ISSN 2718-6253
ARGENTINA

Boletín de la red de Restauración Ecológica de Argentina

NOVIEMBRE 2025 - VOLUMEN 9(2)



Flor de *Hoffmannseggia glauca*
Autora: Mariana Tadey

Boletín de la red de Restauración Ecológica Argentina

P R O P Ó S I T O

Mantenernos informados y actualizados sobre lo que está sucediendo en Restauración Ecológica y Educación Ambiental, en las distintas ecoregiones de Argentina, de Latinoamérica y del mundo.

Se busca generar y difundir todo lo relacionado con la “Restauración ecológica” (conocimiento, eventos, noticias, proyectos, oportunidades, experiencias, etc.) para promover el valor y la urgencia de restaurar nuestros ecosistemas.

Este canal de comunicación e interacción semestral se sostiene por el compromiso de les restauradores, investigadores y practicantes de cada Nodo de la REA.

Toda contribución es bienvenida.

COMITÉ EDITORIAL

- Biól. Prof. Romina Torre. Universidad Nacional de Córdoba - Consultora independiente. Nodo Centro (REA). Córdoba. torre.romina@gmail.com
- Dra. Mariana Tadey. Grupo Ecología de ecosistemas áridos- IdEAS- Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente - Universidad Nacional del Comahue CONICET. Nodo Patagonia Sur Cordillera (REA). Bariloche. mtadey@comahue-conicet.gob.ar
- Dra. Carla Etel Suárez. Facultad de Agronomía- Universidad Nacional de La Pampa - Nodo Patagonia Norte (REA). Santa Rosa, La Pampa. suarez@agro.unlpam.edu.ar
- Biól. Prof. Malena Villarruel Parma. Grupo GIRA. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal - Universidad Nacional de Córdoba - Conicet. Nodo Centro (REA). Córdoba. mvillarruel@imbiv.unc.edu.ar.

ÍNDICE

4 Nota Editorial

"Conectando saberes para restaurar ecosistemas, en tiempos de cambios" por miembros del comité organizador del IV Encuentro Nacional de Restauración Ecológica Argentina y II Simposio Internacional de Prácticas de Restauración Ecológica.

6 Proyectos

"Tu Tala Amigo": una convocatoria de ciencia ciudadana para conocer el ciclo de vida de los talas y fortalecer la restauración

Proyecto de Extensión Universitaria: "Con-ciencia ambiental: construcción conjunta entre Gobierno Municipal y Universidad en torno a los residuos sólidos urbanos."

9 Publicaciones

Educación ambiental y separación de residuos: experiencias de extensión universitaria en la Escuela Nº 97 de Barrio Los Hornos, Santa Rosa (La Pampa)

Restauración del bosque del Espinal en el campus de la UNRAF: Un año de avances y dificultades

El fuego como aliado: primeras experiencias de quema prescripta en arbustales semiáridos de un área protegida de La Pampa, Argentina

Identificación de áeras prioritarias para la restauración de bosques altoaldinos bajo cambio climático

30 Oportunidades- Formación

32 Becas y Financiamientos

33 Materiales de Interés

NOTA EDITORIAL

“Conectando saberes para restaurar ecosistemas, en tiempos de cambios”

En la ciudad de Corrientes, entre el 12 y el 15 de noviembre del año 2025, se llevó a cabo el **IV Encuentro Nacional de Restauración Ecológica Argentina y II Simposio Internacional de Prácticas de Restauración Ecológica**. Su lema *“Conectando saberes para restaurar ecosistemas, en tiempos de cambios”* intentó reflejar los desafíos a los que seguramente se enfrentan la gran mayoría de los restauradores actualmente.

Durante estos cuatro días, las aulas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, se llenaron de preguntas, reflexiones y discusiones sobre las nuevas ideas, proyectos, propuestas y experiencias que fueron presentadas por los 370 participantes.

