Artigas y a Maldonado como departamentos en peor situación relativa, seguidos por San José. Como se puede observar, los dos principales departamentos con mayor vulnerabilidad en cuanto a su estado, se ubican en zonas extremas del país: Artigas al norte y Maldonado al sur.

La Capital del país –Montevideo– presenta una situación de riesgo en cuanto a la proporción de población en asentamientos irregulares, así como en cuanto a la Intoxicación ambiental. Sin embargo, ello no se refleja en el índice de Estado debido a la mejor posición en cuanto al NBI. No obstante, Montevideo cuenta con mayor presión dada la alta concentración de población en áreas urbanas, lo que afecta a la ciudad ubicándola en situación desfavorable y compleja.

Maldonado es el departamento con mayor vulnerabilidad en casi todos los indicadores considerados en las tres dimensiones del modelo, con excepción de NBI; lo cual ubica al Departamento en el índice global de VS al CC como el de situación más desfavorable, expresando así la necesidad de respuestas rápidas y la urgencia en completar la elaboración de los MRI para sus ciudades.

El caso de San José, debido a una menor presión y a una mayor respuesta, presenta como particularidad que, a pesar de su situación compleja expresada en el índice de Estado, el nivel de VS al CC a través del índice general muestra una situación de equilibrio.

Cabe afirmar que estos resultados muestran la importancia de realizar una lectura independiente de cada uno de los indicadores como complemento de las medidas de síntesis.

### **Consideraciones finales**

El presente trabajo se ha propuesto desarrollar y explorar el funcionamiento de un sistema de indicadores para evaluar la vulnerabilidad social al cambio climático en el Uruguay según el modelo de Presión-Estado-Respuesta. Independientemente de las desventajas que podrían surgir del modelo –cuya adopción se ajusta forzosamente a la legislación nacional–, el desarrollo de la propuesta ha tropezado con importantes limitaciones surgidas de la falta de información disponible, accesible y actualizada.

La mayoría de los datos generados en el país corresponden al último Censo Nacional realizado hace más de una década. Si bien algunas variables de interés para aproximarse a la VS son de carácter más estable en el tiempo (dimensiones de las NBI, por ejemplo), existen otras relacionadas a las condiciones de los asentamientos y a la disponibilidad de infraestructura urbana y de servicios que resultan más dinámicas. Un dato relevante en este sentido surge de las relocalizaciones de poblaciones operadas en los últimos años desde áreas de alto riesgo de inundación hacia zonas más seguras en varios departamentos del país a partir de la creación del Plan Nacional de Relocalizaciones.

Por otra parte, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de los datos incidieron en la selección de los indicadores. Para la definición de la dimensión de presión,

inicialmente se consideró que el porcentaje de suelo verde y azul por Departamento podría tener un desempeño más adecuado para medir la presión sobre la impermeabilización del suelo por acción antrópica. Sin embargo, debido al tipo de agregación en que se presenta la información –al menos la disponible al público–, fue imposible reprocesarla para adecuarla a la propuesta.

La decisión de presentar la información por Departamento ha sido una estrategia adoptada para evitar mayor complejidad en la búsqueda, acceso y procesamiento de información desagregada en unidades menores. El producto obtenido resulta de utilidad para ensayar un sistema de indicadores de forma exploratoria. Sin embargo, los resultados encubren la disparidad que presenta cada Departamento y que ha sido analizada en diversos trabajos (Rodríguez Miranda, 2012 y Calvo, 2013).<sup>10</sup> Estos factores representan significativas limitantes para el país a la hora de reportar el estado de la población y los avances en relación a los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París. Igual de importante resulta considerar que, en tanto limitación para medir y monitorear la vulnerabilidad social, representa también un obstáculo para la planificación y la gestión de riegos; por lo tanto, configura un factor de incremento de la misma. En ese sentido, la disponibilidad de información actualizada es un indicador relevante en un sistema de medición de la vulnerabilidad climática.

---

<sup>10</sup> Rodríguez Miranda, A. Diagnóstico de cohesión territorial para Uruguay. Programa Uruguay Integra. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Uruguay, 2012. Calvo, J.J. (coord.). Las necesidades básicas insatisfechas a partir de los Censos 2011. Atlas sociodemográfico y de la desigualdad del Uruguay. Montevideo. FCS, UdeLaR y OPP. Uruguay, 2013.

## Áreas Protegidas: fortalezas y debilidades en la gobernanza territorial



**Marcelo Daniel Almirón**

Licenciado en Biología, actual Intendente del Parque Nacional Tierra del Fuego, en la Administración de Parques Nacionales (APN). Fue director nacional de Conservación, director de Operaciones y director de Interpretación dentro de esa institución. Es editor de dos libros sobre áreas protegidas (AP) y autor de artículos sobre gobernanza y gestión de esos territorios.



**Guillermo Martín**

Máster en Gestión Ambiental, ingeniero forestal. Trabajó más de tres décadas en la Administración de Parques Nacionales. Fue intendente del Parque Nacional (PN) Los Alerces, director de Aprovechamiento de Recursos y director nacional de Interior. Actualmente es investigador y consultor independiente, sus estudios y publicaciones se enfocan en gobernanza y financiamiento de AP.

## Introducción

La naturaleza, cada vez a mayor ritmo, se ha ido modelando a causa de acciones u omisiones humanas, ocasionales o reiteradas, desde los usos y tabúes tradicionales a las modalidades contemporáneas de gobierno.<sup>1</sup>

Al no considerarse debidamente la dimensión ambiental en los procesos de desarrollo de las sociedades, el incremento demográfico tiende a devastar los recursos y el planeta a volverse insostenible. Para evitar situaciones catastróficas, últimamente se han formulado compromisos internacionales como el Convenio de Diversidad Biológica (CBD) y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas (ONU). En 2022, el CBD aprobó el Marco Global para la Diversidad Biológica (GBF) de Kunming-Montreal que lleva a 30% la meta de cobertura con Áreas Protegidas (AP) para 2030, creando así un modelo de distribución planetaria en proporción 70/30 entre tierras y mares no protegidos respecto de los conservados en AP.

Cantidad no es sinónimo de calidad, debería pensarse en cómo manejar esos territorios porque designar AP parece insuficiente.<sup>2</sup> Recientes estudios identifican principios y valores para conformar buenos sistemas de gobernanza, asociarlos a la gestión y lograr impactos socio-ecosistémicos positivos. Según Grazia Borrini-Feyerabend *et al*, la gobernanza expresa cómo se gobierna, con quién,

<sup>1</sup> Bajo el título "Crisis de gobernanza y conservación en el sistema de áreas protegidas de Argentina", esta investigación fue publicada en su versión integral y extensa en *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* 7(1), 2024. DOI: <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n1-004> Se ha comunicado a la editorial la participación y consiguiente publicación en la Universidad de Quilmes.

<sup>2</sup> de la Maza, E., Cadena González, R. y Piquerón Wirz, C. *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe*. México - PNUMA., Quercus, 2003. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753792011.pdf>

con qué procesos, dónde se afirma una autoridad formal para crear y ejercer su poder, y es la variable más determinante para la gestión.<sup>3</sup> Ofrecer transparencia, asumir las culturas locales, dar participación, empoderar sociedades, arbitrar intereses, fomentar equidad, retroalimentar modelos adaptativos y promover visiones comunes son criterios ideales para el objetivo de sostener el patrimonio natural, su biodiversidad y sus servicios ecosistémicos,<sup>4</sup> aunque en la realidad los logros suelen ser parciales y atraer críticas.<sup>5</sup>

## Antecedentes sobre la gobernanza de las AP

### *La creciente relevancia de la gobernanza en AP y territorio*

Para los griegos antiguos, la *gobernanza* era el arte de gobernar, su acción y su efecto. Hoy se emplea aludiendo a procesos que tienden a equilibrar Estado, sociedad y economía, asumiendo que el gobierno es un agente necesario e insuficiente, incluso en condiciones ideales, que debe descender de su trono jerárquico para dedicarse a coordinar sistemas colectivos. Según Enrique Leff, gobiernos, personas y ecosistemas interactúan dentro de socio ecosistemas complejos, inciertos e influenciados por políticas cuya formulación involucra a muchos actores públicos y privados, heterogéneamente informa-

<sup>3</sup> Borrini-Feyerabend, G.; Dudley, N.; Jaeger T.; Lassen B.; Pathak Broome N.; Phillips A. y Sandwith T. Anexo. En *Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción* 20, UICN, Gland, Suiza, 2014. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Es-ann.pdf>

<sup>4</sup> UNEP-WCMC, IUCN and NGS. *Protected Planet Report 2018*. UNEP-WCMC, IUCN and NGS: Cambridge UK; Gland, Switzerland; and Washington, D.C., USA, 2018. Recuperado de: [https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected\\_Planet\\_Report\\_2018.pdf](https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected_Planet_Report_2018.pdf)

<sup>5</sup> Holmes, G. y Cavanagh C. J. Una revisión de los impactos sociales de la conservación neoliberal: formaciones, desigualdades, impugnaciones. *Geoforum* (75), pp. 199-209, 2016. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.07.014>

**Tabla 1.** Cualidades y recomendaciones para aplicar la Meta 11 de Aichi

| <b>CUALIDADES</b>  | <b>RECOMENDACIONES</b>   |
|--|--|
| Cobertura global de AP                                   | Expandir redes, designar al menos 17% de las tierras y aguas continentales nacionales y 10% de sus zonas marinas y costeras. Conectar e integrar en el paisaje. Mejorar implementación.  |
| Importancia para biodiversidad y servicios ecosistémicos | Crear nuevas AP sobre áreas valiosas para biodiversidad. Mejorar protección de especies amenazadas y raras. Identificar y proteger servicios ecosistémicos. Reconocer OMEC.  |
| Representatividad ecológica                              | Orientar la expansión de la red de AP a representar mejor las áreas biogeográficas, sean terrestres o marinas  |
| Manejo efectivo  |  |
| Manejo equitativo  | Evaluar mejor la eficacia de la gestión. Estudiar y comprender los vínculos entre gestión y resultados de la biodiversidad.  |
| Bien conectadas  | Recientes estudios sobre equidad muestran avances, pero faltan evaluaciones sistemáticas sobre gestión equitativa. Desarrollar indicadores globalmente mensurables.  |
| Otras medidas de conservación basadas en áreas (OMEC)    | Integrar iniciativas de conectividad en redes de AP en los marcos institucionales, legales, y en programas nacionales de planificación espacial y adaptación al cambio climático (CC). Mejorar conectividad  |
| Integración en amplios paisajes terrestres y marinos     | Identificar y reconocer (OMEC) para aumentar cobertura y representatividad ecológica. Mejorar su gobernanza y gestión eficaces y equitativas.<br><br>Armonizar planificación de AP y gestión general nacional, ante amenazas como CC, inseguridad alimentaria, pérdida de biodiversidad y calidad de vida, déficit hídrico, etc. |

Fuente: reelaborado desde UNEP-WCMC, IUCN and NGS (2018, tabla 4, p. 49).

dos, y con distintas percepciones.<sup>6</sup> Grazia Borrini-Feyerabend *et al* definen a la gobernanza así:

[...] interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo son ejercidos el poder y las responsabilidades, cómo se toman las decisiones, y cómo tienen voz los ciudadanos u otros interesados.<sup>7</sup>

Durante la 10ª Conferencia de las Partes (COP 10) del CBD, en Aichi (Japón) se adoptó el “Plan Estratégico para

<sup>6</sup> Leff, E. *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI (1ª ed.), México, 2004. Recuperado de: [http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/bitstream/IIS/4937/1/Racionalidad\\_ambiental.pdf](http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/bitstream/IIS/4937/1/Racionalidad_ambiental.pdf)

<sup>7</sup> Borrini-Feyerabend, *op. cit.*, p. 10.

la Diversidad Biológica 2011-2020”, con 5 objetivos estratégicos y 20 metas.<sup>8</sup> La Meta 11 de Aichi incluyó los criterios que se exponen en la tabla 1.

Según el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y National Geographic Society (NGS) (2018), la Meta 11 de Aichi fue exitosa al aumentar la cobertura con AP, no así las 19 metas restantes, especialmente las 10 (presiones sobre ecosistemas vulnerables) y 14 (ecosistemas y servicios esenciales). Los

<sup>8</sup> Convenio de Diversidad Biológica. *Texto de la Convención*. 2020. Recuperado de: <https://www.cbd.int/convention/text/>

ODS de la ONU demandan aportes de los gobiernos en los ODS1 (ingresos), ODS3 (salud), ODS6 (agua potable), ODS8 (economía), ODS13 (Cambio Climático), ODS14 (océanos y sus recursos) y ODS15 (biodiversidad). Y en el marco del cambio climático se espera que las AP provean infraestructuras ecológicas y faciliten las estrategias de mitigación y adaptación.

Echeverri Rubio y Vieira Salazar distinguen 4 componentes en la gobernanza ambiental: comprender la dinámica de los ecosistemas, gestionar combinando distintos conocimientos ecológicos, crear capacidades de adaptación ante la incertidumbre y fomentar instituciones flexibles y redes sociales multinivel.<sup>9</sup>

Nigel Dudley señala 9 principios de gobernanza para AP: legitimidad y voz, equidad y acceso a la justicia, subsidiariedad, no agravar los impactos sociales, direccionar a largo plazo, responsabilidad, transparencia, derechos humanos y eficiencia/eficacia.<sup>10</sup>

Para Enrique Aliste Almuna en un territorio se debe “comprender el rol que la sociedad y sus diversas formas de conocimiento le imprimen a este concepto de espacio, en tanto medio y forma para materializar representaciones”.<sup>11</sup> Las sociedades exteriorizan los efectos del poder, dominio, habilidades y usos marcando visible e invisible el paisaje.

Las AP son fragmentos de los territorios que portan diversos imaginarios desde donde se construyen y son

<sup>9</sup> Echeverry y Vieira, *op. cit.*

<sup>10</sup> Dudley, N. (Editor). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Including IUCN WCPA Best Practice Guidance on Recognising Protected Areas and Assigning Management Categories and Governance Types*. IUCN, Gland, Switzerland, 2008.

<sup>11</sup> Aliste Almuna, E. Territorio y Ciencias Sociales: Trayectorias espaciales y ambientales en debate. En Aliste Almuna, E. y Urquiza, A. (Comps): *Medio Ambiente y Sociedad: conceptos, metodologías y experiencias desde las ciencias sociales y humanas*. RIL Ed, Santiago, Chile, pp. 55-76, 2010.

cuestionadas, donde los comportamientos humanos, sus preferencias y oportunidades intentan crear realidades. Para superar contradicciones, Leff propone amalgamar diversos códigos culturales y no solo concertar intereses encontrados.<sup>12</sup> En la gestión de AP hay consenso en que los resultados dependen de su gobernanza adaptativa, compromiso social, procedimientos para repartir equitativamente beneficios, financiamiento sostenido, monitoreo y regulación.

#### *Alcance de la gobernanza en AP del mundo y Argentina*

En el mundo, según Protected Planet,<sup>13</sup> las 261.070 AP declaradas cubrían el 15% terrestre y 7,6% de espacios marinos nacionales, atribuyendo buena gobernanza a sólo un tercio terrestre y un octavo marino. En Latinoamérica y Caribe, según Álvarez Malvido (*et. al.*),<sup>14</sup> las 9.154 AP designadas cubrían en los 51 países evaluados 24% del área terrestre y 18,9% de zonas marinas. En Argentina, según la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS, 2019),<sup>15</sup> las 493 AP (sumando nacionales y subnacionales), al 2019 se cubría 13,06% de la superficie terrestre continental nacional y 9,74% de la marina (en zona económica exclusiva sin Antártida).<sup>16</sup>

<sup>12</sup> Leff, *op. cit.*

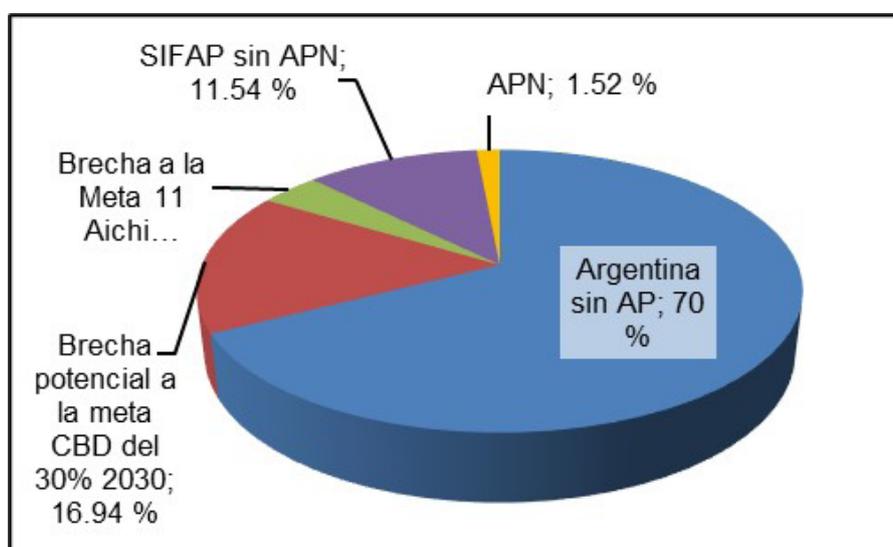
<sup>13</sup> Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de Ecosistemas Protected Planet (2020, 20 de octubre). *Base de datos mundial sobre áreas protegidas* (WDPA). UNEP-WCMC. Recuperado de: <https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/wdpa>

<sup>14</sup> Álvarez Malvido, M., Lázaro, C., De Lamo, X., Juffe-Bignoli, D., Cao, R., Bueno, P., Sofrony, C., Maretti, C. y Guerra, F. (Editores). *Informe Planeta Protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe*. Ciudad de México, México; Cambridge UK; Gland, Switzerland; Bogotá, Colombia, 2021.

<sup>15</sup> Por disponer de mayor desagregación, el análisis se hará con estos datos. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). *Informe Nacional Ambiente y Áreas Protegidas de la Argentina 2008-2018*. Secretaría de Ambiente, Buenos Aires, 2019.

<sup>16</sup> Al 2022, el SIFAP crecía a 530 AP (nacionales y subnacionales) sobre el 14.45 % del territorio nacional continental.

Figura 1. Cobertura de AP y brechas a Metas CBD



El total continental nacional estaba cerca de la Meta 11 de Aichi del 17%, con 2 inconsistencias:

- 1) alta cobertura en pocas ecorregiones e ínfima en otras (48,64% en Bosques Andino Patagónicos contra 0,11% para Campos y Malezales),
- 2) muchas unidades de conservación sin mínima gobernanza. La brecha de cobertura para 2020 era del 3,94% y para el 2030 de 16.94% (figura 1).

El sistema Federal de AP (SIFAP) integra 25 subsistemas de AP (del gobierno nacional, de 23 provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires). Al 2019, la APN gestionaba 48 unidades (45 terrestres y 3 marinas) con el 1,52% de la superficie continental y 6.5% marina). La APN mantiene organización y presencia de personal en todas sus AP. En el SIFAP no alcanza al 50% de las unidades.<sup>17</sup> Para Joaquín

<sup>17</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS). Resolución 151/2017 - Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad. Plan de Acción 2016-2020. Buenos Aires, 2017. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-356-2022-369811>

Páez *et. al.*, en la provincia de Córdoba era del 5%.<sup>18</sup>

#### Valores deseables para gestionar las AP

Para Borrini-Feyerabend *et. al.*, los recomendados serían: participación, innovación, respeto a derechos y necesidades, distribución de beneficios, consentimiento previo, promoción del diálogo constructivo y resolución de conflictos.<sup>19</sup> Señalan 5 principios de buena gobernanza de la UICN:

- 1) Legitimidad y Voz,
- 2) Dirección,
- 3) Desempeño,
- 4) Responsabilidad y rendición de Cuentas,
- 5) Justicia y Derechos.

<sup>18</sup> Páez, J., Deón, U. y Camacho C. Análisis de la gobernanza en las áreas protegidas de la provincia de Córdoba, Argentina. *Cardinalis* 9 (2), pp. 4-41, 2017. Recuperado de: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/index>

<sup>19</sup> Borrini-Feyerabend, *op. cit.*

**Tabla 2.** Valores y criterios de equidad para la gobernanza

|                       | <b>Valores y criterios</b>  | <b>Indicadores</b>   |
|-----------------------|---|--|
| <b>Reconocimiento</b> | 1. Respeto hacia identidades y culturas<br>2. Incorporación de conocimientos tradicionales<br>3. Consideración hacia los derechos legales, escritos o transmitidos  | Reconocimiento de diversidad e identidades culturales a grupos de actores locales.<br>Conocimientos locales o ancestrales internalizados en el manejo. Asunción de sistemas de conocimientos tradicionales.<br>Respeto de derechos legales y consuetudinarios preestablecidos.   |
| <b>Distribución</b>   | 4. Distribución de Beneficios<br>5. Distribución de Costos  | Actores locales suman ingresos o son liberados de costos y obligaciones.<br>Derechos consuetudinarios y/o locales, ganados, perdidos o compensados.  |
| <b>Procedimientos</b> | 6. Procedimientos participativos y equitativos para la decisión<br>7. Transparencia<br>8. Acceso al reclamo, tratamiento justo y justicia<br>9. Responsabilidad y rendición de cuentas<br>10. Consentimiento previo e informado (si aplica) | Modos de participación local y pública en procesos de decisión, sistemas reconocidos y acordados. Satisfacción de actores internos y locales<br>Acceso a la información (Ley 27275 y otras formas) para garantizar provisión de datos y actos de gestión.<br>Derecho al reclamo administrativo y judicial. Acceso de actores a mecanismos de solución de conflictos y a ser oídos dentro del sistema.<br>Existencia de planificación y criterios predecibles. Publicidad de tareas y resultados.<br>Obligación insoslayable según los derechos de pueblos originarios. |
| <b>Finalidad</b>      | 11. Eficiencia y eficacia<br>12. Flexibilidad e Innovación<br>13. Institucionalidad   | Logro de objetivos de conservación y en consecuencia, sociales, enfocando indicadores de impacto y resultados.<br>Ampliación a nuevos mecanismos de gestión fuera del tradicional vertical o central. Nuevos arreglos interinstitucionales territoriales.<br>Consistencia entre objetivos mediatos del AP, organización y orientación de la gestión. Capacidades/aptitudes de los agentes.   |

Fuente: reelaborado a partir de Borrini-Feyerabend *et. al.* (2014) y Zafra-Calvo *et. al.* (2017)

Mauricio Folchi los reúne como *Justicia ambiental*, interrelacionando 3 elementos: distribución, reconocimiento y participación.<sup>20</sup> *Protected Planet* es la Base Mundial de AP, que registra y analiza 9 áreas temáticas, entre ellas

*Gobernanza Equitativa, Manejo Efectivo y Lista Verde de UICN de AP y conservadas*.<sup>21</sup> Equivalen respectivamente a buena gobernanza, logros y a un estándar que evalúa 4 componentes (respeto hacia comunidades locales; diseño y planificación, gestión eficaz y resultados de conservación exitosos; mitigación y adaptación al CC; salud y bienestar humanos).

<sup>20</sup> Folchi, M. Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. November 2019. In book: *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*. Springer Nature Switzerland AG, Switzerland, pp. 95-115, noviembre, 2019.

<sup>21</sup> UNEP-WCMC, *op. cit.*

Para valorar *Gobernanza Equitativa, Protected Planet* adoptó el criterio de Zafra-Calvo *et. al.* (2017) que propusieron combinar 3 dimensiones:

- 1) Equidad de reconocimiento sobre el reconocimiento y respeto hacia interesados directos, diversidad social y cultural, valores, derechos y creencias.
- 2) Equidad de procedimiento sobre cómo se toman las decisiones y cuánto participan los interesados directos.
- 3) Equidad distributiva sobre distribución de beneficios y costos sociales. Parece oportuno asociar la dimensión *Finalidad* (tabla 2).

## Metodología

El objetivo de este estudio fue caracterizar la gobernanza reciente de la jurisdicción terrestre del sistema argentino de AP de la Administración Pública Nacional (APN), una estructura estatal octogenaria integrada al 2019 por 48 AP para evaluar las perspectivas de éxito en su finalidad ante la expansión territorial de las AP.

Al considerar el consenso académico sobre valores deseables, principios y criterios de práctica habitual se sintetizaron 33 proposiciones potencialmente explicativas de la relación socio-territorial distribuidas en 2 formularios (*Fortalezas* con 18, *Debilidades* con 15). Las proposiciones serían hipótesis que los consultados valorarían de 1 (menos relevante) a 5 (más relevante), teniendo en cuenta las Zonas de Amortiguación (ZAM) que rodean a las AP analizadas y otros sistemas de AP. Un tercer formulario (*Actores y Alcances*) intentó identificar grupos de actores que suelen intervenir en los procesos asociados a las AP y estimar su incidencia crítica, crónica, temporal y territorial. Además, se hicieron entrevistas semiestructuradas basadas en la tabla 2 para permitir expresarse libremente a los consultados. Se asumió al

2019 como escenario límite más reciente para considerar opiniones, excluyendo debates circunstanciales aún abiertos.<sup>22</sup>

Se consultó a los agentes de la APN que:

- 1) hubieran sido responsables regionales más de 2 años,
- 2) hubieran estado a cargo de más de 1 AP, o 1 AP y 1 instancia regional,
- 3) no pertenecieran al *staff* político.

Bajo estos criterios resultó un universo de 26 agentes, cuyas respuestas identificaron visiones y problemas predominantes en la gobernanza institucional del sistema. Adicionalmente, se calculó la brecha combinada cobertura-gobernanza para evaluar la magnitud del esfuerzo necesario para superar al desafío y trazar hipótesis sobre las perspectivas futuras.

## Resultados

### *Formularios de Fortalezas y Debilidades*

Tuvo 16 respuestas. La tabla 3 reúne las ideas que los consultados calificaron con 4 y 5, ordenadas por moda estadística y orden descendente, describiendo el paradigma predominante en la APN.

En el formulario de *Fortalezas*, el aserto menos avalado fue: Se gestionan con mayor sensibilidad social respecto de otros sistemas de AP. En el de *Debilidades* fue: Las gestiones institucionales del sistema tienden a parecerse cada vez más a las externas a su territorio, con menos prioridad ambiental.

<sup>22</sup> El estudio se hizo durante el año 2020 y se extendió al 2021 y se pretendió eludir la incidencia de los cambios ocurridos debido a la declaración de pandemia COVID-19 en marzo de 2020 y al drástico cambio de gobierno y políticas desde fines de 2019.

**Tabla 3.** Respuestas a la consulta sobre capacidades y disfunciones institucionales

| <b>Debilidades</b>   | <b>Fortalezas</b>  |
|--|--|
| Se reconoce poca visión práctica a las últimas cúpulas políticas de la APN para diagnosticar e intervenir sobre desafíos actuales, reaccionan ante hechos consumados   | Hay mayor presencia real de personal y de la institución en el terreno que en otros sistemas subnacionales   |
| Las demandas sociales internas y externas mutaron en pocos años (pueblos originarios, pobladores criollos, turistas, actores inmobiliarios rurales y urbanos, etc.) en territorios de AP, se asumen muchas responsabilidades y se dan pocas soluciones | Las competencias ambientales de la ley 22.351 están unificadas bajo una misma autoridad de aplicación y es más difusa en los demás territorios protegidos del país |
| En los últimos años disminuyó la participación y peso de las áreas de conservación dentro de la APN, tendiendo su gobernanza a parecerse a la de otros territorios   | Se dispone de un cuerpo de reglas ambientales consistentes y específicas   |
| Es poca la capacidad actual de inversión en mejoras en las AP, acumulándose demandas crecientes  | Se protegen los atractivos (naturales y culturales), pocos se disponen como oportunidades turísticas   |
| La gestión de la APN no ha cambiado los paradigmas semiobsoletos tradicionales de conservación   | Hay más continuidad en los proyectos y se enfoca a metas de largo plazo que en otros territorios   |

Por otra parte, en la Tabla 4 se ha indicado un resumen de los comentarios personales de los consultados.

#### *Formulario de Actores y Alcances*

Este formulario tuvo 11 respuestas. Se observó que la actividad en las AP se concentraba sobre pocos agentes institucionales incidiendo sobre toda la superficie del AP, mientras otros actores aparecen más acotados, como los turísticos, pobladores, cazadores (autorizados o furtivos) e investigadores. La principal preocupación de los responsables de AP sería responder a sus autoridades y personal, los demás actores concitan mucha menor dedicación. Semejante entropía merece ser investigada.

#### *Entrevistas*

Se obtuvo información por medio de 11 entrevistas (ver tabla 5).

Las respuestas pueden agruparse en cuatro ejes:

- 1) Disociación entre autoridades políticas e instancias técnicas,
- 2) Falta de vínculo efectivo entre políticas y práctica sobre el territorio,
- 3) Dificultosa cooperación entre áreas internas institucionales,
- 4) Escasa dinámica de integración hacia los entornos institucionales y socio ambientales.

**Tabla 4.** Comentarios de los consultados agregados en los formularios en el ítem: *Otros*

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Sobre los cargos:</b></p> <p>Los cargos directivos o jerárquicos se seleccionan discrecionalmente y no mediante concursos, privilegiándose vínculos sociales o crecientemente la adscripción político-partidaria, afectando cada vez más abajo a la organización. Se suma la “endogamia”, que resiste incorporar personal externo ante las arbitrariedades en la selección.</p>   | <p><b>Sobre las condiciones sociales:</b></p> <p>Hay reconocimiento social sobre la importancia de la existencia de la APN, aunque se cuestione su gestión.</p> <p>Hay gran vulnerabilidad ante ocupaciones ilegales. De insistirse (hubo casos manejados), diversas razones impedirían controlarlas</p>  |
| <p><b>Sobre la ley, competencias y paradigmas:</b></p> <p>Crear un PN automáticamente impone un estándar alto y miradas internacionales y nacionales más atentas. Y la APN aporta una larga historia y tradición institucional.</p> <p>La mayor fortaleza es posibilitar la gestión territorial al Estado Nacional. Desde la Constitución de 1994, la Nación tiene limitado el territorio donde hacer efectivas políticas públicas para gestionar recursos naturales, cuyo dominio originario es de las Provincias.</p> <p>De repartirse los recursos (financieros y humanos) de la APN en las provincias donde hay AP, lo que quedaría por provincia no permitiría mucho. Concentrar recursos sobre un solo objetivo da a la APN enorme ventaja.</p> <p>Hace mucho tiempo que la APN no genera paradigmas de conservación propios. Adopta acríticamente modelos externos, generalmente impuestos por las fuentes de financiamiento o fundaciones privadas.</p> <p>Es inadmisibles tener vigente una ley firmada por Videla, Harguindeguy y Martínez de Hoz.<sup>a</sup>Una nueva ley es necesaria, que conserve lo bueno de la ley actual.</p> | <p><b>Sobre la organización y procedimientos:</b></p> <p>La principal debilidad es la estructura centralizada. APN creció en superficie y N° de AP para administrar manteniendo una estructura obsoleta. Centralizar genera circuitos paralelos emergentes y sin control.</p> <p>El tamaño (demasiado grande) y el aislamiento de algunas AP, generan feudos enfocados más a poder político local que a gestión ambiental.</p> <p>Los indicadores para monitorear las AP no informan sobre resultados o impacto (no evalúan si mejoran o empeoran), ni retroalimentan nuevas acciones.</p> <p>Los procedimientos de gestión están desbalanceados, algunas competencias están concentradas innecesariamente mientras hay grandes descentralizaciones (implican ventajas y riesgos).</p> <p>El régimen especial del cuerpo de guardaparques (Decreto N° 1.455) no coincide con las necesidades actuales, menos con paradigmas inclusivos.</p> <p>En ciertas AP la normativa nacional es inaplicable ante problemas locales (clima, falta de títulos de propiedad, conectividad, proveedores, reglas contables, accesibilidad física, etc.).<sup>b</sup></p> |
| <p><b>Notas:</b> a) Videla, Harguindeguy y Martínez de Hoz fueron autoridades del último período de gobierno militar y b) algunas AP poseen acceso restringido como Baritú y Nogalar de los Toldos a los que se llega transitando por Bolivia</p>   |   |

**Tabla 5.** Síntesis de respuestas obtenidas en las entrevistas

| <b>¿Qué afecta más a la gobernanza en los últimos años?</b>  |   |
|--|---|
| Divorcio e/conducción política y actores técnicos en sus criterios   | ZAM y AP subnacionales abandonadas, sin Estado y con pocos acuerdos sociales  |
| Discurso y realidad no se acoplan  | Los planteles son insuficientes   |
| Hay estructuras internas estancas enfrentadas  | Gran asimetría entre AP del sistema para asignar recursos   |
| Se mantienen regímenes especiales y de excepción faltando procesos internos adecuados                        | El presupuesto de las AP es bajo y salvo funcionar no queda nada para conservación                                    |
| <b>¿Hay un vínculo positivo con pobladores internos o externos del AP? ¿Reciben beneficios? ¿Participan?</b> |   |
| No hay un trato equilibrado hacia propietarios, pobladores y comunidades                                     | No se han resuelto las incompatibilidades entre ocupaciones humanas y categorías de la ley*                           |
| Surge desde lo personal y subjetivo local, depende del gestor, la APN no parece valorarlo                    | Hay poca interacción, APN ha sido poco efectiva sobre los entornos, para evitar conflictos. No hubo buenas políticas. |
| Salvo excepciones, no  |   |
| <b>Mencione alguna propuesta personal para la mejora de la gobernanza</b>                                    |   |
| Promover reuniones a nivel político con autoridades subnacionales para facilitar agendas comunes             | Hay indicadores que no mejoran nunca, pero no disparan acciones para revertir la situación                            |
| Promover consensos internos de largo plazo.  | Debe cambiar e integrarse mejor la estructura interna   |
| Tomar a cada AP como un proyecto de conservación especial  | Falta política sobre investigación aplicada   |
| Mejorar procedimientos administrativo-financieros  | Coordinar acciones intraestado nacional   |
| <b>¿Son transparentes y previsibles los procesos internos para dar confianza?</b>                            |   |
| No   | Mucho control contable y poco hacia objetivos centrales y a resolver problemas  |
| <b>¿Hay mecanismos apropiados para resolver conflictos con terceros?</b>                                     |   |
| Dudoso   | Hay poco trabajo interinstitucional   |
| <b>¿Considera que en la APN se evalúan y aplican procesos innovadores?</b>                                   |   |
| Pocas técnicas modernas, el patrón es anticuado  | Poco monitoreo  |
| Nota: * muchas ocupaciones históricas se superponen sobre zonas de categoría "Parque Nacional" (estricta).   |   |

## Discusión

Las respuestas muestran la sensibilidad socio-ambiental de los agentes consultados como protagonistas de los procesos y su frustración profesional al carecer de instrumentos adecuados para revertirlos. Comprenden los nuevos paradigmas, perciben expectativas sociales y territoriales y no alcanzan los objetivos deseables. Considerando a Aliste Almuna<sup>23</sup> la materialización de las representaciones sociales demanda a los agentes procesos poco facilitados institucionalmente.

La *complejidad* aludida por Leff describe el ánimo de los consultados ante las sucesivas incertezas políticas del ocaso de viejos paradigmas de gobernanza.<sup>24</sup> Las respuestas recogidas denotan un pasado institucional sólido con un presente debilitado, dan aproximaciones sobre el paradigma predominante y pocas evidencias de cambios. Los compromisos de la Meta 11 (tabla 1), los criterios de la tabla 2 y los consensos académicos sólo se cumplirían parcialmente.<sup>25</sup> Las nuevas demandas sociales muestran agentes públicos insatisfechos y crisis institucional, lo que debería dar lugar a rediseñar las políticas.

La profusión de Planes de Gestión, Planes Operativos Anuales, auditorías periódicas, informes circunstanciados, planes temáticos, procedimientos, etc., que edificaron la gobernanza de la APN son herramientas formales que por el momento parecen ineficaces para mejorarla. Si una fortaleza de la APN ha sido te-

ner “más continuidad en los proyectos y enfoque [...] hacer metas de largo plazo” podría ser debilidad si su gobernanza se asienta en el voluntarismo de actores territoriales y metas inestables. La Tabla 6 semaforiza la gobernanza actual con los datos del estudio. Pese a ser difícil evaluar la concreción de lo deseable, la metodología permitió hacer un diagnóstico.<sup>26</sup> Algunas fortalezas comparativas que han sido pilares de la APN aparecen cuestionadas. Las políticas y los recursos no alcanzan ante los nuevos desafíos, aunque la sostenida presencia institucional en las AP aunando competencias y priorizando al ambiente establece diferencias con otros territorios subnacionales en los que se verificarían carencias de ejecución y personal, mínimo requisito de gobernanza.

Entonces, si para poder modelar un escenario, a la cobertura de AP del SIFAP con presencia de personal se le asignara un hipotético 20% de déficit de gobernanza,<sup>27</sup> se puede estimar una *brecha combinada* (cobertura + gobernanza) a la meta 11.

En la tabla 7, la *brecha combinada* a la Meta 11 (17%) trataría a un 69,29% (11,78% / 17%). Y del total de la cobertura declarada por el SIFAP (13.06%), faltaría buena implementación en el 60% [(6.53+1,31) / 13.06]. Asumir el ambicioso modelo 70/30 para el año 2030 significaría superar brechas de 16,94% en cobertura y 24,78% combinada.

## Conclusiones

Gestionar un sistema de AP comprende asumir complejidades y particularidades del territorio, mejorar capacidades de control y ejecución, aprovechar biodiversidad, abordar conflictos sociales, reconocer derechos y frenar presiones. Exige crear escenarios participativos,

<sup>23</sup> Aliste Almuna, *op. cit.*

<sup>24</sup> Leff, *op. cit.*

<sup>25</sup> Dudley, *op. cit.*; Borrini-Feyerabend, *op. cit.*; Zafra-Calvo, N.; Pascual, U., Brockington, D., Coolsaet, B., Cortes-Vazquez, J., Gross-Camp, I.; Burgess, N.D. Towards an indicator system to assess equitable management in protected areas. *Biological Conservation* 211 (julio, 2017), pp. 134-141, 2017. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.05.014>

<sup>26</sup> Zafra Calvo *et. al.*, *op. cit.*

<sup>27</sup> Supuesto como promedio optimista de AP nacionales y subnacionales sin suficientes condiciones habilitantes.

**Tabla 6.** Semáforo de situación sobre valores y criterios deseables en APN

| Valores y criterios  |   | Valoración     |
|--|---|----------------|
| <b>Reconocimiento</b>  | Respeto hacia identidades y culturas                              | Medio/Bajo     |
|  | Incorporación de conocimientos tradicionales                      | Bajo           |
|  | Consideración hacia los derechos legales, escritos o transmitidos | Medio          |
| <b>Distribución</b>  | Distribución de Beneficios  | Medio          |
|  | Distribución de Costos  | Bajo           |
| <b>Procedimientos</b>  | Procedimientos participativos y equitativos para la decisión      | Bajo/Medio     |
|  | Transparencia   | Medio          |
|  | Acceso a reclamo, tratamiento justo y a justicia                  | Medio          |
|  | Responsabilidad y rendición de cuentas                            | Medio/Alto     |
|  | Consentimiento previo e informado (CLPI) (si aplica)              | Es obligatorio |
| <b>Finalidad</b>   | Eficiencia y eficacia   | Medio/Bajo     |
|  | Innovación  | Bajo           |
|  | Institucionalidad   | Medio          |
| Nota: Para este semáforo <i>transparencia</i> refiere a acceso a la información y a confianza en los procedimientos. |   |                |

**Tabla 7.** Cálculo de brechas cobertura-gobernanza

|  |
|--|
| $\text{Brecha combinada a Aichi 2020} = \text{Brecha cobertura SIFAP a Meta 11} + \alpha (\text{cobertura SIFAP}) + \beta (\text{cobertura SIFAP})$ $= 3.94 \% + 6.53 \% + 1.31 \% = 11.78 \%$   |
| <p>Donde:</p> <p><math>\alpha</math> = % de cobertura de AP no implementadas, sin presencia local (13.06 % total x 0.5= 6.53%), y</p> <p><math>\beta</math> = % de cobertura del SIFAP implementadas, con déficit de gobernanza (13.06 x 0.5 x 0.2% = 1.31%)</p> |

planificar más allá del AP y lograr colaboración de personas, grupos y comunidades. Tal demanda desestabiliza a los agentes públicos intervinientes, conocedores de los nuevos paradigmas, que operan entre cuestionamientos, fluctuaciones políticas y fracasos. Si la gobernanza es una variable sensible para la conservación, no se impregna muy bien en la APN, menos en el SIFAP.

Hay una amplia brecha entre gobernanza predominante y deseable, conformada por estructuras organizativas, procesos y decisiones poco basadas en criterios de la Tabla 2. Este estudio no cuantifica esas brechas, pero la información recopilada, el semáforo cualitativo de Tabla 5 y el escenario cuantificado muestran alto déficit, cuya superación precisaría giros copernicanos.

Adherir a los consensos mundiales sobre ODS, cambio climático y biodiversidad implica mejorar cobertura y gobernanza juntas, si se pretenden impactos socio-ecosistémicos positivos.



## Análisis de la construcción social del riesgo asociado a la Desertificación



### **Natalia Soledad Romera González**

Ingeniera de Recursos Naturales Renovables para Zonas Áridas y Licenciada en Enseñanza de Ciencias del Ambiente. Tesista de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes. Es profesora de nivel superior en el área de “Ciencias Naturales” y “Didáctica de las Ciencias” en el Instituto Superior de Formación Docente “Pbro. Luis Torres Molina”, Chamental. Coordinadora del Proyecto Institucional “Escuela y Territorio” y de Centros de Aprendizajes por Proyectos del “Plan Educativo Provincial Innovarte” en el Centro Educativo Diocesano Instituto Privado “Pbro. Luis Torres Molina”. Integrante del cuerpo técnico profesional para la Elaboración de Planes de manejo de Bosque Nativo, Secretaría de Ambiente de la Provincia de La Rioja.

### **Introducción**

En esta investigación se expone parte del trabajo final de Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable titulado “Implicancias socio ambientales de la desertificación en la provincia de La Rioja, Argentina”.

Se identifica con el término “desertificación” a la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas por causas de variaciones climáticas y actividades humanas, con un impacto de largo plazo si se trata de sequías. Este constituye un problema global que conlleva repercusiones graves para el desarrollo sostenible, el medio ambiente, la biodiversidad, la pobreza y la estabilidad socioeconómica. En razón de ello, la desertificación es un fenómeno peligroso.

Este proceso se debe a la fragilidad, entendida como vulnerabilidad natural de los ecosistemas de zonas secas, y a la transformación del territorio a causa de la sobreexplotación y el uso inadecuado de la tierra. La persistencia a lo largo del tiempo de esta combinación de factores, tanto antrópicos como naturales, acaba por convertir a estas tierras en desiertos. El 79% del territorio continental argentino se inscribe en la categoría de tierras secas, la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja incluida.

El deterioro de los recursos naturales con los que cuenta la región se ha visto agravado por las sequías prolongadas, y el agotamiento del potencial productivo de los ecosistemas impide o limita la subsistencia de los productores, generando inestabilidad económica y vulnerabilidad en las sociedades rurales. Las condiciones físico-naturales del ambiente, las dimensiones sociales, culturales y productivas de la zona, el escenario político y económico configuran un espacio dinámico en el que la concatenación de esos factores constituye una alarma constante acerca de situaciones riesgosas asociadas a la desertificación.

## Antecedentes

La “desertificación” es un proceso que afecta a las tierras secas; es decir, ubicadas en ambientes en los cuales la relación entre el volumen de las lluvias y el agua de los suelos potencialmente evaporable es negativa.<sup>1</sup> En la Cumbre de la Tierra, junto con el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, la desertificación se catalogó como uno de los mayores retos a los que se enfrenta el desarrollo sostenible.<sup>2</sup>

Para comprender la degradación y el proceso de desertificación que afectan a las tierras de la región del Chaco Árido en la provincia de La Rioja hay que recordar el *proceso de deforestación de sus bosques nativos* durante más de un siglo para mantener los hornos mineros y la demanda del ferrocarril, y las *inadecuadas prácticas agrícolas-ganaderas*, principalmente el sobrepastoreo extensivo.