Para este encuentro, planificamos todo con la premisa de mostrar la heterogeneidad que caracteriza a nuestra red en cuanto a miembros, profesiones, entidades y brindar una variedad de temas de interés general, a veces polémicos o poco desarrollados en encuentros anteriores. Tuvimos 5 conferencias muy interesantes: Jens Svenning (Dinamarca), Zoraida Calle y Germán Camargo (Colombia), Paula Meli (México/Chile/Argentina) y Daniel Pérez (Argentina). Los asistentes pudieron escuchar y opinar sobre diversos temas y experiencias organizadas en **17 ponencias (simposios, mesas de trabajo y mesas debate)**, con la intervención de profesionales reconocidas como Eliane Ceccon (Brasil/México) y Florencia Montagnini, quien participó a la distancia desde EEUU. Nos acompañaron los colegas vecinos: Adison Altamirano (Chile) y Roberto Vera (Paraguay), que compartieron sus experiencias sobre RE con nosotros.

Se recibieron 156 resúmenes que fueron organizados en 40 presentaciones orales y 116 en formato póster.



NOTA EDITORIAL

Representantes de organizaciones claves que trabajan a lo largo y ancho del país se hicieron presentes y mostraron sus proyectos, ideas, avances en materia de proyectos socioambientales: The Nature Conservancy, Aves Argentinas, Fundación Vida Silvestre, Proyecto Quimilero, Fire Argentina, Fundapaz, Bayca, Fundación Humedales, entre otras.

También debemos destacar como un gran logro la participación de referentes de Comunidades Criollas y Originarias, llevando su voz y visión sobre las diferentes acciones que realizamos desde la academia, ONGs y del gobierno en sus territorios. No menos importante fue la presencia de representantes de diferentes áreas de los gobiernos de Corrientes y Córdoba mostraron a través de stands y pósteres sus vinculaciones con las temáticas del encuentro.

Por último, se realizó la primera reunión presencial de la RED de REDES (Red REA, REVINA, Red ARGENA, Red Trinacional de Restauración del Bosque Atlántico, Red Argentina de Jardines Botánicos, Red Argentina de Reservas Privadas, Red de Recursos Genéticos del INTA), cuyos referentes se comprometieron a firmar un acuerdo de colaboración e interacción entre las partes a fin de abordar en conjunto las demandas y necesidades particulares y comunes a todas las redes.







Este cuarto encuentro fue, sin dudas, fortalecido por la diversidad de orígenes, de profesiones, visiones, vínculos, países, provincias, regiones, saberes y formaciones, que enriquecieron las discusiones sobre el abordaje de la restauración práctica y teórica en los diferentes territorios que habitamos y/o trabajamos.

NOTA EDITORIAL

En ese intercambio intenso y plural se entendió que **la restauración ecológica no es un desafío que pueda afrontarse desde una sola disciplina** o con una sola perspectiva, ni mucho menos de forma individual. Los conocimientos de la **academia,** los **saberes originarios y/o comunitario**s, los que promueven la recuperación de un ambiente con una necesidad productiva o por una necesidad de conservación, o utilizando herramientas tecnológicas, etc., se entrelazaron para **mostrarnos que restaurar no debe ser solamente revertir la degradación de nuestros ecosistemas, sino también, trabajar para "restaurar la degradación en nuestra relación con la naturaleza".**

Darnos cuenta y asumirnos como parte de ella es crucial para lograr avances reales significativos, dado que, así como somos los causantes de los factores que degradan, también podemos y debemos ser parte de las acciones que brinden soluciones. Observar, explorar, escuchar y comprender el territorio, darnos el tiempo de interactuar con quienes lo habitan, invitar, sumar a los demás y consensuar decisiones en conjunto, educar de abajo hacia arriba, de arriba hacia abajo y horizontalmente, es clave para encontrar el mejor camino para cuidar y conservar nuestra Tierra, en un escenario que cambia rápidamente, no solo para nosotros, sino para quienes les tocará heredar.



La sensación de que nuestra red crece y se expande atravesando diferentes sectores de la sociedad, disciplinas, territorios y realidades, sumando cada vez más interesados en restaurar nuestros recursos naturales, confirma que el camino que estamos transitando juntos, aunque con errores y aciertos, es el correcto. Con esta expansión también se fortalece la convicción de que restaurar en tiempos de cambio es posible cuando los saberes se conectan, el territorio se escucha y las decisiones se toman con una mirada puesta en las generaciones que vendrán.