Al no considerar la capacidad de carga de los pastizales naturales, los tiempos de regeneración del bosque nativo y las limitaciones de las condiciones climáticas, las actividades antrópicas mencionadas han llevado a la reducción del potencial biológico de los ecosistemas naturales. Esto ha generado una marcada degradación de la cubierta vegetal y de los suelos, dando como resultado grandes áreas con importantes procesos de desertificación. La traducción de ello es la interacción negativa entre la sociedad y la naturaleza, en la que el ambiente no puede sostener las demandas de recursos que la sociedad hace de él. Los vínculos entre estos aspectos son cruciales porque a partir de eso se concibe el “desastre de la desertificación”. A su vez, un síntoma de ese proceso lo conforma la ruptura del equilibrio entre el sistema de recursos naturales y el sistema socioeconómico que los explota.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cabido, M.; Gonzalez, C., Acosta, A. y Díaz, S. Vegetation changes along a precipitation gradient in Central Argentina. *Vegetation* 109, pp. 5-14, 1992.

<sup>2</sup> CCD/PNUMA, *op. cit.*

<sup>3</sup> Gudynas, E. Actores sociales y ámbitos de construcción de

Allan Lavell y Eduardo Franco<sup>4</sup> distinguen al “desastre” como producto y como proceso. En el primer enfoque el “desastre” es algo emergente, sorpresivo, imprevisto y el énfasis de la acción se centra en la emergencia. En el segundo, el desastre es algo latente, en algún momento, por la conjunción de distintos factores, detona.

La necesidad de una visión sistémica se torna evidente ante los eventos catastróficos que enfrentan los países en desarrollo. Algunos factores asociados al riesgo de desastres en países en desarrollo se tornan incluso más graves dada la vulnerabilidad humana resultante de la pobreza y la desigualdad, el crecimiento demográfico especialmente en los sectores pobres, la rápida urbanización, las presiones económicas globales, el cambio ambiental global y la degradación ambiental resultante del abuso de las tierras, como es el caso de la desertificación.<sup>5</sup> Para Silvia González y Natalia Torchia, una amenaza como la desertificación, refiere a fenómenos y/o procesos de origen natural o humano que potencialmente ponen en peligro la vida y/o las condiciones de vida de las personas, los recursos naturales, las propiedades e infraestructura, la productividad económica y la prosperidad, en general, de una región.<sup>6</sup>

La desertificación y la vulnerabilidad global se influyen recíprocamente, generando condiciones de riesgo principalmente para los pobladores rurales, afectados directamente en sus modos y calidades de vida, generando como consecuencia el éxodo rural.

políticas ambientales. En *Ambiente & Sociedad* 4(8). NEPAM. Uicamp. Campinas, Brasil, pp. 5-19, 2001.

<sup>4</sup> Lavell, A. y Franco, E. Estado, sociedad y gestión de los desastres de América Latina: en busca del paradigma perdido. La Red. FLACSO. ITDG. Perú, 1996.

<sup>5</sup> Wikjman, A. Y Timberlacke, L. Desastres naturales ¿Fuerza mayor u obra del hombre? Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo y la Cruz Roja Sueca. 1985.

<sup>6</sup> González, S. y Torchia, N. “Aportes para la elaboración del marco conceptual”. Programa Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial. 2007.

## Definición del problema

La mayoría de los problemas relacionados con los desastres en el Tercer Mundo son, en realidad, problemas de desarrollo no solucionados. En consecuencia, la prevención y la mitigación de los desastres son, fundamentalmente un aspecto del desarrollo (Wikjman, 1985). En este sentido, Domingo Gómez Orea caracteriza al sistema ambiental y sus subsistemas con el modelo territorial adoptado y el estilo de desarrollo definido a través del tiempo.<sup>7</sup> Su enfoque permite advertir los procesos que implica la construcción social del espacio y, con ello, la construcción del riesgo.

Para comprender el riesgo asociado al proceso de desertificación es necesario abordar la diferencia entre “el fenómeno natural de la desertización” y “el desastre natural de la desertificación”. El primero es producto de las fuerzas naturales y el segundo es el resultado de los procesos naturales vinculados con la toma de decisiones de la sociedad, que a su vez se ve impactada por el mismo.

A esto, es necesario sumar dos conceptos importantes: la “aridez” y la “sequía”. La “aridez” es un factor dominante de los ecosistemas de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, como los ecosistemas que componen la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja. Es una característica climática permanente y relacionada con el bajo promedio de lluvias y de agua disponible, así como con las altas temperaturas. La “sequía”, en cambio, se refiere a la falta, déficit o escasez de agua sostenida y prolongada durante un intervalo de tiempo finito en una región determinada.

La región semiárida bajo estudio presenta una acentuada vulnerabilidad natural ecosistémica asociada a la aridez (permanente) y a las sequías (ocasionales) que, sumadas a las actividades antrópicas insustentables dan

como resultado importantes procesos de degradación que terminan por convertir las tierras secas en tierras desertificadas, acarreamo serios riesgos de desequilibrio ambiental, sociales, productivo, económico y político.

## Objetivo general

-Analizar los factores que participan en la construcción social del riesgo asociados a la desertificación en la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja.

## Objetivos específicos

-Caracterizar el contexto regional en el cual se desarrollan situaciones de riesgo de desastres vinculadas a la desertificación.

-Reconocer los aportes teóricos y conceptuales en relación a los riesgos asociados a la desertificación en la región bajo análisis.

-Comprender los vínculos existentes entre amenaza y vulnerabilidad con los procesos de ocupación y transformación del territorio en la región del Chaco Árido.

-Determinar las instituciones y funciones involucradas en la gestión local del riesgo vinculadas a la desertificación en la región de estudio.

## Metodología

Se analizó la información disponible referida a desertificación en los últimos treinta años. Se identificaron aportes teóricos y conceptuales relacionados a la generación de riesgo de desastres.<sup>8</sup> Se consideraron datos de diferentes organismos gubernamentales y se elaboró una síntesis descriptiva de los factores que participan en la construcción so-

<sup>7</sup> Gómez Orea, D. Evaluación de impacto ambiental. Instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid, 1999.

<sup>8</sup> Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Disponible en: <http://www.desenredando.org>

cial del riesgo asociados al proceso de desertificación en la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja.

Fue necesario considerar un enfoque retrospectivo para entender cómo las particulares condiciones climáticas adversas de la zona, sumadas a los procesos de ocupación y transformación del territorio, dieron lugar a una severa problemática de difícil control, configurando escenarios de riesgo de desastres.

Para comprender los procesos que desencadenan la desertificación, el análisis fue elaborado en el marco del paradigma de la complejidad, el cual permite realizar un abordaje integral comprometiéndose las múltiples relaciones e interrelaciones que las sociedades crean con el ambiente en la construcción social del riesgo.<sup>9</sup>

La concepción sistémica del paradigma de la complejidad permite caracterizar el contexto regional en el cual se desarrollan las situaciones de riesgo de desastres vinculadas a la desertificación, y permite comprender los vínculos entre la amenaza o fenómeno peligroso y la vulnerabilidad que generan las transformaciones territoriales y las modalidades de desarrollo en la región del Chaco Árido.

## Resultados

Las actividades de deforestación y sobrepastoreo continuo han provocado importantes procesos de degradación en la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja. Investigadores de la región detectaron que, de los 48 millones de hectáreas que abarca la región, existen 15 millones que disminuyeron en más del 40% su productividad primaria potencial. Este proceso de degradación tiene efectos directos sobre los sistemas ganaderos que predominan en la región. Con más de 400 sitios relevados, el 80% presentó niveles muy bajos de cobertura de

pastos forrajeros nativos (alimento del ganado que se cría en la región).

Importa resaltar que la mayoría de los productores ganaderos pertenecen a la categoría de pequeños productores rurales. En tal sentido, de los 3.800 productores de la región, el 94% tiene menos de 100 vacas, siendo un indicador del bajo nivel de capital y de que un alto porcentaje de pequeños productores de la región se encuentra por debajo de la línea de pobreza.<sup>10</sup>

En estas 15 millones de hectáreas en las cuales la productividad primaria disminuyó en más del 40%, la probabilidad de ocurrencia del fenómeno peligroso de desertificación es alta si se consideran las características climáticas como la aridez (permanente) y la sequía (ocasionales), las cuales sumadas a las actividades productivas insostenibles crean un espacio de retroalimentación en donde las poblaciones rurales, al verse afectadas en su calidad de vida, degradan aún más el ecosistema volviéndolo un fenómeno peligroso de alta intensidad.

El uso inadecuado de las tierras secas produjo y produce actualmente diversos impactos negativos sobre los recursos naturales. La explotación forestal se realiza por tala selectiva de los bosques naturales. Las tierras de uso pastoril son utilizadas para explotaciones extensivas con un control del impacto del pastoreo es limitado. La asignación de animales con escasa información sobre la capacidad de carga del predio ganadero genera, con frecuencia, impactos de pastoreo intenso y continuo que producen alteraciones importantes en la composición botánica y en la productividad de la vegetación, así como en la estabilidad y la protección de los suelos, donde la erosión hídrica y eólica constituye uno de los fenómenos de degradación más importante.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Lavell, A., *et al.* Estado, sociedad y gestión de los Desastres en América Latina: en busca del paradigma perdido. La Red. FLACSO. ITDG. Perú, 1996.

<sup>10</sup> Blanco, L. *Los llanos de La Rioja versus la desertificación, una lucha que no debe claudicar.* Edición Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2021.

<sup>11</sup> *Ídem.*

La degradación de tierras en la región, además de las consecuencias ecológicas y productivas, tiene efectos socioeconómicos evidentes. Se observó que en los predios de menor superficie existen mayores niveles de degradación. Esto no se debe a que los pequeños productores implementen estrategias de pastoreo menos apropiadas que los grandes, sino a la falta de capital-tierra para mantener sus animales, entendida como vulnerabilidad económica, lo cual genera una mayor intensidad de uso.<sup>12</sup>

Las características climáticas asociadas a la aridez influyen en la vulnerabilidad natural de la región, ya que condicionan el impacto de las actividades antrópicas debido a la importante susceptibilidad que presentan los ecosistemas del Chaco Árido. En este escenario, las sequías representarían una segunda amenaza que incrementaría el peligro de que ocurra un fenómeno peligroso como la desertificación, profundizando la fragilidad de los ecosistemas áridos de la región. En cuanto a la exposición o vulnerabilidad física, entendida como la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para “absorber” los efectos de esos riesgos se observa que 3.800 productores ganaderos de la región se encuentran distribuidos en áreas que denotan una disminución del 40% de su productividad, lo cual indica un alto grado de exposición a sufrir un evento catastrófico vinculado a la desertificación.

De igual manera, si se consideran los factores climáticos como la aridez y las sequías, que recrean condiciones ambientales severas, la vulnerabilidad natural que presenta la región es alta. En cuanto a la vulnerabilidad económica es importante resaltar que, precisamente, los sectores más deprimidos de la región son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a la amenaza de la desertificación, pues el agotamiento del potencial productivo de los ecosistemas impide o limitan la sub-

sistencia de los productores, generando inestabilidad económica para las comunidades rurales, dando como resultado la ruptura de estructuras sociales vulnerables.<sup>13</sup>

La vulnerabilidad social se traduce en la ruptura de las estructurales familiares que compone la comunidad de productores de la región, generando el éxodo rural hacia centros urbanos en busca de mejores ingresos.

La vulnerabilidad social se manifiesta en los pobladores rurales al poseer escasa participación en la toma de decisiones que influyen en los programas destinados a frenar la degradación y desertificación de tierras a escala local.

La vulnerabilidad técnica se expresa en programas de desarrollo rural no acordes a las condiciones ambientales y sociales que prevalecen en la región, lo cual ha conducido, por una parte, a marginar las comunidades en la elaboración, la instrumentación y la evaluación de programas; y por otra, impulsar formas de producción que en algunos casos involucran tecnologías inadecuadas para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

La vulnerabilidad ideológica está ligada a la vulnerabilidad cultural, en el sentido en que estas comunidades poseen muy arraigada la idea de explotación de tierras arrasadas, algo similar a la visión minera de los recursos naturales.<sup>14</sup> La vulnerabilidad educativa en la región se ve reflejada en la brecha entre los diseños curriculares de los diferentes niveles educativos y la práctica educativa en aula: lo que enseña está contribuyendo, a lo mejor involuntariamente, a reproducir y consolidar un sistema de relaciones destinado a una catástrofe socio ambiental como la desertificación.

<sup>13</sup> Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Disponible en: <http://www.desenredando.org>

<sup>14</sup> *Ibidem*.

<sup>12</sup> *Ídem*.

En cuanto a la vulnerabilidad ecológica, el modelo de desarrollo que domina en la región, basado en la dominación por destrucción de los recursos del ambiente, tenía necesariamente que conducir a unos ecosistemas altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos de la acción humana como la deforestación y el sobrepastoreo, y altamente riesgosos para las comunidades que los explotan y habitan.

La vulnerabilidad institucional es una arista importante de la vulnerabilidad global cuando se abordan los riesgos referidos a la desertificación. Se puede observar la falta de iniciativas del Estado, una política pasiva cuya gestión se focalizó en la emergencia con un tratamiento de la vulnerabilidad de carácter físico y dominado por medidas de tipo estructural.

Desde hace algunos años han sucedido cambios referidos a la gestión del riesgo, pues comienzan a advertirse las influencias del nuevo paradigma, considerando que la visión integral sistémica es la ideal para prevenir y poder responder a los interrogantes que surgen cuando ocurre un desastre, aunque aún se identifican deficiencias en los ámbitos locales y en la coordinación entre diferentes instituciones.

## **Conclusiones**

El paradigma de la complejidad ha permitido analizar las múltiples relaciones e interrelaciones que las comunidades rurales de la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja han creado en el ambiente frente al riesgo de la desertificación.

La mirada permitió advertir cómo determinadas ocupaciones y transformaciones del territorio relacionadas a la sobreexplotación del bosque nativo y el sobrepastoreo continuo del pastizal natural generaron procesos de degradación. Esto propicia un alto riesgo de que ocurra un desastre como la desertificación.

En efecto, la amenaza de desertificación posee una alta probabilidad de ocurrencia debido a las características climáticas como la aridez y las sequías, sumadas a la modalidad de desarrollo imperante en la región, la alta exposición (3.800 productores distribuidos en áreas que han perdido más del 40% de la productividad de sus predios) y la significativa vulnerabilidad global que caracteriza a la comunidad rural. Se observó también un alto grado de incertidumbre por falta de conocimiento actualizado en la región, derivado de la complejidad ecosistémica del área de estudio.

En este escenario, el manejo de desastre asociado a la desertificación incluye actividades que están institucionalizadas y administradas. Sin embargo, se ha observado que el rol que cumplen las instituciones en la gestión del riesgo de desastres asociados a la desertificación está fuertemente condicionado por las relaciones de dominio y poder. Se manifiestan tensiones entre los diferentes niveles de gobierno en la ejecución de las acciones. También se observó que, el nivel de continuidad y profesionalismo frente a los cambios de gobierno constituyen un factor clave al momento de analizar eventos de degradación que pudiera finalizar en un desastre como la desertificación. Los cambios que acontecen en la región impiden sentar bases y fijar conocimiento, como articular equipos de investigación, control y seguimiento. En este sentido, la permeabilidad técnico-política es inexistente.

Las acciones se dificultan a causa de la ausencia de descentralización, lo que influye negativamente en el cumplimiento de los objetivos propuestos en las diferentes etapas de la gestión del riesgo. En muchas ocasiones, las acciones se realizan fuera del tiempo propicio por no contar con un plan de comunicación de riesgo que convierta la incertidumbre en situación organizada. Ejemplos de ello son la comunicación tardía de los resultados obtenidos en los estudios de

vigilancia y avances de tierras degradadas, y la adecuación de la capacidad de carga de los sistemas ganaderos después de que la productividad se ha visto disminuida.

En cierto modo, la gestión del riesgo de desastre en la región bajo análisis se ha basado en un paradigma fiscalista, concentrando las actividades en la etapa posterior a la ocurrencia del desastre de desertificación, focalizando los esfuerzos en la emergencia que provoca la situación. Es así que, las instituciones contribuyen en gran medida en la construcción social del riesgo asociado a la desertificación en la región del Chaco Árido de la provincia de La Rioja.

Se hace evidente la imperiosa necesidad de generar un modelo de desarrollo regional que considere la susceptibilidad de los ecosistemas de estas tierras secas y la vulnerabilidad de las comunidades que las habitan, incorporando la gestión del riesgo de desastre de desertificación en la planificación territorial, articulando las actividades que desempeñan los diferentes actores sociales que se desenvuelven en el territorio. La articulación interinstitucional constituiría un factor a priorizar en la región bajo análisis para el logro de los objetivos de las políticas públicas, al igual que hacer hincapié en la evaluación del riesgo de desertificación en las áreas susceptibles, previo a la realización de alguna actividad productiva.

La participación de todos los actores sociales en la toma de decisiones es otro factor importante que debería ser incorporado en la gestión del riesgo de desastre de desertificación, considerando la opinión de los productores rurales, orientando la gestión del territorio en base a demandas reales de las comunidades rurales. La investigación y la comunicación de información relevante en cuanto a desertificación se refiere, sería un componente más a tener en cuenta para frenar los avances de los niveles de degradación

y desertificación en el área de estudio ya que, como se documentó, no existe un plan de comunicación del riesgo que articule información actualizada y veraz del antes, el durante y el después de ocurrido el desastre de la desertificación.





## Análisis causal de la problemática ambiental en el ecosistema páramo (Colombia)



**Angélica María Charry**

Es Ingeniera agrónoma, Magister en ambiente y desarrollo sustentable. Docente e investigadora desde el año 2012 en Universidad Católica de Colombia y consultora ambiental e investigadora en la actualidad. Ha participado en proyectos sociales y ambientales y en investigaciones ligadas al desarrollo de comunidades rurales, ecosistemas vulnerables y especies en vía de extinción con aplicación de metodologías participativas, métodos experimentales y análisis de procesos de gobernanza y acción colectiva. Ha producido ponencias nacionales e internacionales y publicado artículos y capítulos de libro. Sus líneas de investigación se encuentran relacionadas a la sociedad, el ambiente y el desarrollo sustentable.

En la búsqueda de perpetuar el equilibrio en los ecosistemas, a lo largo del siglo XX se han desarrollado diversos estudios que ayudaron a entender los procesos antrópicos que impactaron negativamente en el ambiente. Es así como han surgido estrategias como los procesos sostenibles, que permiten el desarrollo conjunto de las sociedades y ecosistemas.

Se puede observar que, a pesar de los esfuerzos que se hacen para conservar ecosistemas que brindan bienes y servicios que son soporte de la vida en el planeta, existen zonas de devastación y pérdida de ambientes que generan transformaciones tan radicales que cambiarían la función de estos ambientes o incluso la desaparición, como sucede con los páramos en Colombia.

Los páramos son ecosistemas de alta montaña situados en la zona ecuatorial; la superficie de los que posee Colombia representa el 49% de la superficie total de estos ecosistemas en el planeta y se encuentran ubicados por encima de 3.000 msnm, en la cordillera de los Andes y Sierra Nevada de Santa Marta. El Páramo del Sumapaz, el más grande del mundo, con 266.750 hectáreas, está convertido en patrimonio natural de los colombianos.<sup>1</sup>

La principal importancia del ecosistema páramo radica en que es la principal fuente de abastecimiento de agua en Colombia, puesto que surte cuencas hidrográficas provisionando aproximadamente el 70% del recurso para abastecer la demanda doméstica, agrícola e industrial. También ofrece bienes y servicios ambientales muy importantes para el desarrollo de las sociedades, tales como el secuestro del carbono, la purificación del aire y el resguardo de una gran biodiversidad.

Diferentes estudios han estimado que el 90-95% de los bosques andinos, incluyendo los que están en el páramo,

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Contribución IAvH # 388, 2007.

han desaparecido.<sup>2</sup> Según Ospina (2003) y Sandoval y García (2018), el Páramo del Sumapaz ha perdido más del 70% del área, pues no tiene en la actualidad la cobertura natural que poseía; y gran parte de esa pérdida se debe a la problemática causada por cambios en el uso del suelo, sumado a los problemas de orden público.<sup>3</sup>

Sobre la base de lo anteriormente expresado, se propone como objetivo en esta ocasión, analizar la problemática ambiental que enfrenta el ecosistema páramo en Colombia, a través de una propuesta metodológica basada en la acción participativa de los actores involucrados en el contexto. El propósito es generar recomendaciones que propicien la buena gestión y la conservación del ecosistema.

## Metodología

El estudio se realizó en el Páramo del Sumapaz en las zonas del Departamento de Cundinamarca, que confluye el municipio de Pasca y las 2 localidades del Distrito Capital, en la zona urbana de la localidad 5 de Usme y la 20 de Sumapaz.

Se aplicó una metodología integrada por el uso de herramientas cualitativas y cuantitativas. La pretensión fue hacer un análisis en dos fases:

1. Se identificaron los problemas ambientales a través de la observación directa y la percepción de los actores involucrados obtenida mediante entrevistas informales. De manera que se hizo el reconocimiento del territorio y se obtuvo información sobre el uso del ecosistema y los

<sup>2</sup> Henderson, A. Neotropical plant diversity: Are the northern Andes richer than the Amazon Basin? *Nature* 351, pp. 21-22, 1991.

<sup>3</sup> Ospina, M. *El Páramo de Sumapaz, un ecosistema estratégico para Bogotá*. Sociedad Geográfica de Colombia. Colombia, Academia de Ciencias Geográficas, 2003; Sandoval y García. *Análisis multitemporal de la deforestación del Páramo de sumapaz, por medio de imágenes landsat tm y landsat oli/tirs del año 2002 al 2017*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia, 2018.

impactos que ha generado la problemática ambiental. Al respecto, se cuenta con registros y grabaciones de audio.

Las visitas a los predios y en general al ecosistema se realizaron con los habitantes de la zona: productores, líderes sociales y actores gubernamentales que facilitaron la recolección de material fotográfico.

2. Se procedió a trabajar en talleres con grupos focales donde se definió la lluvia de ideas y se realizó la jerarquización y análisis causal de los problemas mediante la Matriz de Vester.<sup>4</sup> Los talleres ilustraron la complejidad del proceso de deterioro del ecosistema y ello sirvió de base para discutir y reflexionar sobre la problemática.

Se buscó identificar los principales impactos y problemas presentes en el ecosistema. La jerarquización y el análisis de problemas identificados en la lluvia de ideas se hicieron con la herramienta Matriz de Vester, la cual a partir de un enfoque integral posibilita identificar y relacionar causas y consecuencias.

Para la elaboración de la Matriz, primero se ubican los problemas identificados, luego se asigna la valoración de cada problema según la categoría de causalidad de cada criterio en la escala de Vester (donde 0=no es causa, 1=causa débil, 2=causa media y 3=causa fuerte) a los efectos de identificar las causas directas e indirectas. Segundo, se calculan los totales por filas (activos) y columnas (pasivos). Tercero, se califica cada criterio en cuanto a su actividad o pasividad, se tipifican en cuatro categorías de criterios que deben ser tratados de forma diferente, y para ello se utiliza el nivel de causalidad (Tabla 1).

Una vez definidos y evaluados los criterios, se procede a conformar la gráfica de los resultados de la Matriz, calculando la media aritmética de los impactos activos y pasivos, y se construye un sistema de coordenadas X e Y que conforman cuatro cuadrantes (Tabla 2).

<sup>4</sup> Vester, F. *Unsere Welt. Ein Vernetztes Systems*. Edit. DTV. Munich, Alemania, p. 177, 1983.

**Tabla 1.** Nivel de causalidad, categorías de criterios de la matriz de Vester

| <b>Criterios</b>       | <b>Características</b>  |
|------------------------|---|
| 1. <b>ACTIVOS</b>      | Tienen un total de activos altos y un total de pasivos bajos. Son criterios que influyen mucho sobre los demás criterios; pero que no son causados por otros.   |
| 2. <b>PASIVOS</b>      | Tienen un total pasivos altos y un total de activos bajos, son criterios que no influyen de manera importante sobre otros criterios; pero que son causados por la mayoría de los demás y son determinados como los efectos.   |
| 3. <b>CRÍTICOS</b>     | Tienen un total de activos altos y un total pasivos altos representa el criterio que es causa apreciable de otros y que es causado por los demás. Requiere un tratamiento especial pues influyen y son influenciados, es decir, que están en un punto de equilibrio entre las causas y consecuencias (efectos). |
| 4. <b>INDIFERENTES</b> | Tienen un total de activos bajos y un total de pasivos bajos, no tienen ningún efecto de causalidad ni de consecuencia.   |

Fuente: Vester, F. *Unsere Welt. Ein Vernetztes Systems*. Edit. DTV, Munich, Alemania, p. 177, 1983.

**Tabla 2.** Conformación de la Matriz de Vester

| <b>Cuadrante</b> | <b>Significado</b>   |
|------------------|--|
| I                | Cuadrante de <i>problemas críticos</i> . Aquí se pone de manifiesto que los X (activos) son grandes y los Y (pasivos) son grandes y se consideran como punto de equilibrio, es decir, que es <i>causa y consecuencia</i> del problema. |
| II               | Cuadrante de <i>problemas pasivos</i> ; donde los activos (X) son pequeños y los pasivos (Y) son grandes, esto indica las <i>causas</i> .  |
| III              | Cuadrante de <i>problemas indiferentes</i> , donde los activos (X) y pasivos (Y) son pequeños; esto nos indica que no tienen ningún efecto de <i>causalidad</i> ni de <i>consecuencia</i> con el problema.                             |
| IV               | Cuadrante de <i>problemas activos</i> , donde los activos (X) son grandes y los pasivos (Y) son pequeños, esto nos indica los <i>efectos o consecuencias</i> .   |

Fuente: Vester, F. *Unsere Welt. Ein Vernetztes Systems*. Edit. DTV, Munich, Alemania, p. 177, 1983.

## Resultados

### *1. Identificación de la problemática del Páramo del Sumapaz desde la observación directa y la percepción de los actores*

#### *Impactos generados por los cambios en el uso del suelo*

Los cambios en el uso del suelo del Páramo están dados principalmente por dos factores: la ampliación de la frontera agrícola y ganadera (con todo lo que atañe al desarrollo de esas prácticas) y el aumento de la población humana (con todo lo que atañe al desarrollo de actividades de explotación con fines lucrativos como el ecoturismo).

Se observa en la parte alta y media del Páramo, actividades que están encaminadas a la conservación del ecosistema natural y algunas a la explotación agropecuaria. La producción agrícola se basa principalmente en cultivos de papa, cebolla y arveja, y la ganadería es extensiva a ese doble propósito.

En la zona baja del Páramo se encuentra la mayor población, y las actividades tienden al aprovechamiento del recurso hídrico por parte de los habitantes de la Capital. En otro sector importante denotado como terciario donde predominan pequeñas empresas familiares, se dedican al comercio formal e informal de carne y de productos agrícolas.

#### *a) Ampliación de la frontera agrícola y ganadera*

Esta problemática se da principalmente en la zona media y baja del Páramo. La siembra de pastos introducidos para el ganado poco a poco convirtió la vegetación nativa del Páramo en potreros, lo cual genera cambios en la dinámica del ecosistema. Por tal razón, existen menos frailejones, los cuales necesitan entre 50 y 100 años para alcanzar alturas que superan el metro de altura.<sup>5</sup>

La ganadería genera impactos negativos por el pisoteo de los animales sobre los suelos e impide el desarrollo de la vegetación y los procesos de descomposición de materia orgánica.<sup>6</sup> Además, genera porosidad e incapacidad de filtración del agua. Producto de estos impactos, se pierde gran parte de la funcionalidad principal dada por la racionalización del flujo de agua, donde también se regula la dinámica torrencial de las cordilleras para evitar desbordamientos e inundaciones.<sup>7</sup> Producto del pastoreo y el pisoteo hay fraccionamiento de las macollas, el suelo se vuelve más denso y hay sellamiento superficial.<sup>8</sup>

Sobre los cultivos se aplican prácticas muy dañinas al ecosistema, puesto que primero se tala o se quema la vegetación y luego se drena el terreno. A su vez, los surcos se trazan a favor de la pendiente y eso ocasiona erosión hídrica. Finalmente, y en altos volúmenes, se produce el consumo de agua por aplicación de agroquímicos y mantenimiento del cultivo.

La devastación de la vegetación natural y la erosión de los suelos influyen en las propiedades de los suelos. También provocan una disminución en la capacidad de retener humedad y provocan pérdida de nutrientes (acrecentada por la ampliación del comercio en la zona).<sup>9</sup>

De las especies de fauna que habitan el Páramo se registra la presencia de mamíferos de 21 familias, 46 géneros y 70 especies,<sup>10</sup> todos en inminente peligro de extinción.<sup>11</sup> Según la percepción de los pobladores es evidente el de-

---

de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH), 2007.

<sup>6</sup> Ospina, *op. cit.*

<sup>7</sup> *Ibid.*

<sup>8</sup> IAvH, *op. cit.*

<sup>9</sup> Hammen, *op. cit.*

<sup>10</sup> Rangel, Ch. J. *Diversidad de Colombia. El ecosistema Páramo.* Instituto de Ciencias Naturales Bogotá, p. 902, 2000.

<sup>11</sup> Ospina, *op. cit.*

<sup>5</sup> Hammen, T. y otros. *Atlas de Páramos de Colombia.* Instituto

Imagen 1. Impacto generado por deforestación y pisoteo del ganado



Fuente: fotografía tomada por la autora en el Páramo del Sumapaz.

terio ambiental por la pérdida de cobertura vegetal y la caza indiscriminada.

En cuanto a la flora, los frailejones (*Espeletia grandiflora* y *uribei*) y los musgos (del género *sphangnum*), especies importantes para retener el agua, se han visto afectados por los cambios en el uso del suelo con consecuencias como la pérdida de vegetación nativa. Para los habitantes, la pérdida de biodiversidad (fauna y flora) sería algo que sucedería en el futuro; sin embargo, evidencian la falta de algunas especies en el territorio.

Dentro de la percepción de los actores, otros factores que se evidencian son: disminución en la cantidad de agua disponible, cambios en los regímenes de lluvia asociados al cambio climático y falta de gestión del territorio. De acuerdo con estudios realizados, el Páramo presenta umbrales críticos de presión sobre el recurso hídrico<sup>12</sup> y,

<sup>12</sup> Delgado, W., Charry, A. y Ortiz JF. Relación demanda-oferta e índice de escasez del recurso agua como herramienta de evaluación de la cuenca del río Tunjuelo. Estudio en Bogotá- Colombia. *Anales de economía aplicada* 2014. Delta Publicaciones, España, 2014.

según los actores con los que se realizaron los talleres DRP, la disponibilidad de agua ha disminuido a causa de diversos factores, dentro de los que se encuentran conflictos por uso del recurso, la mala gestión y el daño al ecosistema que, según ellos, es la principal causa a la que hay que prestarle atención.

#### b) Ecoturismo

La afectación que genera el turismo en el Páramo se evidencia en la degradación por la ampliación de carreteras y caminos alternos en zonas donde existía vegetación nativa, por acumulación de residuos por parte de turistas y por fogatas sin ningún tipo de control. El director del Parque Nacional Natural de Sumapaz, doctor Carlos Arturo Lora, advierte que no existe autorización para realizar ningún tipo de recorridos en el Páramo, puesto que no hay infraestructura ni senderos para ello.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Cruz, M. Turismo, el reto que trajo el posconflicto para Sumapaz. *Diario El Tiempo*. 2018, marzo 31. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/bogota/turismo-el-reto-que-trajo-el-pos-conflicto-para-sumapaz-199740>

Imagen 2. Asentamientos humanos en la localidad 20 del Sumapaz



Fuente: fotografía tomada por la autora en el Páramo del Sumapaz.

Uno de los grandes problemas es que no se puede restringir el turismo en esta zona debido a que el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) permite el acceso a zonas ecológicas protegidas. Esto se corrobora con lo planteado por la alcaldesa del Sumapaz, Francy Liliana Murcia, cuando en la entrevista hecha por la revista *Semana* plantea que “no existe una reglamentación que defina los lugares con vocación turística y los ‘intocables’; mientras eso ocurra, es imposible impedir el paso de la gente”.<sup>14</sup>

La falta de regulación del mismo ha generado degradación del ecosistema, aunque la entidad principal que tiene a cargo la protección del Páramo es Parques Nacionales Naturales, la cual plantea que no está permitido el ecoturismo en esta zona. La Alcaldía Mayor de Bogotá, las alcaldías locales y la Corporación Autónoma Regional también tienen jurisdicción, y cada una de ellas desarrolla funciones que se solapan en cuanto al tema.

<sup>14</sup> El Sumapaz sufre por el turismo desaforado. *Revista Semana*. 2017, julio 04. Recuperado de: <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/turismo-en-el-paramo-de-sumapaz-esta-descontrolado-y-afecta-el-medioambiente/38142/>

### *c) Ocupación humana*

En toda la zona del Páramo habitan asentamientos humanos, pero son más escasos en la zona alta. En la cercanía al Distrito Capital se encuentra la mayor parte de la ocupación y se observan algunas viviendas ilegales sin servicios de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica.

El daño al ecosistema se da por el incremento poblacional. Esto ha generado desplazamientos a zonas inhabitadas del Páramo. Aunado a ello, se han realizado prácticas previas y posteriores al asentamiento que producen cambio irreversible en el ecosistema. Se trata de la tala de árboles, la construcción de infraestructura, la generación de recursos para subsistir y la contaminación de desechos. Este impacto se puede apreciar en mayor proporción en la zona baja en las localidades 5 y 20, y en la parte más baja del municipio de Pasca.

### *2. Identificación, jerarquización y análisis de los problemas en el ecosistema Páramo*

La problemática según la percepción de los actores se da por lo siguiente:

**Tabla 3.** Problemas identificados en la lluvia de ideas

| <b>PROBLEMAS</b>                              | <b>PROBLEMAS</b>                         |
|---|--|
| Pérdida de biodiversidad                      | Desabastecimiento de agua                |
| Disminución de áreas de Páramo                | Insuficientes recursos para conservación |
| Desviación de los recursos                    | Demanda de productos agropecuarios       |
| Ampliación de la frontera agrícola            | Ganadería extensiva                      |
| Quemas  | Deforestación                            |
| Cambios en los regímenes de lluvia            | Cambios en la temperatura                |
| Basuras y residuos peligrosos                 | Contaminación por agroquímicos           |
| Contaminación del agua                        | Contaminación del suelo                  |
| Anegamiento - encharcamiento                  | Erosión                                  |
| Sobre fertilización                           | Mal manejo agrícola                      |
| Poco acompañamiento institucional             | Poca presencia del Estado                |
| Conflictos sociales                           | Conflictos ambientales                   |
| Asentamientos humanos ilegales                | Ecoturismo                               |
| Contaminación por industrias en la parte baja | Caza de animales silvestres              |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.** Aplicación de la matriz de Vester

| No                   | Descripción del problema       | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | TOTAL<br>ACTIVOS |
|----------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|
| 1                    | Pérdida de biodiversidad       | X  | 2  | 1  | 3  | 0  | 1  | 1  | 1  | 2  | 0  | 0  | 1  | 12               |
| 2                    | Desabastecimiento de agua      | 3  | X  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  | 18               |
| 3                    | Impactos sobre el MA           | 2  | 3  | X  | 3  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 2  | 3  | 3  | 28               |
| 4                    | Disminución área de Páramo     | 1  | 1  | 2  | X  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 1  | 1  | 2  | 20               |
| 5                    | Ausencia gubernamental         | 2  | 3  | 2  | 3  | X  | 0  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2  | 26               |
| 6                    | Ampliación frontera agrícola   | 1  | 1  | 2  | 2  | 0  | X  | 3  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 18               |
| 7                    | Insuficientes recursos conserv | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | X  | 3  | 2  | 3  | 0  | 1  | 24               |
| 8                    | Conflictos sociales por uso    | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 1  | 1  | X  | 2  | 3  | 1  | 0  | 20               |
| 9                    | Cambios en el uso del suelo    | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | X  | 1  | 3  | 1  | 26               |
| 10                   | Corrupción                     | 1  | 3  | 1  | 3  | 3  | 1  | 2  | 3  | 1  | X  | 1  | 0  | 19               |
| 11                   | Demanda de prodts. agropec.    | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 1  | 2  | 3  | 2  | 1  | X  | 0  | 22               |
| 12                   | Cambio climático               | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 0  | 2  | 3  | 2  | 0  | 0  | X  | 22               |
| <b>Total Pasivos</b> |                                | 21 | 27 | 24 | 30 | 21 | 14 | 22 | 30 | 23 | 16 | 14 | 13 | X                |

Fuente: elaboración propia.

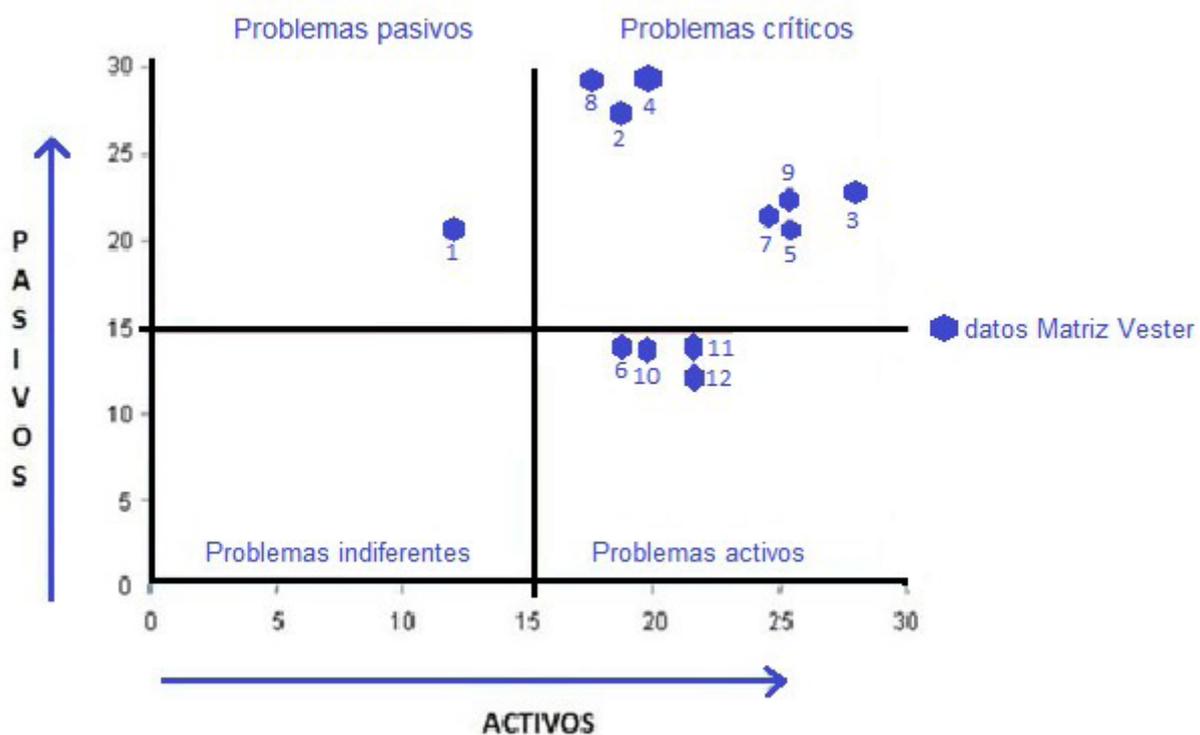
Los problemas relacionados en la Matriz son los que se consideran de mayor importancia según los actores y son los que tienen mayor incidencia sobre el deterioro del ecosistema. Cabe aclarar que algunos de los problemas expuestos se han agrupado para el momento de la jerarquización, ya que son variables similares que tienen una misma finalidad. Estos fueron evaluados en la Matriz de Vester, técnica que se utilizó para identificar las causas, los efectos y la relación de cada criterio. La valoración de cada problema fue asignada de acuerdo al grado de causalidad que merecen con cada uno de los demás, por eso se determinó la categoría de causalidad tomando como base la escala de Vester.

Con las calificaciones otorgadas a cada criterio se jerarquizaron los problemas existentes. A continuación, se presenta la Matriz.

La Matriz de Vester presenta en su mayor acumulado de total activos a los factores de orden causal (impactos sobre el MA, cambios en el uso del suelo, ausencia gubernamental), y en total pasivos a los factores que son consecuencia (disminución área de Páramo, desabastecimiento de agua, conflictos sociales por uso).

En la clasificación de los factores o problemas de acuerdo a los resultados de la Matriz, ha sido tomada debido a las caracterizaciones de causa-efecto de cada uno, como se representa en la siguiente figura.

**Gráfico 1.** Relación causal de los problemas en el ecosistema Páramo del Sumapaz



La mayor cantidad de problemas se encuentra en el cuadrante I, que son de orden crítico, lo que indica que cumplen con la premisa de la tabla 6; es decir, son de gran causalidad y a la vez son causados por la mayoría de los demás. Dentro de éstos se pueden observar: desabastecimiento de agua, impactos sobre el medio ambiente, disminución del área de Páramo, ausencia gubernamental, insuficientes recursos para conservación, conflictos sociales por uso y cambios en el uso del suelo. En su análisis se puede decir que los resultados finales de la problemática dependen en gran parte de éstos.

Los problemas activos tienen una alta influencia causal sobre la mayoría de los restantes criterios, pero no son causados por otros; dentro de éstos se encuentran la ampliación de la frontera agropecuaria, la corrupción, la demanda de productos agropecuarios y el cambio climático. Los problemas pasivos no tienen gran influencia causal sobre los demás, pero son causados por la mayoría de ellos. Aquí se evidencia solo uno: la pérdida de biodiversidad. Para este estudio no se identificó ningún problema indiferente.

Los resultados de la Matriz permitieron establecer relaciones de causa-efecto, lo que facilitó el análisis de la problemática para detectar, además, los problemas críticos y por ende las causas y consecuencias que atañen a dicha problemática.

## Conclusiones

La problemática de este ecosistema, tanto a través de la observación directa como del análisis realizado *in situ*, sumada la percepción de los actores involucrados, pueden resumirse en: cambios en el uso del suelo producto de la ampliación de la frontera agrícola, ganadería extensiva, asentamientos humanos y ecoturismo. Estas actividades destruyen biotas, degradan suelos y contaminan, a través de la deforestación, la quema, la extracción y la fertilización excesiva.

Los resultados del análisis causal llevado adelante en este trabajo son congruentes con la percepción de los actores entrevistados sobre las problemáticas del Páramo, entre las que se destacan, por su situación crítica, el desabastecimiento de agua, la disminución del área de Páramo, la ausencia de acción y control gubernamental, los insuficientes recursos para la conservación, los conflictos por uso y los cambios en el uso del suelo.

El ecosistema Páramo brinda múltiples beneficios, resultando estratégico para el desarrollo de las comunidades humanas que en él se asientan, así como para todo el planeta. Dar a conocer su problemática es importante para que las generaciones presentes conozcan los peligros a los que se enfrenta este bioma y se puedan ejercer acciones en pro de la conservación.





## Calidad del Aire en el Conurbano Sur de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina



**Pablo Lacabana**

Es licenciado en Biología y magíster en Ciencias Ambientales. Se ha especializado en Planificación Ambiental y Social con Sistemas de Información Geográfica como herramienta principal. Ha sido profesor de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Es director de dicha maestría. También es profesor de grado en el Departamento de Economía y Administración y en el de Ciencia y Tecnología de la UNQ. En sus últimas investigaciones enfatiza los estudios de territorios vulnerables y cambio climático.