Dra. Patricia V. Zelaya, Dra. Ma. del Rosario Montiel, Dr. Esteban Kowaljow
Miembros del comité organizador del IV EnREA

“Tu Tala Amigo”: una convocatoria de ciencia ciudadana para conocer el ciclo de vida de los talas y fortalecer la restauración

Nodo Pampas

Autores: Mariela V. Lacoretz[1] , Débora Chamorro[2] , Evelyn Schibber[1] , Cecilia Molina[3], Rocío Contestin[4], Natalia Rodriguez[5], Cristian Malavert[1], Mariano Fressoli[6] y Pedro Tognetti[1]
[1]IFEVA-CONICET-UBA, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina;
[2]IICAR-CONICET-UNR, Zavalla, Argentina;
[3]Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes, Facultad de Agronomía, UBA, Buenos Aires, Argentina;
[4]Jardín Botánico “Carlos Thays", Buenos Aires, Argentina;
[5]Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (CONICET) y, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Buenos Aires, Argentina;
[6]Centro de Investigaciones para la Transformación (UNSAM-CONICET), Buenos Aires, Argentina.

La restauración de los bosques nativos requiere comprender los ciclos de vida de las especies que los componen. En el caso del tala (*Celtis tala*), árbol característico de los talares bonaerenses, conocer los momentos de floración y fructificación resulta fundamental para planificar la recolección de semillas y mejorar la producción de plantines destinados a la restauración ecológica.

Objetivo: Con este propósito nació “Tu Tala Amigo”, un proyecto de ciencia ciudadana y educación ambiental que invita a las personas a elegir un tala como su “amigo” y registrar sus cambios a lo largo del año (Fig. 1). Cada participante sube observaciones a una aplicación web (www.restaura.com.ar), donde se guardan los datos de ubicación, fotos y etapas fenológicas observadas (Fig. 2).

Periodo y lugar de ejecución: Esta iniciativa está abierta permanentemente y desde su lanzamiento en septiembre de 2022, el proyecto ha reunido a más de 230 participantes de siete provincias (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, La Pampa, Salta, Santa Fe), quienes registraron 138 árboles y más de 200 eventos fenológicos.

La mayoría de los registros proviene de la provincia de Buenos Aires, pero la red se expande progresivamente hacia otras regiones del país. Los datos muestran que la floración se extiende de agosto a marzo, mientras que los frutos verdes aparecen entre octubre y abril y los frutos maduros entre enero y mayo. Esta información permitirá diseñar un calendario fenológico colectivo del tala a escala nacional.



Figura 1. ¿Cómo participar de Tu Tala Amigo?

“Tu Tala Amigo” combina la observación directa con el desarrollo de herramientas digitales abiertas y busca construir conocimiento de manera participativa. Además, el proyecto se apoya fuertemente en la comunicación digital. El equipo realiza ciclos de charlas y difunde información, avances y materiales educativos a través del perfil de Instagram @restaura.com.ar, que cuenta con más de 2000 seguidores. De esta forma se promueve la conexión entre ciudadanía, ciencia y restauración ecológica.

Financiamiento/subsidio: El proyecto fue seleccionado en 2023 dentro del Programa Nacional de Ciencia Ciudadana del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación, lo que permitió ampliar su alcance y consolidar la red de participantes. Aunque el programa se descontinuó, su apoyo inicial fue clave para impulsar la convocatoria.

El enfoque participativo de “Tu Tala Amigo” muestra que la ciencia ciudadana puede aportar información ecológica valiosa y, al mismo tiempo, fortalecer los lazos entre investigación, educación y acción territorial. La metodología es replicable y adaptable a otras especies nativas, lo que abre nuevas posibilidades para conectar a las personas con los ecosistemas que requieran acciones de restauración.



Figura 2. Etapas fenológicas de los talas.

Contacto: mariela.lacoretz@gmail.com

“Con-ciencia ambiental: construcción conjunta entre Gobierno Municipal y Universidad en torno a los residuos sólidos urbanos”

Nodo Patagonia Norte

Autores: A. Mariana Rocha[1], Carla Suárez[2], María Sol Rossini[1,2,3] y Belén Rocío Ostertag[4]
[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa
[2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
[3]Becaria CONICET-APN
[4]Becaria Postdoctoral CONICET

Objetivo: Promover nuevos hábitos en relación a los residuos sólidos urbanos y una mayor conciencia ambiental en las/os ciudadanas/os santarroseños/as a través del trabajo articulado entre la UNLPam, trabajadores de la Municipalidad de Santa Rosa y la Cooperativa de Recuperadores Urbanos “Brote Popular”.