**Miguel Lacabana**

Es licenciado en Economía, es doctor en Ciencias Sociales y postdoctorado por la University College of London. Es Profesor Titular de Economía Ecológica en niveles de grado y posgrado. Es profesor visitante del Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa Università Degli Studi Firenze. Es director del Programa Interdisciplinario de Ambiente (PIIdISA/UNQ). Es coordinador científico del proyecto Erasmus + HEADCET (Higher Education pArtnerships for sustainable local Development through Circular Economy and social innovaTion). Es experto en estudios de la relación Sistema económico-Sistema natural a partir de los cuales tiene publicaciones en libros y revistas científicas.

## Introducción

Este artículo presenta resultados del Proyecto PICT-CON-USUR 2021 “Calidad del aire y salud ambiental en el Conurbano sur con énfasis en Quilmes y Avellaneda y en sus barrios populares, comparación del antes (2018), el durante (2020) y después de la pandemia (2022)”. Para aportar a la implementación de la iniciativa “Aires Nuevos para la Primera Infancia”, el antecedente es el Convenio de Cooperación entre la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y la Fundación Horizonte Ciudadano (FHC, 2020).<sup>1</sup>

En este artículo se busca colaborar con la generación de información sobre calidad del aire y el diseño de intervenciones a nivel local orientados a disminuir la exposición de niñas y niños a la contaminación del aire. En la primera etapa de esta iniciativa participó activamente la Municipalidad de Quilmes (provincia de Buenos Aires, Argentina), que ha recibido sensores de bajo costo provistos por la FHC y los ha instalado en cinco jardines de infantes localizados en su territorio.<sup>2</sup>

En principio, tal como muestran los mapas desarrollados a partir de imágenes satelitales que indican niveles diversos de contaminantes, incluyendo PM2.5, podría afirmarse que el contexto general de contaminación “homogeniza” los territorios del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA); sin embargo, hay que tomar en consideración que la vulnerabilidad social y ambiental a la que está sometida la primera infancia en los asentamientos y en la calidad de infraestructura en viviendas, en accesos a espacios verdes y recreación, en la cercanía

<sup>1</sup> FHC. Contaminación del aire y primera infancia en América Latina. Informe Final. Fundación Horizonte Ciudadano. Chile FHC, 2020. Contaminación del aire y primera infancia en América Latina. Informe Final. Fundación Horizonte Ciudadano. Chile, 2020.

<sup>2</sup> En los inicios del proyecto se contó con la colaboración de Fernando Rossin, consultor independiente asociado a PIIDISA/UNQ.

a basurales y zanjas de desagüe a cielo abierto, la escasez de agua potable y cloacas, hace desaparecer esa supuesta homogeneidad de contaminación.<sup>3</sup> A su vez, se estima que más de 150 millones de personas en América Latina viven en ciudades que exceden los estándares de calidad del aire que la Organización Mundial de la Salud (OMS) determina como saludables. Ello se debe a la exposición a partículas pequeñas –de 2,5 micrones o menos de diámetro (PM2.5)– que causan enfermedades cardiovasculares, respiratorias y distintos tipos de cáncer.<sup>4</sup>

La variable conocida como PM2.5, que es el material particulado que se encuentra en el aire, incluido el polvo, el hollín, la suciedad, el humo y las gotas de líquido, está conformada por partículas que miden 2.5 micrones o menos de diámetro (una milésima de milímetro: 1  $\mu\text{m}$  = 0,001 mm). Estas partículas son tan pequeñas que solo pueden verse con un microscopio electrónico.<sup>5</sup> La OMS

<sup>3</sup> Lacabana, M. y Lacabana, P. *Ciudad aparente y ciudad real. Territorios vulnerables a ambos lados del Riachuelo*. Editorial UNQ. Buenos Aires, Argentina, 2023; Lacabana, M., Lacabana, P. y Rossin, F. Evaluación de la calidad del aire Área Metropolitana de Buenos Aires y Municipio de Quilmes. Programa Interdisciplinario de Ambiente (PIIDISA), Horizonte Ciudadano, UNQ. Buenos Aires, 2021. Recuperado de: <http://programasocioambiental.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/4/2021/12/Evaluacion-de-la-Calidad-del-Aire-AMBA-y-Quilmes.pdf>

<sup>4</sup> OMS. *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Organización Mundial de la Salud, 2005. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf?sequence=1)

<sup>5</sup> EPA. Air quality index (AQI) basics. United States Environmental Protection Agency (EPA). Recuperado de: <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>; AirNow. “Fundamentos de AQI” Home of the U.S. Air Quality Index, 2021. Recuperado de: <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics-in-spanish/>; IQAir: ¿Qué es PM2.5? Recuperado de (julio 2021): <https://www.iqair.com/mx/blog/air-quality/pm2-5/>; Organización Mundial de la Salud. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, 2021; Organización Mundial de la Salud. La OMS insta a acelerar la adopción de medidas para proteger la salud humana y com-

indica que en el mundo hay una creciente proporción de la población que se ve expuesta a niveles por encima de los estándares considerados críticos para la salud lo cual deviene en una situación preocupante y crítica sobre la cual hay que intervenir.<sup>6</sup>

El análisis que se muestra en esta oportunidad fue elaborado sobre todo con QGIS 3.26 al procesar estadísticamente imágenes satelitales, a las que se puede acceder y descargar de forma gratuita de dos sitios web. Uno es Geospatial Interactive Online Visualization And aNalysis Infrastructure (GIOVANNI), el cual es una aplicación web desarrollada por el Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), organismo asociado a la Agencia de Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio de los Estados Unidos (NASA), que provee imágenes satelitales para analizar y acceder a numerosos datos de variables ambientales captadas por sensores remotos. El otro es COPERNICUS, un programa de la Agencia Espacial Europea (EMA) para el monitoreo del ambiente, que cuenta con un gran número de portales desde donde se puede descargar información.<sup>7</sup> Ambas plataformas se utilizaron para obtener datos del material particulado fino PM 2.5.

## Metodología

Se realizaron búsquedas por país (Argentina) y por fecha (2018-2023) de variables asociadas a la calidad del aire. De la página web del Programa Giovanni de la NASA se descargaron y analizaron las imágenes del material particulado fino, PM 2.5 (2018-2023). Para complementar la información se descargaron y analizaron datos de PM 2.5 de la página web del Programa Copernicus de la Agencia Espacial Europea.

---

batir la crisis climática en un momento de agravamiento de los conflictos y la fragilidad. Comunicado de prensa, Ginebra, 2022.

<sup>6</sup> OMS, *Op. cit.*, 2005.

<sup>7</sup> Los más importantes son <https://maps.s5p-pal.com/> y <https://cds.climate.copernicus.eu/#/home>; <https://atmosphere.copernicus.eu/>

Se creó un proyecto en QGIS que incluye las capas con los datos mensuales y/o anuales de las localidades estudiadas. Para la extracción de la data de las imágenes satelitales se utilizó el algoritmo de estadísticas zonales de QGIS, que permite extraer de los archivos raster la información delimitada por un polígono. En este caso, las poligonales utilizadas fueron la de la ciudad de Buenos Aires y las de los partidos pertenecientes al conglomerado urbano denominado Gran Buenos Aires. Luego, se realizaron tablas y gráficos del Partido de Quilmes y de los municipios que colindan con Quilmes, lo llamado Conurbano Sur, y tablas y gráficos más específicos de los partidos de Avellaneda, Quilmes y Berazategui (Conurbano Sureste). Por otra parte, dado que hasta el momento solo están disponibles los datos de los monitores, para realizar las comparaciones de los datos satelitales con los datos de los monitores de bajo costo, se tomó en cuenta únicamente el partido de Quilmes. Finalmente, se realizaron mapas en los que se muestra, por medio de una degradación de colores de cinco clases, los partidos más y menos contaminados del Gran Buenos Aires, reportando de manera anual (2018-2023) y de manera mensual el PM 2.5.

## PM 2.5 a partir del análisis de las imágenes satelitales descargadas de Giovanni

En la página web del Programa GIOVANNI, se calcula el PM 2.5 por medio del algoritmo MERRA-2 adaptando la metodología de Buchard *et al*, 2016. Esta página permite acceder a los datos de PM 2.5 en varios formatos, de los cuales se descargaron para este proyecto los correspondientes a las concentraciones de la masa de polvo sobre la superficie terrestre (Dust Surface Mass Concentration) y a los de la Masa de todos los componentes que conforman el PM 2.5 sobre la superficie terrestre (Total Surface Mass Concentration). Los datos originales se obtienen en kg/m<sup>3</sup>, pero para poder compararlos con los valores de los monitores de bajo costo se transformaron a µg/m<sup>3</sup>.

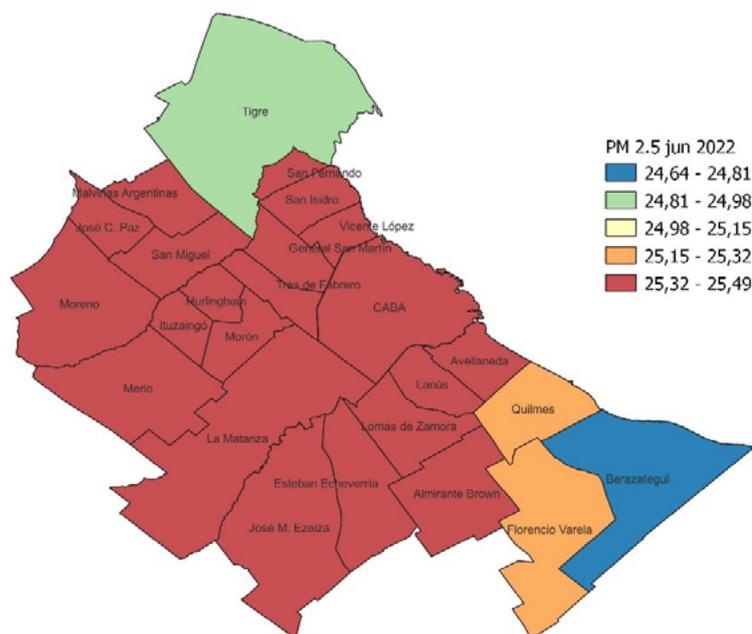
Para diferenciar mejor los valores al colocar los ceros, los valores de la figura 2 son diez veces más altos que el valor real en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de esta manera, si algo dice  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en realidad debería leerse  $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Se presentan, primero, los datos de la masa de polvo del Gran Buenos Aires, luego del área Conurbano Sur (Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Florencio Varela, Lanús, Lomas de Zamora y Quilmes) y, por último, del Conurbano Sureste (Avellaneda, Quilmes y Berazategui).

En la figura 1 se muestra el comportamiento habitual del material particulado fino (PM 2.5) en el Gran Buenos Ai-

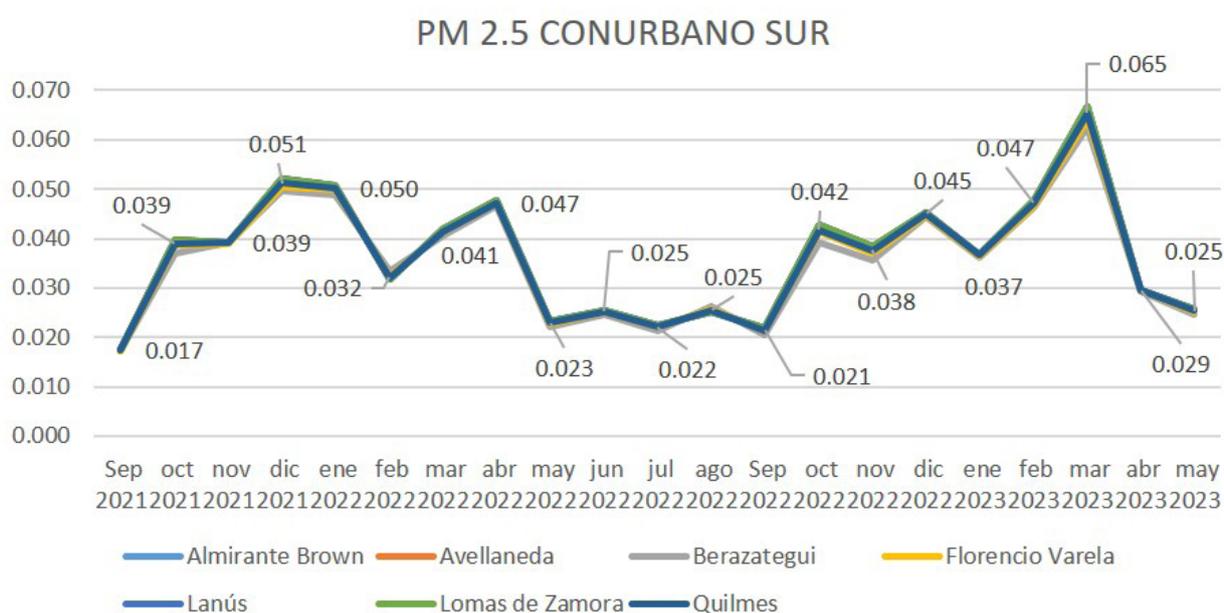
res y se toma como ejemplo el mes de junio de 2022. Se observa un conglomerado de municipios con los valores más altos de PM 2.5 y 4 municipios con los valores más bajos. De estos últimos, Quilmes y Florencio Varela tienen valores un poco menores al conglomerado, Tigre plantea valores algo más bajos que Quilmes, y Berazategui propone los valores más bajos de todos los municipios analizados. Este comportamiento se mantiene a lo largo de todo el período de tiempo estudiado, pero con valores promedios más altos o más bajos, como se mostrará más adelante para el Conurbano Sur y el Conurbano Sureste.

Figura 1. Mapa del PM 2.5 en el Gran Buenos Aires junio 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni.

**Figura 2.** Gráfico de PM 2.5 mensual para el Conurbano Sur



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni.

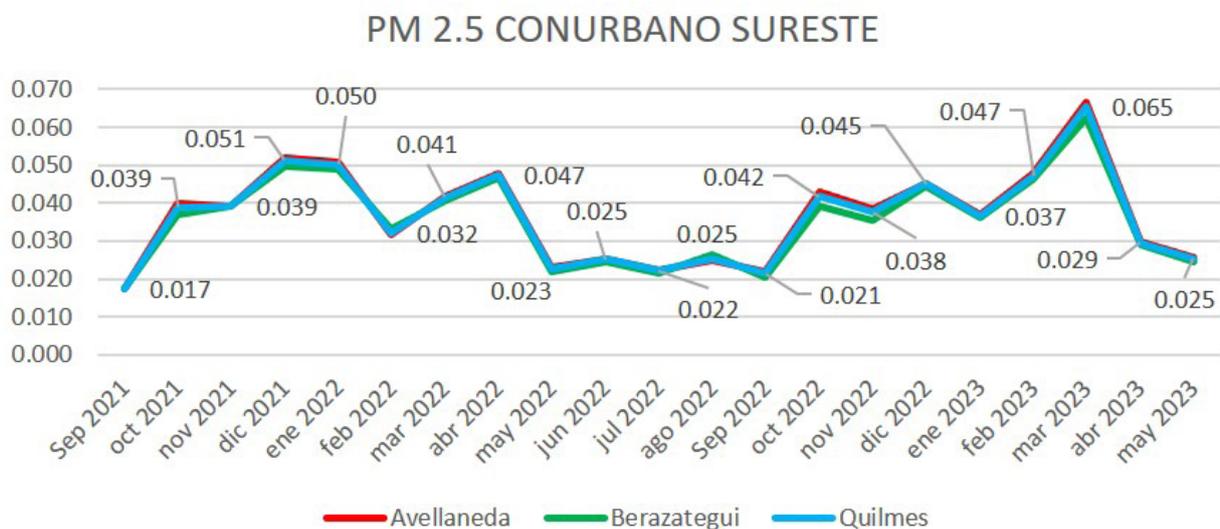
En la figura 2 se puede observar el comportamiento del material particulado fino durante el período de tiempo que va desde septiembre 2021 a mayo de 2023 en el Conurbano Sur. El valor más bajo se presenta al principio de la serie de datos y el valor más alto en marzo de 2023. No hay diferencias significativas entre los valores de cada municipio al compararlos dentro de un mismo mes, sin embargo, los municipios limítrofes con la ciudad de Buenos Aires tienen los valores más altos.

Podría parecer que los valores están por encima de los estándares nacionales ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (OPDS, 2018) e internacionales ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (EPA), pero en realidad tienen una sobreestimación de 10 veces, por lo que todos los valores están por debajo de los nuevos valores de la OMS  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo el valor más alto  $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En la figura 2 también se aprecia que los valores de mayo 2022 y 2023 son similares. Algo similar sucede con el comportamiento de los datos en los últimos meses del año (septiembre-diciembre, 2021) y los últimos meses del año de 2022, donde el comportamiento de los datos de PM 2.5 es parecido, a diferencia del resto de los meses del año (enero, febrero, marzo y abril), donde no se mantienen los valores entre los meses analizados, estos valores pueden haber cambiado por eventos puntuales, como incendios o cambios en la dirección del viento.

En la figura 3 se muestra la tendencia mensual de los datos de PM 2.5 de los municipios del Conurbano Sureste, los cuales tienen un comportamiento similar al que tienen los partidos del Conurbano Sur mostrados en la figura 2. El Partido de Avellaneda tiene los mismos valores que la Ciudad de Buenos Aires en casi todos los meses,

Figura 3. Gráfico de PM 2.5 mensual en el Conurbano Sureste



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni.

por lo que sus valores son los más altos entre los tres municipios del Conurbano Sur Este, seguido de Quilmes y Berazategui, este último con los valores más bajos.

### Análisis anual de los datos de PM 2.5 captados por el sensor del programa Giovanni

De la figura 4 se puede deducir que todos los partidos del Conurbano Sur tuvieron valores similares de PM 2.5 en los años 2018 y 2019, con una disminución leve en 2020, y muy marcada en 2021. Además, probablemente, debido a la pandemia por COVID-19, hay un pequeño aumento en 2022 y una leve disminución hasta mayo de 2023. Aunado a ello, en los partidos de Quilmes, Florencio Varela y, principalmente en Berazategui, la disminución es mayor que en el resto de los municipios, los cuales tienen un comportamiento similar al de la ciudad de Buenos Aires.

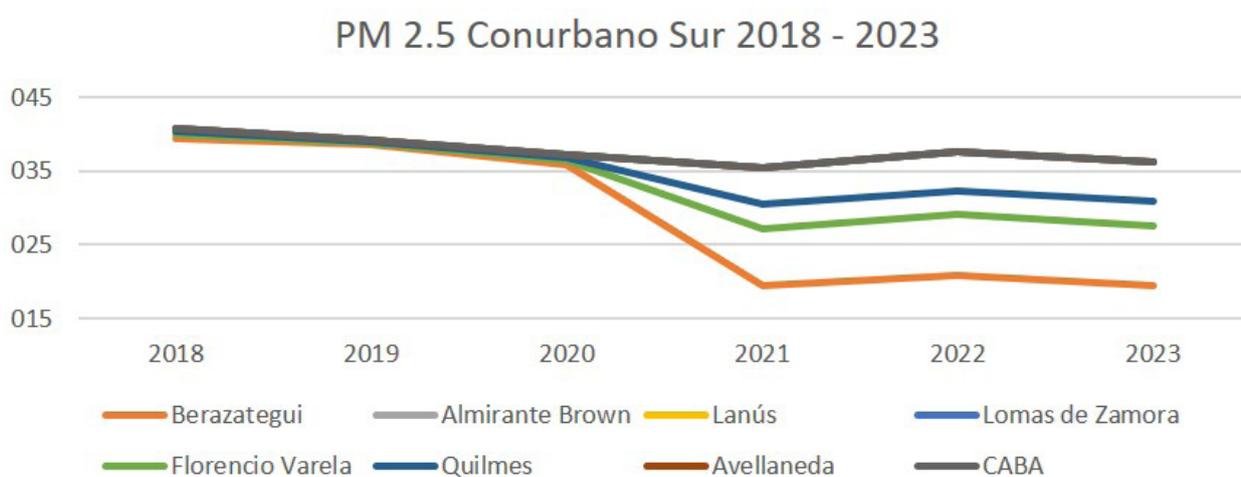
En la figura 5 se observa de manera marcada las dife-

rencias que hay en los últimos tres (3) años del período analizado entre los partidos de Avellaneda, Quilmes y Berazategui.

### Comparación de los datos de PM 2.5 de los monitores y las imágenes satelitales en Quilmes

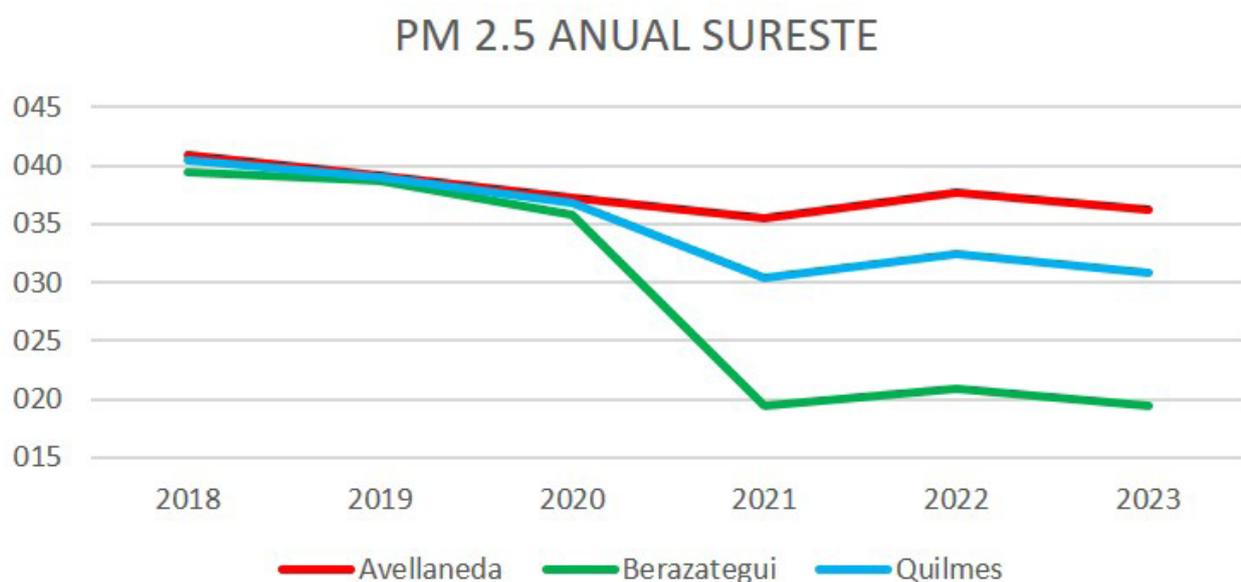
Una vez analizados los datos del material particulado fino obtenidos de la página de Giovanni y de la página de Copernicus, se compararon los datos de las imágenes satelitales con los obtenidos por los monitores de bajo costo entre septiembre de 2021 y diciembre de 2022, como puede observarse en la tabla 1 y en las figuras 6 y 7. Para esta comparación se utilizaron los datos de Giovanni de todos los componentes de PM 2.5 que pueden ser captados por el sensor del satélite y procesados por el algoritmo MERRA-2, dado que los datos anteriores subestiman los valores totales de PM 2.5 como se puede observar en la tabla 1, aunque tienen un comportamiento similar en cuanto a sus picos máximos y mínimos.

**Figura 4.** Gráfico de PM 2.5 anual para el Conurbano Sur



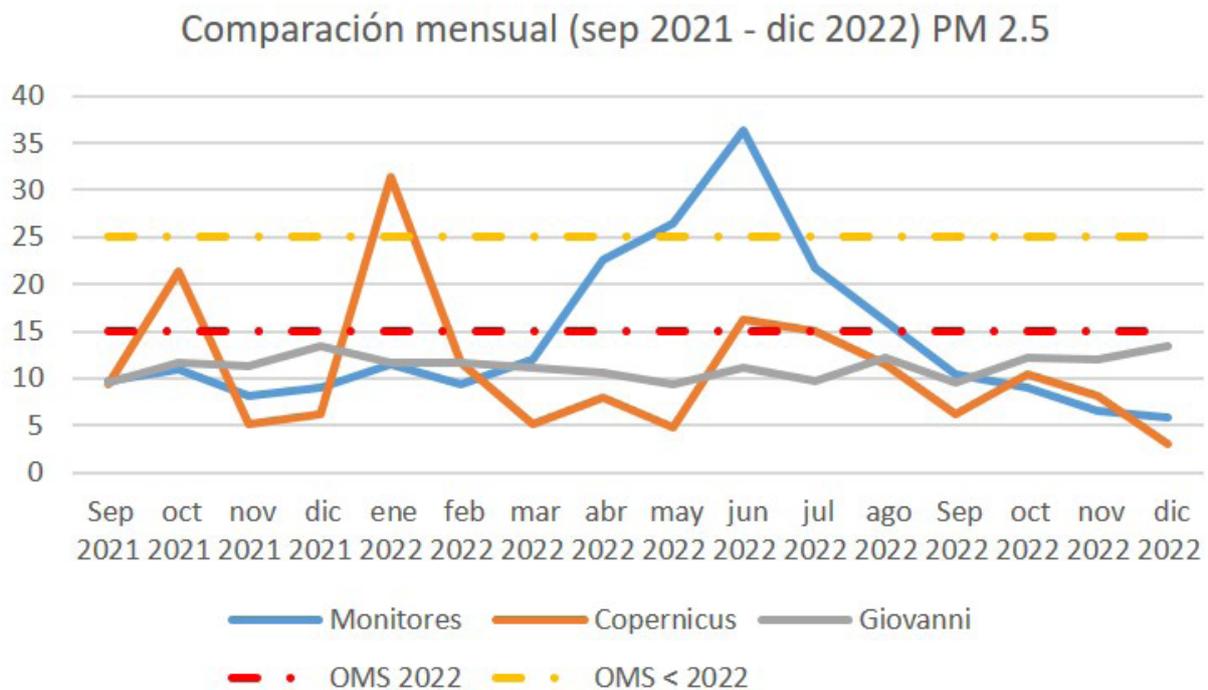
Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni.

**Figura 5.** Gráfico de PM 2.5 anual para el Conurbano Sureste



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni.

**Figura 6.** Gráfico comparativo de los datos de PM 2.5 obtenidos por el programa Copernicus, el Programa Giovanni y los monitores de bajo costo



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni, la plataforma Copernicus y los monitores.

Por otra parte, en la figura 6 se observa que los picos altos y bajos son iguales para algunos meses del año (octubre 2021, junio 2022 y septiembre 2022). Sin embargo, se advierten más coincidencias entre los datos de los monitores de bajo costo y los datos de Copernicus que entre los datos de los monitores y los datos de Giovanni. Es posible que la escala del píxel sea un factor importante a la hora de determinar las similitudes entre los monitores y las imágenes satelitales.

Observando la tabla 1 y las figuras 6 y 7 se puede inferir que hay una relación mayor entre los datos obtenidos del programa Copernicus y los datos de los monitores de

bajo costo, a excepción de lo que podría ser una anomalía en los datos obtenidos del programa Copernicus en el mes de enero de 2022, donde los valores promedio están por fuera de la distribución que tienen el resto de los meses; por su parte, los datos de los monitores presentan un pico muy elevado en el mes de junio de 2022.

Los valores más altos de los monitores se dieron de abril a agosto de 2022, lo que coincide con los meses de otoño e invierno, siendo los valores máximos en mayo y junio, por lo que se podría inferir que el PM 2.5 aumenta en los meses más fríos. Sin embargo, los datos de las imágenes satelitales tienen un comportamiento diferente, donde

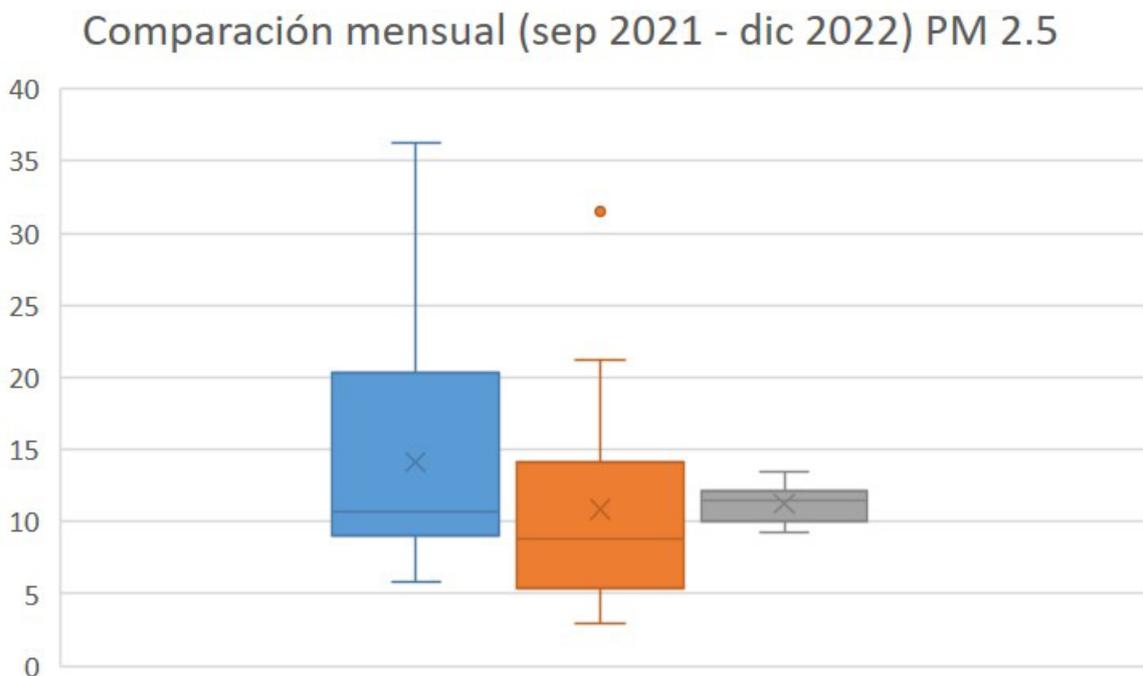
**Tabla 1.** Comparación entre los valores de PM 2.5 de los monitores de bajo costo y los valores de las imágenes satelitales

| Mes      | PM2.5 Monitores | PM2.5 Copernicus | PM2.5 Giovanni | PM 2.5 Giovanni total |
|----------|-----------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Sep 2021 | 9,78            | 9,38             | 1,74           | 9,49                  |
| oct 2021 | 10,97           | 21,26            | 3,89           | 11,62                 |
| nov 2021 | 8,13            | 5,19             | 3,92           | 11,38                 |
| dic 2021 | 9,04            | 6,16             | 5,13           | 13,49                 |
| ene 2022 | 11,46           | 31,47            | 5,01           | 11,69                 |
| feb 2022 | 9,39            | 11,59            | 3,22           | 11,58                 |
| mar 2022 | 11,92           | 5,16             | 4,14           | 11,08                 |
| abr 2022 | 22,66           | 7,87             | 4,73           | 10,61                 |
| may 2022 | 26,43           | 4,78             | 2,28           | 9,28                  |
| jun 2022 | 36,26           | 16,31            | 2,52           | 11,19                 |
| jul 2022 | 21,72           | 15,00            | 2,21           | 9,80                  |
| ago 2022 | 16,00           | 11,56            | 2,54           | 12,18                 |
| Sep 2022 | 10,50           | 6,18             | 2,13           | 9,55                  |
| oct 2022 | 8,97            | 10,44            | 4,17           | 12,15                 |
| nov 2022 | 6,59            | 8,16             | 3,76           | 12,00                 |
| dic 2022 | 5,85            | 2,95             | 4,51           | 13,35                 |

Nota: Los valores en color amarillo están por encima de los sugeridos por la OMS a partir de 2022, 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los valores en color fucsia están por encima de los sugeridos por la OMS antes de 2022, 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni, la plataforma Copernicus y los monitores.

**Figura 7.** Gráfico de cajas de los datos de PM 2.5 obtenidos por los programas Copernicus y Giovanni más los monitores de bajo costo



Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes satelitales de la plataforma Giovanni, la plataforma Copernicus y los monitores. Monitores (azul), Copernicus (naranja), Giovanni (gris).

junio y julio tienen valores altos justo por encima de la norma, pero también hay otros meses de temperaturas más altas o mucho más altas donde los valores de PM 2.5 tienen picos y superan la norma.

Los datos de la masa de polvo del programa Giovanni no tienen correlación con los datos de los monitores y Copernicus, a excepción de mayo y julio de 2022. Ello puede deberse al horario en que los satélites captan la información y a la diferencia en el tamaño de los píxeles de las dos plataformas: Giovanni ( $0,5^{\circ} \times 0,625^{\circ}$ ) y Copernicus ( $0,375^{\circ} \times 0,375^{\circ}$ ). En ese sentido, el área del píxel de Giovanni está cerca de dos veces y un tercio más que el área del píxel de Copernicus, lo que indica menor precisión en

los datos de Giovanni. Sin embargo, al comparar la masa total de PM 2.5 de Giovanni con los datos de los monitores y Copernicus, si se encuentran relaciones estadísticamente significativas entre los tres sets de datos, también se puede observar que la amplitud de los datos de los monitores de bajo costo es mayor que la de Copernicus y mayor aún que la de la masa total de PM 2.5 de Giovanni.

En general, se puede decir que los monitores tienen una gran amplitud en sus datos, la cual proviene de las comparaciones horarias, que luego se observan en los promedios diarios y mensuales; mientras que los datos de Copernicus y Giovanni se mantienen dentro de un rango inferior a pesar de que Copernicus reportó un dato atípi-

co muy alto. Es importante resaltar las diferentes escalas espaciales y temporales que presentan los datos, lo cual podría ser un reflejo de las diferencias observadas. Por otra parte, se observa que los datos de Giovanni siempre se mantuvieron por debajo de la línea de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; mientras que según Copernicus, se superó este estándar de la OMS en los meses de octubre 2021, y luego en enero y junio de 2022, siendo el mes de enero un valor atípico para Copernicus. Por su parte, los monitores reportaron valores fuera de norma de abril a agosto de 2022 con el pico más elevado en junio de 2022, pero sin que llegue a ser un valor atípico según los diagramas de caja (boxplot).

## Reflexiones finales

Las agendas globales señalan que la contaminación del aire es un problema importante a tomar en cuenta, y sugieren que el monitoreo de calidad de aire debe basarse en la relación de las personas y de la primera infancia con su hábitat para permitir el diseño de acciones acordes a cada situación específica.

Las mediciones de calidad de aire realizadas con sensores de bajo costo instalados en cinco jardines de infantes de Quilmes indican valores aceptables para la salud humana, si bien hay diferencias entre las cinco localizaciones y a lo largo del año donde los meses de invierno presentan picos acentuados de contaminación.

Los datos de las imágenes satelitales dan una idea general del comportamiento de los contaminantes en la superficie terrestre, pero el nivel de detalle no es igual al que se obtiene con los sensores de bajo costo. Las mediciones realizadas a través de datos obtenidos de sensores remotos indican que los partidos de Quilmes y Berazategui presentan valores de contaminación más bajos que los que se dan en la Ciudad de Buenos Aires y en el Partido de Avellaneda.

Detectar a tiempo las vulnerabilidades como fragmentaciones territoriales producidas por la desigualdad socio-ambiental hace a la diferencia de una eficiente gestión del riesgo, de allí que el estudio y la determinación de la calidad del aire en territorios específicos como los analizados son un activo científico de pertinencia social y ambiental para el desarrollo de políticas públicas y la gestión integrada. Finalmente, es necesario continuar profundizando el análisis de la calidad del aire para contribuir con propuestas de acción, tanto a nivel de políticas públicas como de la sociedad civil.







## **Parte 4: Gestión de Residuos y Economía Circular**

## Crisis de residuos y educación ambiental



### **Mauro Borsella**

Es Licenciado en Gestión Ambiental por la Universidad de la Marina Mercante. Especialista y Magister en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín. Director de tesis de maestría, y un entusiasta del estudio de microplásticos en ambientes acuáticos. Su área temática de interés se orienta al voluntariado ambiental en diversas fundaciones y organizaciones no gubernamentales (ONG), ligadas a la problemática de la gestión de residuos, siendo Director para Latinoamérica y el Caribe de la organización no gubernamental Let's Do It World (2019-2022).



### **Sandra Marchesini**

Es Bióloga y Profesora en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Especialista en Ambiente y Desarrollo Sustentable por la Universidad Nacional de Quilmes. Se desempeña como docente tutora de Taller Educativo I y II del Profesorado FCEfYN. Su área temática de interés se orienta a intervenciones desde la Educación Ambiental en ámbitos formales y no formales. Participa en diversas actividades y capacitaciones sobre la problemática asociada a la gestión de los residuos.

## Introducción

El presente trabajo aborda la problemática ambiental sobre la crisis de residuos que aqueja al mundo entero. Para ello, desde la educación ambiental, se construye el enfoque a una intervención organizada por parte de movimientos socio-ambientales durante una "Jornada de Limpieza" en la costa del Río de La Plata, en Vicente López (provincia de Buenos Aires).

Se comparten resultados hallados en otras experiencias similares en el país, en las cuales se buscó conocer y comprender el impacto que tienen los residuos generados sin tratamientos ni disposición final. Un ejemplo concreto es el hecho de arrojar residuos en la vía pública; mal hábito tan naturalizado, puesto que son arrastrados por las aguas pluviales o los cursos de agua y convierten las costas y riberas en vertederos.

El fin de este trabajo es compartir y visibilizar una iniciativa de concientización sobre la problemática asociada a la crisis del plástico. Fundamentalmente, se basa en la colaboración entre el sector público, el sector privado, las instituciones educativas, las organizaciones civiles y la comunidad en general.

Para alcanzar la concientización ambiental y mitigar daños ambientales en el corto y mediano plazo, el desafío de las intervenciones se centra en lograr que los distintos actores sociales se involucren en la detección y la erradicación de los principales focos de contaminación por residuos con impacto negativo en el entorno.

## Antecedentes

A partir de la década del 1970, el ser humano comenzó a tomar conciencia de la relación existente entre la problemática ambiental y el sistema socioeconómico imperante. Según lo expresa Susana Rivera Valdés,<sup>1</sup> en esa época,

<sup>1</sup> Rivera Valdés, S. Gestión de residuos sólidos: Técnica Salud Ambiente Competencia. 1ra ed. En *Educación para el Ambiente*.

junto con el crecimiento de la población, se modificaron los patrones de producción y de consumo, lo cual provocó un aumento exponencial en la generación de basura y serios problemas en la gestión de los mismos. Al respecto, cada 24 horas, en el mundo, se producen 4 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) e industriales, con el consecuente impacto ambiental que ello implica.

Desde diversas ramas de la ciencia –entre ellas, la Educación–, se ha intentado diseñar estrategias alternativas en la búsqueda de un nuevo modelo de desarrollo caracterizado por la igualdad, la durabilidad, la eficiencia, la redistribución, la equidad, la suficiencia y la solidaridad, para dar paso a un nuevo modelo conocido como desarrollo sostenible (DS); que concibe a la Educación como uno de los pilares fundamentales.<sup>2</sup>

En relación a ello, a partir de organizar jornadas de limpieza –especialmente de las costas–, se pretende encaminar acciones concretas para hacer realidad el desarrollo sostenible, enfatizando el modo de contribuir.

A través de iniciativas como las de *International Coastal Cleanup Day* (emblema de la organización ambiental *Ocean Conservancy*) y la ONG ambiental mundialmente conocida como *Let's Do It World* (Organización *Let's Do It World*), bajo el emblema del "*World Cleanup Day*" (o "Día Mundial de Limpieza"), se suman esfuerzos para hacer la limpieza de costas. El objetivo es educar mediante la acción que demuestre la absoluta relevancia que tienen los recursos hídricos por ser cruciales para el bienestar económico nacional y mundial. Se calcula que la actividad económica global de los océanos oscila entre 3 y 6 billones de dólares, contribuyendo a la economía mundial de diversas formas significativas.

*Manual para el docente*. Ed. INET-GTZ, Buenos Aires, 2003.

<sup>2</sup> Sánchez Cortes, M. S. El reto de la educación ambiental. En *Ciencias*, 64, pp. 42-49. 2001. Recuperado de <http://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/64/CNS06409.pdf>

## Relevancia a nivel mundial

- El 90% del comercio mundial utiliza el transporte marítimo y 13 de las 20 megalópolis del mundo son costeras.
- La pesca y la acuicultura proporcionan el 15% del consumo anual de proteína de origen animal a más de 4.300 millones de personas.
- La biodiversidad marina ha brindado adelantos muy importantes en los sectores farmacéuticos, de producción alimentaria y en la acuicultura.
- Las mareas, las olas, las corrientes y la energía eólica marina son fuentes de energía emergentes con posibilidades de reducir las emisiones de carbono en muchos países costeros.<sup>3</sup>

## Relevancia a nivel nacional

Fuentes oficiales<sup>4</sup> indican que los residuos marinos desde las fuentes terrestres (se incluyen los desechos en las playas) forman parte de aproximadamente el 80% de los residuos plásticos, y otro 18% de los residuos plásticos encontrados en el ambiente marino se atribuyen a la industria pesquera.

## Descripción del problema ambiental

El marco es la crisis de residuos manifiesta en todos los niveles y estratos sociales, económicos y culturales como consecuencia del estilo de vida y las actividades antrópicas. El escenario resulta complejo, puesto que

<sup>3</sup> Cicin-Sain, B. (s/f) Objetivo 14—Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. Naciones Unidas. Portal Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-14-conservar-y-utilizar-sosteniblemente-los-ocenos-los-mares-y-los-recursos-marinos-para>

<sup>4</sup> Políticas Ambientales en Recursos Naturales. (s.f.). *Basura Marina*. Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/basuramarina>

conduce a la contaminación causada por plásticos en los ecosistemas, especialmente en los acuáticos, degradados en microplásticos.<sup>5</sup>

En el contexto regional, Argentina no queda por fuera de dicha crisis. Según las últimas cifras del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable,<sup>6</sup> cada habitante argentino produce en promedio 1,5 kilogramos de residuos sólidos urbanos por día, lo que implica anualmente unos 16,5 millones de toneladas.

Con este escenario, la educación ambiental ha propuesto numerosos proyectos, campañas y jornadas para la solución de problemáticas ambientales. Sin embargo, todavía no constituyen acciones duraderas que sean acompañadas, promocionadas y sostenidas por referentes gubernamentales. A continuación, se desarrollan los objetivos de la presente propuesta.

## Objetivo general

- Implementar intervenciones reparadoras con extensión a la comunidad que promuevan simultáneamente el trabajo colaborativo y el cuidado del ambiente desde el desarrollo sostenible.

## Objetivos específicos

- Identificar la presencia de residuos que forman parte del paisaje urbano, rural y natural, para luego contrastar con el nuevo escenario libre de residuos.

<sup>5</sup> Organización de las Naciones Unidas [ONU]. El plástico, que ya ha atragantado nuestros océanos, terminará por asfixiarnos a todos si no actuamos rápidamente. 22/octubre/2021. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2021/10/1498752>

<sup>6</sup> Centro de Información Ambiental. (s.f.). *Generación de Residuos Sólidos Urbanos por habitante*. Ministerio del Interior. Secretaría de Turismo, Ambiente y Deportes. Subsecretaría de Ambiente. Recuperado de: <https://ciam.ambiente.gob.ar/repositorio.php?tid=8#>

- Evidenciar de qué modo las actividades relacionadas o derivadas de minimizar la generación de residuos, favorecen el cuidado del ambiente, la preservación de los paisajes, la reducción de costos de gestión y transporte, como también, en general, las economías locales.

- Valorar el potencial de las jornadas de limpieza, en el sentido de la cuantificación de los volúmenes de residuos encontrados, en el sentido de la concientización, el registro, la clasificación y la proyección de renovadas metas para los municipios y empresas asociadas a la gestión, tratamiento y puesta en valor de residuos como eje fundamental de las políticas públicas.