Período de ejecución: septiembre 2024-septiembre 2025.
Financiamiento: Proyecto de Extensión Universitaria (Res. Nº 264/2024 CS-UNLPam).

El Proyecto de Extensión Universitaria (PEU) “Con-ciencia ambiental” surge del trabajo colaborativo entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam, la Municipalidad de Santa Rosa y la Cooperativa de Recuperadores Urbanos Brote Popular. Tiene como propósito promover hábitos de separación y reutilización de residuos sólidos urbanos (RSU), generando conciencia ambiental mediante un enfoque participativo e interdisciplinario.

Desde la premisa “no se puede cuidar lo que no se conoce”, el equipo -conformado por docentes, graduados, estudiantes, cooperativistas y trabajadores de distintas áreas municipales- se propone fortalecer la construcción colectiva de conocimientos y prácticas que permitan mejorar la gestión de los RSU en la ciudad de Santa Rosa.

La iniciativa se estructura en ciclos de talleres y conversatorios destinados a trabajadores de las áreas de Educación, Cultura y Turismo de la Municipalidad (Fig. 1).

En estos espacios se abordan conceptos y saberes en relación a diferenciar/identificar entre residuos y basura. Temáticas en torno a la separación en origen, consumo responsable, la reutilización de materiales y la valorización de la tarea de los recuperadores urbanos. Se promueve, además, la instalación de puntos de separación diferenciada en dependencias municipales y la elaboración de materiales didácticos que contribuyan a visibilizar y sostener estas prácticas en el tiempo.

Un eje fundamental es la participación de la Cooperativa Brote Popular, que agrupa a más de 130 familias de la ciudad y recupera cerca de 90.000 kg de materiales reciclables por mes. Su aporte es clave no sólo para compartir su experiencia y conocimientos sobre el circuito de los residuos, sino también para sensibilizar acerca de la importancia social y económica de su labor.

Entre los resultados esperados se destacan:

- La formación de alrededor de 200 trabajadores municipales en prácticas de separación y consumo responsable.
- La implementación de campañas de concientización en oficinas y espacios de atención al público.
- La difusión de herramientas sencillas para la gestión de residuos en hogares e instituciones.
- El fortalecimiento de la relación entre la universidad, el municipio y la sociedad civil, consolidando procesos de extensión como construcción de saberes compartidos.

El proyecto contribuye tanto al cuidado ambiental como a la mejora de las condiciones de trabajo de los recuperadores urbanos, generando un impacto comunitario directo. Asimismo, constituye un espacio formativo para estudiantes universitarios, que participan activamente en actividades de extensión y se nutren de experiencias de enseñanza-aprendizaje en contextos no académicos.
En síntesis, este PEU busca transformar la problemática de los residuos en una oportunidad de concientización, aprendizaje y acción conjunta, promoviendo una ciudadanía más comprometida con el ambiente y con el reconocimiento del valor social de los procesos de recuperación.



Figura 1. Encuentros y talleres realizados con los distintos actores involucrados en el marco del Proyecto de Extensión.

Integrantes:
Directora del Proyecto: Alejandra Mariana Rocha[1]
Participantes: Belén Rocío Ostertag[1], Irene Luisa[1], Camila Ayelén Cuffini Solano[4], Fabio Gabiot[1], Carla Etel Suárez[2], María Sol Rossini[1,2,3], Tomás Santiago[1], Martina Angiono Delú[1], Carla Fereyra[1], Camila Sol Lacasa[1], María Eugenia Ferreyra[5], Lucia Macedo[5], Elizabet Alba[6], Aixa C. Salussoglia[6].
1 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa
2 Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
3 CONICET
4 AmbientAR
5 Cooperativa Brote Popular
6 Municipalidad de Santa Rosa

Contacto: rochamariana@exactas.unlpam.edu.ar

BOLETIN DE LA RED DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ARGENTINA
ISSN 2718-6253 -NOVIEMBRE 2025 - VOLUMEN 9(2)
https://www.redrea.com.ar/brea/noviembre-2025/

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS: EXPERIENCIAS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA ESCUELA Nº 97 DE BARRIO LOS HORNOS, SANTA ROSA (LA PAMPA)

Nodo Patagonia Norte

Alejandra