### Experiencias en Argentina

Ya desde mediados de 2013 se han realizado actividades de limpieza en la ribera de Vicente López. No obstante, desde diciembre de 2017, estas actividades ya se encontraban difundidas en la comunidad local, siendo replicadas en varios municipios de zona costera del norte bonaerense con la campaña "Argentina Limpia" de la ONG ¡Vamos a Hacerlo Argentina!<sup>7</sup> (Capítulo local de *Let's Do It World*). Posteriormente, desde 2018 y hasta la actualidad, el país participa del Día Mundial de Limpieza<sup>8</sup> desarrollando sus actividades ambientales en distintas provincias de nuestro país.

### Alianzas

Las jornadas de limpieza conforman actividades recreativas de sensibilización socio-ambiental que integran una pieza más en las tareas de registrar con precisión qué marcas, cantidades y tipos de residuos se gestionan mal.

<sup>7</sup> Organización Vamos a Hacerlo Argentina. *Jornadas de capacitación y limpieza masiva, concientizando a la población sobre la adecuada gestión de los residuos sólidos*. 2008. Recuperado de: <https://vamosahacerlo.ar/>

<sup>8</sup> Organización Let's Do It World. (s.f.). Recuperado de: <https://www.worldcleanupday.org/>

En ellas se recopilan datos de suma importancia que son procesados por "Libérate del plástico", del inglés *Break Free From Plastic* (s.f.),<sup>9</sup> un importante movimiento global abocado al tema del futuro libre de contaminación plástica.

Estas "auditorías de marca" o *brand audit* se basan en la contabilidad de residuos de una misma marca o nombre genérico que al final de la jornada hacen la contabilización.

El reporte anual BFFP 2021 (Organización *break free from plastic, s/f*) muestra que, gracias a 11.184 voluntarios en 45 países, se realizaron 440 auditorías de marca en seis continentes, poniendo en evidencia que la empresa Coca-Cola continúa siendo la que más residuos genera, seguida por PepsiCo (Figura 1).

A través del Reporte, se logra conocer la contaminación en toda la cadena de valor de los plásticos, desde la extracción hasta la eliminación, centrándose en la prevención y brindando soluciones efectivas.

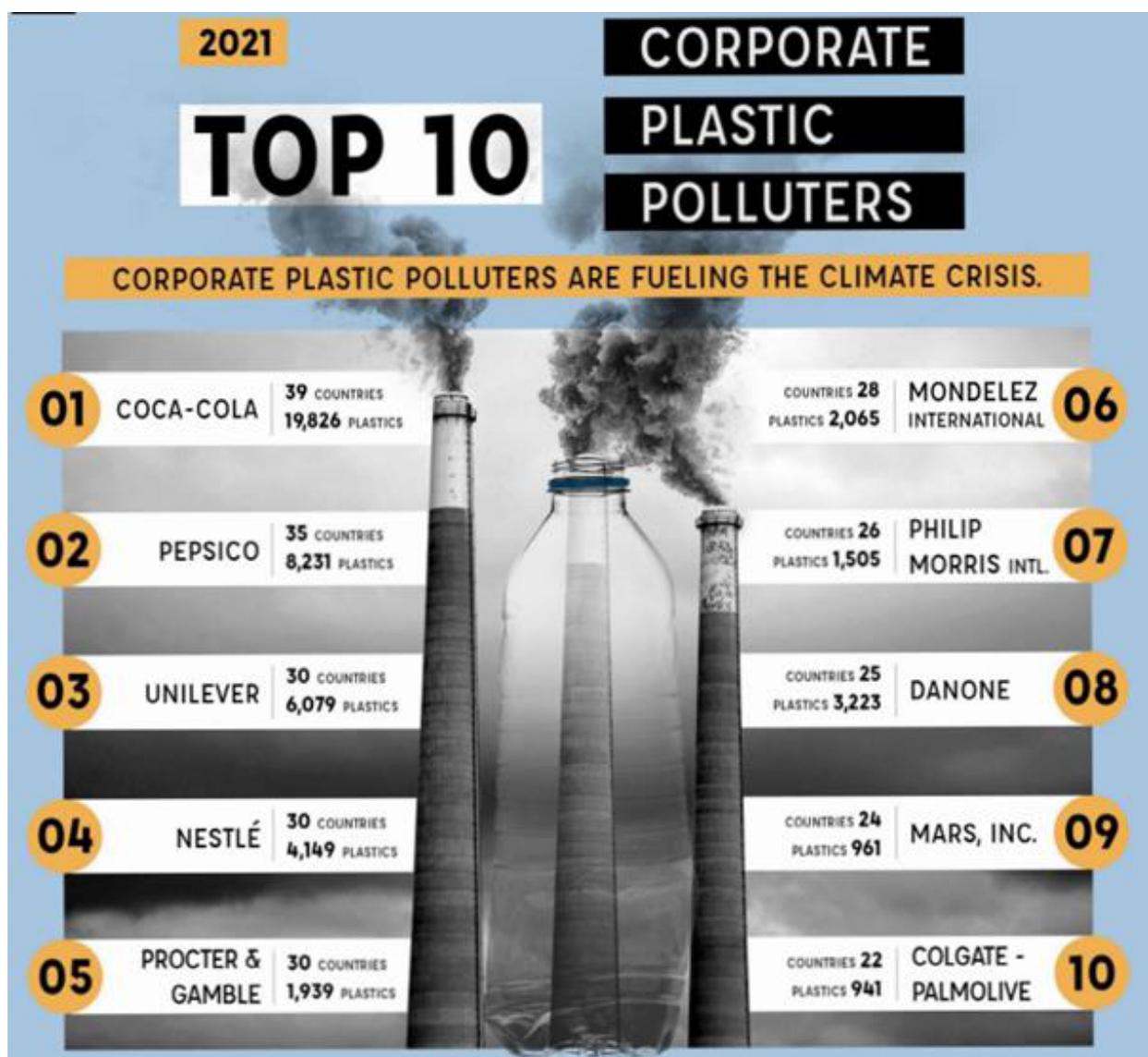
### Metodología

En primera instancia, se seleccionó un sitio geoestratégico para desarrollar este trabajo. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre las características del área de estudio, su historia, sus principales actividades, su situación socioeconómica, la vulnerabilidad poblacional, el acceso a la educación, entre otras dimensiones sociales. Esto permitió efectuar una descripción detallada de la misma. A continuación, se abordó la problemática asociada a la acumulación de residuos en las costas del Río de la Plata según actividades.

1. *Actividad de sensibilización*. Es la instancia inicial en la que se propone trabajar en un sector de la costa en Vicente López. El propósito es promover que los vecinos, jóvenes y voluntarios logren el reconocimiento del entorno natural

<sup>9</sup> Organización Break Free from Plastic (s/f). *Informe de auditoría de marca 2018-2022*. Recuperado de: <https://www.break-freefromplastic.org/brandaudit2021/>

Figura 1: Top 10 de los contaminadores plásticos corporativos



Nota: Corporaciones que generan mayor cantidad de residuos plásticos. Tomado de B. A. Reporte 2021.

del momento. Con esta actividad, se aspira a estimular las capacidades de exploración, para luego comentar verbalmente al grupo lo que cada cual percibe; la finalidad es hacer visible que los residuos forman parte de “nuestros” paisajes. Luego, se registran fotografías del entorno natural según cómo fue encontrado. Finalmente, se brindan charlas informativas sobre cuidado y protección personal.

*2. Actividad de recolección y clasificación.* Para esta instancia se propuso realizar la Jornada de Limpieza de la costa del Río de la Plata, teniendo en cuenta todas las medidas de cuidados y protección. Se comenzó con la recolección y la clasificación de los residuos destinados a recuperadores urbanos en bolsas verdes y negras. A continuación, se procedió al pesaje, cuantificación y separación de los residuos que se pueden reutilizar, reciclar y re-destinar para colaborar con cooperativas de trabajo que utilizan esta línea de residuos como materia para elaborar nuevos productos vendibles como material secundario, que formarán parte de otros procesos. La instancia tiene por finalidad que los participantes reconozcan a los residuos recolectados como un potencial recurso.

*3. Actividad de análisis, debate y comunicación:* Al finalizar la recolección, clasificación y separación de los residuos se realizó el registro (en grupos) del material recolectado reciclable en una planilla con los siguientes indicadores: tipo de material, marca (si es visible), cantidad (ejemplo: marca X, 1 botella de plástico) y tamaño aproximado.

Se completó el registro con las cantidades finales y se identificaron los residuos que se encuentran en mayor cantidad. Ya durante la culminación de la jornada, se procedió a plantear algunos interrogantes: ¿por qué crees que encontramos más cantidad de este residuo?, ¿cómo podemos contribuir de manera positiva para que este residuo ya no se encuentre en las orillas de un río/arroyo/mar o en un entorno natural?, ¿de dónde crees que viene este residuo y por qué?

Finalmente, para el cierre de la jornada se comunica las cantidades totales de residuos recolectados y apartados de la costa. Se propició, además, una actividad con manejo de información ambiental y se motorizó la perspectiva del “promotor ambiental”, que procura brindar un circuito virtuoso de concientización.

#### *Área de estudio*

El partido de Vicente López es uno de los 135 partidos de la provincia de Buenos Aires. Cuenta con una extensión de 33 kilómetros cuadrados de superficie<sup>10</sup> y, de acuerdo a los datos del INDEC (2010), se registran 270.929 habitantes, siendo el partido más chico y el vigésimo tercero más poblado de la provincia de Buenos Aires.

Vicente López tiene los indicadores socioeconómicos más elevados del Gran Buenos Aires (detrás del municipio de San Isidro), lo que significa un alto poder adquisitivo en correspondencia con un elevado nivel de consumo en sus característicos barrios residenciales y arquitectónicamente distinguidos. Cuenta con la costa del Río de la Plata, que se caracterizó por sus playas naturales entremezcladas con paisajes de bosques, juncales, arroyos, lagunas, flores silvestres y una diversidad de aves. Las playas de Vicente López lo fueron de arena, a diferencia de su situación actual, con relleno de obras en gran parte de sus costas dificultando el acceso a las mismas.

#### **Resultados**

En la jornada llevada a cabo en Vicente López se contó con una gran participación de diversos actores sociales y se logró recoger una enorme cantidad de residuos. La jornada concluyó con la cuantificación del material recolectado, categorizado según el tipo de residuo, la marca y el tamaño aproximado. Se observaron tendencias similares a las jornadas realizadas previamente en otras ciuda-

<sup>10</sup> Municipalidad de Vicente López. (s/f). Vicente López. Recuperado de: <https://www.vicentelopez.gov.ar/vicente-lopez/>

**Tabla 1: Resultados de Jornadas de Limpieza en Argentina**

| Resultados Jornadas de Limpieza ¡Vamos a hacerlo Argentina! |        |        |        |       |       |      |
|---|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| Año   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020  | 2021  | 2022 |
| Grupos  | 90     | 300    | 250    | 90    | 150   | ?    |
| Provincias  | 13     | 18     | 22     | 14    | 22    | ?    |
| Voluntarios   | 1000   | 8000   | 18000  | 1000  | 2000  | ?    |
| Residuos (Kilogramos)                                       | 100000 | 280000 | 100000 | 50000 | 40000 | ?    |

Nota: Esta tabla muestra las variables grupos, provincias, voluntarios y kilogramos de residuos recogidos entre 2017 y 2021.

des: Coca-Cola en primer lugar y Pepsico en segundo son las empresas que más residuos generan.

Los datos obtenidos fueron entregados a Break Free From Plastic (BFFP) para ser analizados y procesados. Estos resultados son utilizados luego para realizar las auditorías de marcas. A continuación, se presenta la información clasificada y publicada por BFFP a nivel nacional y mundial.

#### Resultados nacionales

En la tabla 1 se muestran los resultados alcanzados en diferentes jornadas realizadas en Argentina desde el año 2017. Para el análisis e interpretación de los resultados, el trabajo se dividió en dos etapas. En la primera (2017-2019) se observa que hubo un incremento en la cantidad de grupos de provincias y en la participación de voluntarios. Con respecto a la cantidad de residuos recolectados, entre la jornada de 2017 y 2018, casi se triplicó en cantidad y descendió para 2019.

En relación a esos últimos valores, se llevaron a cabo estudios, recolección y tratamiento de residuos en los diferentes sitios de donde se realizaron las jornadas de limpieza. Otra interpretación, surge de pensar que se instalaron mayor cantidad de recipientes para arrojar la basura y que ello favoreció a que los ciudadanos-vecinos

colocaran allí los residuos, en vez de ser desechados a la vía pública.

En la segunda etapa (pos 2019), pese a que hubo más grupos, en 22 provincias con mayor cantidad de voluntarios se puede confirmar que hubo menor cantidad de residuos en disposición final sin tratamiento. Esta situación se puede deber a que se generó una importante promoción y comunicación de las jornadas, lo que permitió mayor participación en grupos de trabajo y acompañado de una naciente concientización ambiental que supo extenderse en todo el país.

Debido a las restricciones sanitarias por el COVID-19 (restricción de la movilidad de las personas), las actividades de los años 2020 y 2021 dieron por resultado una merma en la cantidad de grupos, provincias y voluntarios participantes.

Todavía a la espera de los resultados de la jornada 2022, se podrá nuevamente evaluar y analizar con certezas si verdaderamente existe una tendencia, de manera de poder ajustar instancias inspiradoras, eficientes y que trasciendan generaciones, instituciones, empresas, industrias, provincias y países con una misma meta en común: reducir al máximo la generación de residuos.

### **Reflexiones finales**

El trabajo ha permitido constatar que, a través de las jornadas de limpieza con sus diferentes actividades inherentes, se puede promover la curiosidad, la responsabilidad, el compromiso, el desarrollo de la observación crítica y la importancia de la comunicación.

- Demostrar la existencia de un cambio de hábito y/o conducta por parte de los presentes, siendo además promotores ambientales de la temática.
- Fomentar por medio de la implementación de las jornadas de limpieza, el valor de la educación ambiental, priorizando el bienestar común.
- Reafirmar que estas iniciativas son estratégicas para estimular otras jornadas extensivas con actividades en la comunidad.

Si algo enseña la historia ambiental es que aquí se juega un problema fundamental de la humanidad traducido en una compleja y aguda pregunta: ¿cómo sobrevivir juntos; qué nos une y qué nos separa? La necesidad de un cambio de paradigma hacia formas de vida ambientalmente amigables en lo personal y en lo colectivo, es inminente. Y la educación, cumple un papel central en el proceso de cambios.

## Estudio multidimensional de un sistema de Gestión de Residuos Patogénicos y Especiales



**María Belén Sabaini**

Es Diplomada de posgrado en Biotecnología, Industria y Negocios de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Además, es licenciada en Biotecnología y estudiante de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable. Se desempeña como docente en las áreas Física y Ambiente y en cursos de extensión y de formación relacionados a la gestión integral inclusiva de residuos, compostaje, promotores/as socioambientales y economía circular. Trabaja en proyectos vinculados a la investigación en enseñanza de las ciencias en el nivel superior, tecnologías sustentables y química verde.



**María Alejandra Zinni**

Es Dra. en Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Cuenta con más de 15 años de experiencia en gestión en Ciencia y Tecnología. En la actualidad se desempeña como Vicerrectora de la UNQ y como directora del Laboratorio de Farmacología Computacional de la UNQ. Dirige el Programa de investigación denominado "Estrategias de ingeniería en automatización, computación y procesos industriales aplicadas a la resolución de problemas tecnológicos", cuya línea de investigación es el diseño y desarrollo de compuestos con actividad farmacológica utilizando estrategias computacionales.

## Introducción

En materia de gestión de residuos se suele pensar que su manejo se limita, básicamente, a la recolección, sin preguntarse qué sucede con ellos antes y después de ser transportados desde los puntos de generación a los sitios de tratamiento. Los residuos suelen representar, para quienes los generan, algo que molesta, que debe desaparecer de cualquier manera. Esta mirada acerca del manejo de los residuos se ha manifestado en la sociedad a lo largo de muchos años, no sólo en relación a los residuos domiciliarios, sino también a los generados por las industrias e instituciones de diverso tipo.

Asimismo, es sabido que la gestión de cualquier tipo de residuo es uno de los servicios más problemáticos en cuanto a costos económicos y ambientales. Su acumulación sin un tratamiento adecuado constituye una de las actividades de mayor impacto en la salud y el medio ambiente. En este sentido, la problemática que provoca una disposición inadecuada de los desechos es arduamente conocida y estudiada para el caso de los residuos domiciliarios y los residuos sólidos urbanos (RSU), y representa un asunto de preocupación pública a nivel mundial. Sin embargo, la gestión de residuos patogénicos y especiales configura un escenario de por sí mucho más complejo, en particular si los mismos son liberados al ambiente, vertidos en basurales a cielo abierto y/o en rellenos sanitarios inadecuadamente instalados. Su peligrosidad los vuelve relevantes para la salud y el medio ambiente.<sup>1</sup>

Un residuo de laboratorio es una sustancia o una mezcla de sustancias que presenta características de toxicidad y peligrosidad, que impide que pueda ser descartado en la basura domiciliaria, y cuya identificación y tratamiento es una obligación del generador. Estos residuos constitu-

yen categorías específicamente reguladas debido a que cuando son manejados, transportados, almacenados y/o eliminados en forma inadecuada, conllevan factores de riesgo biológico traducidos en un aumento de infecciones, accidentes de trabajo, enfermedades relacionadas con el puesto laboral, deterioro del medio ambiente e incremento de los costos institucionales.<sup>2</sup>

Como consecuencia del trabajo en el laboratorio, se pueden distinguir 3 categorías de residuos:<sup>3</sup>

- *Residuos no peligrosos o asimilables a los domiciliarios (RC)*: son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. Tienen el mismo poder de contaminación que los desechos domiciliarios. Los RC presentan una composición semejante a la de los residuos domiciliarios, por ello la gestión externa será realizada por la empresa que gestiona los residuos sólidos urbanos de la localidad. Sin embargo, por ser generados en un laboratorio y ante la posibilidad de un error de segregación, los RC deberán contar con una recolección diferenciada del establecimiento.

- *Residuos patogénicos (RP)*: son aquellos que presentan actividad biológica que pueden ocasionar alguna enfermedad (alérgica, infecciosa o tóxica) en huéspedes susceptibles (humanos o animales) o contaminar el ambiente. Los RP provienen de cultivos de laboratorios, restos de sangre y de sus derivados, generados en hospitales, veterinarias,

<sup>1</sup> Koning, H., Cantanhede, A. y Benavides, L. Desechos peligrosos y salud en América Latina y El Caribe. Serie Ambiental, 14. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud, 1994.

<sup>2</sup> Cascé, M., Brunstein, L. y Montecchia, M. F. *Guía de capacitación para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud*. Temas de Salud Ambiental. Buenos Aires, Argentina, Departamento de Salud Ambiental, Dirección Nacional de Determinantes de la Salud, Ministerio de Salud de la Nación, 2017a.

<sup>3</sup> De Titto, E., Montecchia, M., Brunstein, L. y Chesini, F. Normativas para la gestión de residuos biopatogénicos en Argentina. *Revista Argentina de Salud Pública*, 6 (24), pp. 7-14, 2015.

laboratorios y todo tipo de centros médicos y de investigación. Específicamente, son restos sólidos, líquidos o gaseosos que incluyen a los residuos biológicos contaminados, las drogas y el material descartable como jeringas, sondas, algodones, gasas, vendas usadas, ampollas y todos aquellos elementos que, generalmente, se utilizan una vez y luego son desechados.

- *Residuos químicos o especiales (RQ)*: son sustancias químicas residuales o elementos contaminados con éstas, con características de peligrosidad fisicoquímica (corrosivas, inflamables, explosivas, muy reactivas), para la salud (tóxicas, irritantes, alergénicas, asfixiantes, narcóticas, carcinogénicas, genotóxicas o mutagénicas) o para el ambiente (ecotóxicas).

En relación a la gestión integral de estos residuos, como en todos los sistemas de gestión, el proceso se inicia con la generación de residuos, su inmediata segregación y acondicionamiento. Sin embargo, en este caso particular, se incluyen otras etapas de manejo interno, como la recolección y transporte desde los laboratorios de generación, hacia los recintos de almacenamiento transitorio.<sup>4</sup> Luego, la gestión externa comprende la recolección y transporte, desde el establecimiento hasta el lugar de tratamiento, y una posterior etapa de disposición final de cada tipo de residuo tratado. Este es un proceso de sucesivas etapas donde cada una condiciona a la siguiente; la cantidad y composición de los residuos, una vez generados, no se puede modificar. Tampoco se puede mejorar el grado de mezcla de residuos una vez segregados, ni volver a manipular para mejorar el acondicionamiento. Así, la cantidad y la composición de los residuos generados determina la complejidad, el riesgo y el costo

<sup>4</sup> Sirit, Y., Matos, J., Panunzio, A., Nuñez, M., y Bellorín, M. Desechos biológicos generados en laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución universitaria. *Kasmera*, 33(1), pp. 27-35, 2005.

del proceso.<sup>5</sup> En este sentido, es necesario orientar un conjunto de actividades específicas de gestión para cumplir con la normativa.

Cabe señalar que la responsabilidad por el daño directo o indirecto que pueden generar los residuos no termina con la recolección. En este caso en particular, la responsabilidad del generador se mantiene hasta el final del proceso.

Nuestro país dio entidad a la preocupación por los residuos peligrosos, patogénicos y especiales hace 20 años, con el dictado, reglamentación y puesta en ejecución de la Ley N° 24.051. Su carácter de norma de adhesión contribuyó a instalar el tema y promovió una amplia diversidad de normas provinciales (40 leyes y 22 decretos). En la provincia de Buenos Aires, esta gestión se enmarca en la Ley Provincial N°11.347, que prevé la obligatoriedad de contratar un servicio de transporte y tratamiento de los residuos.<sup>6</sup>

### *Contexto institucional y marco normativo*

La Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) se encuentra ubicada en la ciudad de Bernal, partido de Quilmes, provincia de Buenos Aires. Fue creada en 1989 y su normalización sucedió poco más de tres años después, el 12 de diciembre de 1992. El Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) tiene sus inicios en los orígenes mismos de la UNQ. Desde un principio se enfatizó en la importancia de la docencia e investigación de calidad, incorporando al plantel docente reconocidos/as investigadores/as que provenían de destacadas universidades nacionales. En la actualidad, el DCyT alberga 11 carreras de grado y pre-

<sup>5</sup> Cascé, *op. cit.*, 2017a.

<sup>6</sup> Cascé, M., Brunstein, L. y Montecchia, M. F. Análisis de las normativas de residuos biopatogénicos en la República Argentina. *Temas de Salud Ambiental*. Buenos Aires, Argentina, Departamento de Salud Ambiental, Dirección Nacional de Determinantes de la Salud, Ministerio de Salud de la Nación, 2017b.

grado y realiza investigación y transferencia a la comunidad a través de 20 laboratorios, 26 programas y proyectos de investigación y 28 de extensión. También, cuenta con un bioterio, que consiste en un recinto destinado a la evaluación biológica, crianza, mantenimiento, cuidado y uso de animales de laboratorio; y cuenta con una Plataforma de Servicios Biotecnológicos (PSB) con 6 unidades multidisciplinares destinadas al desarrollo y servicios de alta complejidad a empresas, laboratorios e investigadores en distintas áreas de conocimientos.

Además, desde mayo de 2018, la UNQ cuenta con una sala de primeros auxilios dependiente de la Secretaría de Extensión, Programa Institucional de Asuntos Estudiantiles, específicamente de la División de Salud y Discapacidad.

Resulta importante destacar que el Consejo Departamental del DCyT aprobó, en marzo de 2019, una resolución (RDCyT N°050/19) donde consta el *Manual de procedimientos para la gestión de los residuos patogénicos y especiales* en la institución. El municipio de Quilmes no cuenta con reglamentación propia respecto a este tema.

Con el objetivo de analizar y ordenar la actual gestión de residuos patogénicos y especiales en el DCyT, se realizó un estudio que abarca desde 2012 a 2022 sobre los tipos y cantidades de residuos generados por los laboratorios de docencia y de investigación, la PSB, el bioterio y la sala de primeros auxilios de la UNQ. Simultáneamente, se analizan los distintos actores involucrados en el proceso, la articulación de sus acciones y sus responsabilidades en relación a la gestión institucional de este tipo de residuos.

### **Metodología**

Para comenzar con el relevamiento del tipo y cantidad de residuos generados, se recolectó y analizó la información declarada en las etiquetas que entregan los/

as docentes y los/as investigadores/as al momento de disponer sus residuos en los canastos destinados a tal fin. En estos rótulos se solicita fecha, nombre del laboratorio, responsable, tipo de residuo, componente/s, firma, aclaración y cualquier observación que consideren pertinente.

Posteriormente, se realizó un análisis cuantitativo de la cantidad de residuos generados, discriminando categorías y estado físico. Asimismo, se estudió la tasa de variación de producción de ellos y cómo afecta en la dinámica de los procesos de almacenamiento intrainstitucionales y en la distribución espacio-temporal de los fenómenos de generación, almacenamiento y disposición interna. Este estudio se elaboró a partir de los certificados de tratamientos de residuos emitidos por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y, anteriormente, por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Realizada la descarga de los sitios web, estos estudios fueron comparados y corroborados con las copias de los manifiestos que posee el DCyT en formato papel, los cuales son suministrados por las empresas transportistas al momento de retirar los residuos para su tratamiento y disposición final.

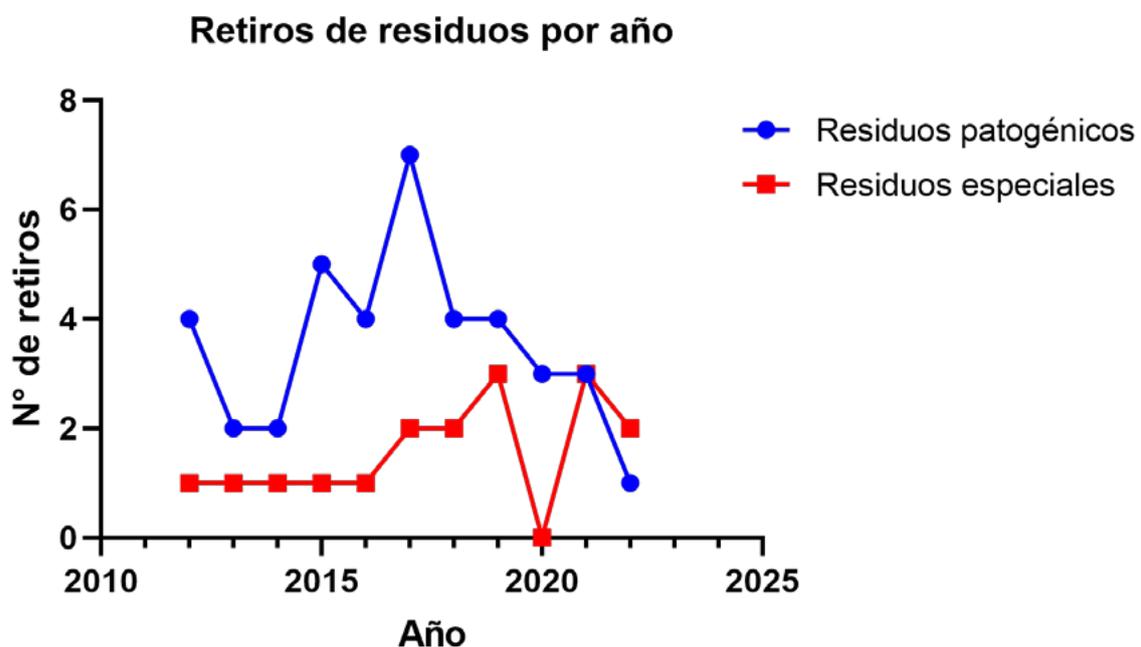
### **Resultados**

Según se indica en la Resolución CDyT N° 050/19, el DCyT debe establecer dos días y horarios fijos para que cada docente y/o investigador/a deposite los residuos generados en su laboratorio y en la sala de primeros auxilios en un carro destinado al acopio provisorio y su posterior traslado al recinto de disposición transitoria. Tanto las bolsas como los bidones deben estar en buen estado, debidamente cerrados y tener pegados de forma obligatoria una etiqueta –proporcionada por el DCyT– con los datos solicitados. A partir de la lectura de estas etiquetas, se logró conocer de forma detallada cuáles son los desechos que se generan (Tabla 1).

**Tabla 1.** Contenido más frecuente encontrado en los residuos, según tipo y lugar de generación de los mismos.

| Lugar                                      | Tipo de residuo      | Contenido más frecuente   |
|--|----------------------|---|
| Laboratorios de docencia y/o investigación | Especial líquido     | -Solventes orgánicos clorados<br>-Solventes orgánicos no clorados<br>-Soluciones ácidas<br>-Soluciones básicas<br>-Colorantes<br>-Soluciones que contienen metales  |
|  | Especial sólido      | -Papeles contaminados con reactivos químicos<br>-Geles de poliacrilamida<br>-Geles de agarosa<br>-Medios de cultivo sólidos libres de microorganismos<br>-Pipetas<br>-Tubos de polipropileno de base cónica para centrífuga<br>-Tips con restos de productos químicos<br>-Guantes<br>-Material cortopunzante contaminado con productos químicos que no pueden ser lavados |
|  | Patogénico           | -Cajas de Petri con restos de microorganismos inactivados<br>-Descartes plásticos<br>-Pipetas<br>-Tubos de polipropileno de base cónica para centrífuga<br>-Tips con restos de cultivos<br>-Material cortopunzante  |
| Bioterio                                   | Patogénico           | -Descartes plásticos<br>-Material cortopunzante<br>-Viruta<br>-Guantes  |
|  | Patogénico congelado | -Animales, tejidos o partes de ellos o cualquier sustancia posible de putrefacción  |
| Sala de primeros auxilios                  | Patogénico           | -Algodón<br>-Gasas<br>-Guantes<br>-Material cortopunzante<br>-Fracos  |

Figura 1. Cantidad de retiros efectuados por las empresas transportistas en el período 2012- julio 2022.



El estudio continuó con un análisis cuantitativo a partir de los certificados de tratamientos de residuos emitidos por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires –antiguamente, OPDS– y de los manifiestos que posee el DCyT. En primer lugar, tal como se observó en la Figura 1 se dio una variación en la cantidad de retiros realizados en los últimos 10 años. Los residuos especiales tuvieron un retiro anual, debido a su baja producción, que posteriormente se incrementó a 2 y, a partir de 2019, la cantidad subió a 3 por año. Esto último se debió a que la Unidad de Análisis de Alimentos de la PSB fue autorizada para realizar exámenes de muestras oficiales en los ensayos de alimentos libre de gluten. Dicha certificación, expedida por la Dirección de Industrias y Productos Alimenticios en cumplimiento de la Resolución 152/19 del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, obligó a los organismos certificados a realizar

al menos 3 retiros de residuos especiales anuales. Por otro lado, durante el primer año de la pandemia por COVID-19 (2020), la empresa no llevó a cabo ningún retiro de este tipo de residuos. Si bien al momento de haber comenzado el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) no había grandes cantidades debido a que el último retiro había sido en diciembre del año anterior, la acumulación de residuos en los laboratorios y/o en el recinto de acopio transitorio pudo haber ocasionado daños al personal y al ambiente.

La cantidad de retiros de residuos patogénicos ha variado entre 2 y 5 veces anuales, observándose un pico de 7 en el año 2017. El 2024 está elevando esos valores, porque dos de esos retiros anuales se produjeron en los primeros y últimos días del año, enero y diciembre, respectivamente. De esta manera, no parece llamativo el

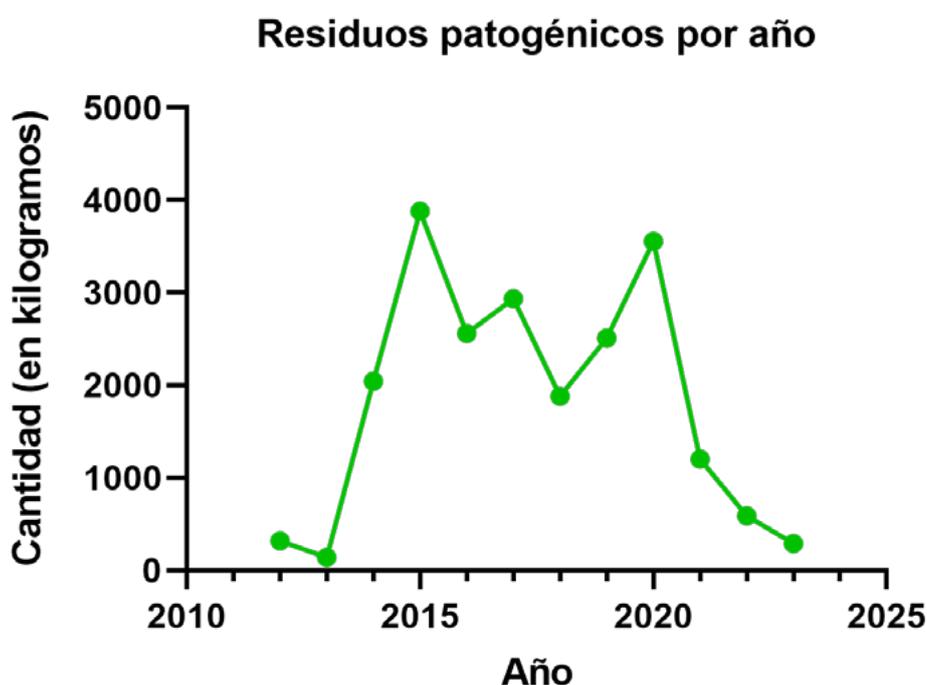
resultado si se considera que los años 2016 y 2018 contaron con 4 retiros anuales.

Finalmente, se contabilizaron 2 retiros de residuos especiales y 1 de patogénicos.

Respecto a la cantidad de residuos patogénicos generados, en la Figura 2 se observa un importante incremento de generación a partir del año 2013, con un pico máximo en el 2015. Esto coincide con la inauguración y puesta en funcionamiento de la PSB, donde trabajan diferentes equipos multidisciplinarios distribuidos en 6 unidades de transferencia. El segundo incremento notable se produjo en 2020, primer año de la pandemia. Estos residuos fueron generados casi en su totalidad por el la-

boratorio de detección SARS-CoV-2 (COVID-19), que se armó específicamente para colaborar en la detección de coronavirus en casos sospechosos de pacientes sintomáticos. Adicionalmente, se ofreció un servicio a clínicas y particulares de detección de anticuerpos anti Sars-Cov-2. Cabe mencionar que durante el ASPO, no se realizaron actividades de docencia ni de investigación presenciales en el resto de los laboratorios; por lo tanto, no se generaron residuos. En el gráfico también se puede observar la baja producción en el año 2021. Si bien en dicho período continuó en funcionamiento el laboratorio de COVID-19, la cantidad de muestras recepcionadas y analizadas fue mucho menor en relación al primer año de la pandemia. Además, se comenzó con el retorno cuidado a las activi-

Figura 2. Producción de residuos patogénicos en el período 2012-julio 2022.



dades presenciales, pero no representaron un aumento significativo en la producción de este tipo de residuos. En el mes de julio de 2022 se realizó un solo retiro de residuos patogénicos de un bajo número de bolsas.

Por su lado, la sala de primeros auxilios generó alrededor de una bolsa mensual o menos de residuos patogénicos. Esto no ocasionó cambios representativos en la recolección, acopio y disposición de los mismos.

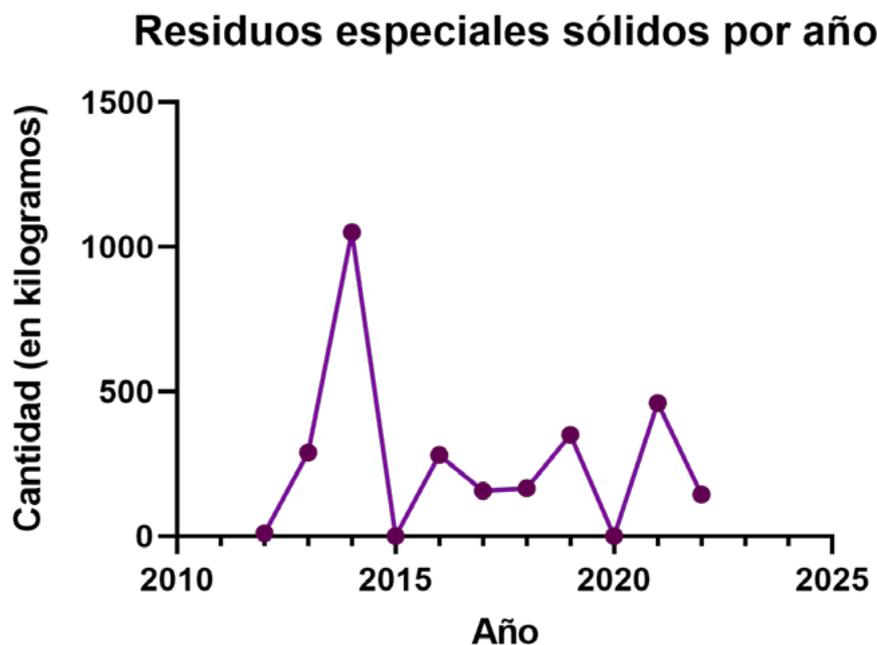
Posteriormente, se continuó con el análisis de la generación de residuos especiales. En este caso, fue necesario discriminar según su estado físico: sólidos y líquidos.

En los **residuos especiales sólidos**, como surge de la Figura 3, no se produjeron cambios significativos en la tasa

de producción, a excepción del año 2014. Durante ese año, se hizo un retiro de una gran cantidad de residuos de tintas provenientes del *tonner* de las impresoras de las distintas dependencias de la Universidad. Cabe destacar que en 2012 y 2015 se generaron muy pocos residuos de esta categoría, por lo cual no fueron retirados por las empresas. Como se mencionó, si bien la baja producción es un hecho positivo, este tipo de residuos no debe ser acopiado durante más de un año.

Otro hecho relevante ocurrió en 2017, donde los residuos especiales generados corresponden a la corriente Y36: Aislaciones de Asbestos. Se encontraron a raíz del desmantelamiento de las instalaciones que tenía la UNQ en Florencia Varela, donde se dictaba la carrera de Archi-

Figura 3. Producción de residuos especiales sólidos en el período 2012-julio 2022.



tectura Naval. El amianto o asbesto es un material que fue muy empleado en la industria naval; principalmente, por sus propiedades aislantes e ignífugas. Actualmente, se sabe que este mineral es tóxico y nocivo para las personas y se ha dejado de emplear en las prácticas en la UNQ.

Por otro lado, hasta el mes de julio de 2022, se generó aproximadamente la mitad de bolsas de residuos especiales que a la misma altura del año anterior.

En los **residuos especiales líquidos** se observa en la Figura 4 que la cantidad generada en los últimos 10 años no muestra un comportamiento temporal representativo. En líneas generales, los solventes orgánicos halogenados y no halogenados son los residuos más producidos, y le siguen las soluciones ácidas. Cabe destacar que sólo en 2018 se realizó un retiro de colorantes (corriente Y12). El resto de los años, los colorantes fueron retirados

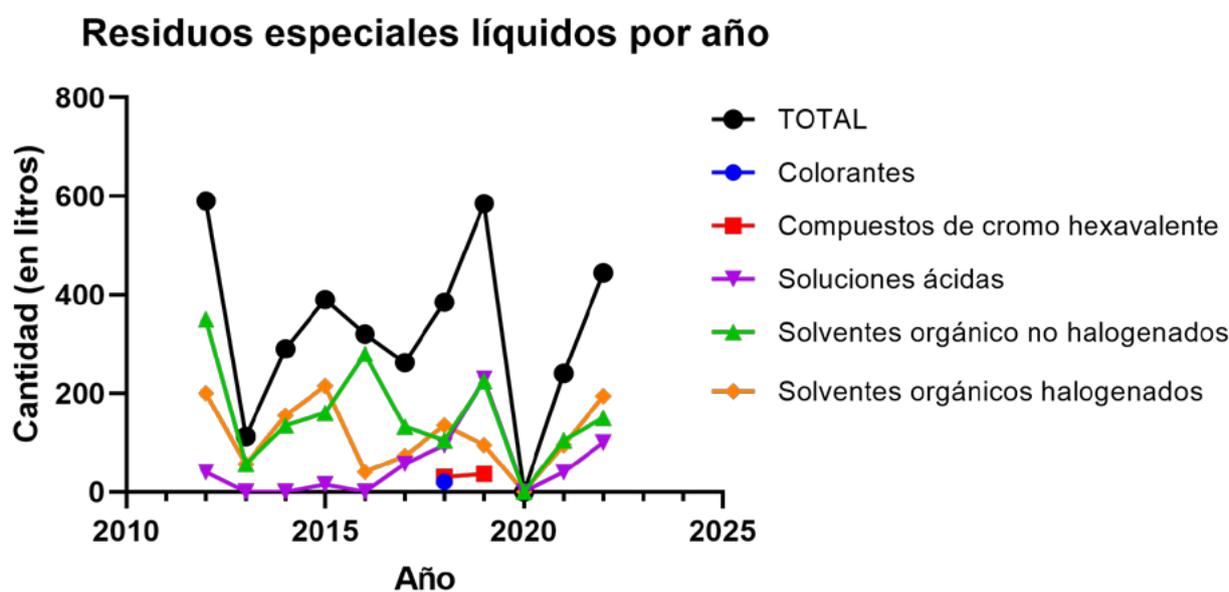
como soluciones ácidas; en el caso de las mezclas de sustancias de distintas categorías, se procede al descarte en función de la mayor concentración de desechos o en función del grado de peligrosidad. Lo mismo ocurre con los compuestos de cromo hexavalentes.

Durante el año 2020, los residuos especiales producidos no fueron retirados. Por último, al mes de julio de 2022, se realizaron dos retiros de residuos líquidos que representan casi el doble de los generados el año anterior. Siguiendo esta tendencia, se espera superar el pico producido en el año 2019.

### Reflexiones finales

A partir del análisis efectuado en este trabajo fue posible identificar y discriminar la calidad y la cantidad de residuos especiales y patogénicos generados en el desarrollo de actividades de docencia e investigación en

Figura 4. Producción de residuos especiales líquidos en el período 2012-julio 2022.



el DCyT y en la sala de primeros auxilios de la UNQ. Estos resultados han permitido la toma de decisiones en busca de mejorar el desempeño de los diversos actores sociales involucrados en la producción de tales residuos, e identificar potenciales intervenciones factibles de ser realizadas para mejorar la gestión integral al interior de la universidad.

Por otro lado, resulta necesario, tanto por razones de seguridad como por motivos económicos, que se contemple la minimización de residuos procurando reutilizar o reciclar productos cuando sea posible, así como también optimizar la gestión de *stocks* para no generar residuos por productos no utilizables o caducos.

En esa línea, es indiscutible la necesidad de propender a procesos de gestión más eficientes que, por un lado, permitan racionalizar el uso de reactivos y prever los costos acordes a la situación presupuestaria; y por otro, dada la peligrosidad de varios insumos, impidan accidentes y minimicen los riesgos en la manipulación, traslado y almacenamiento en los laboratorios de investigación y docencia, así como en los reservorios de drogas y residuos (y sustituir los drogueros, bioterio, etc.).

Asimismo, resulta de interés a futuro establecer estrategias destinadas a reducir el consumo de solventes halogenados y sustituirlos por otros de menor impacto ambiental, además de abordar didácticamente en los espacios de docencia la problemática de la generación de descartes con el objetivo de propiciar la reducción de los volúmenes de ciertos residuos especiales, implementando estrategias tales como disminución de las escalas de trabajo.

Por último, a raíz del relevamiento hecho, se propuso a las autoridades del DCyT, realizar una capacitación obligatoria para todos/as las personas involucradas en la generación y manipulación de estos residuos: personal no docente, docentes, investigadores/as y becarios/as. La

propuesta plantea realizar un curso corto, en formato taller, en el cual se dé a conocer la normativa interna aprobada por el Consejo Departamental, haciendo hincapié en las operaciones de clasificación, recolección en envases adecuados, transporte y almacenamiento interno de este tipo de residuos. De esta manera, se espera instaurar un modelo de gestión integral interna de residuos patógenos y especiales en el marco del retorno a las actividades presenciales pospandemia.





**Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable**  
Secretaría de Posgrado  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES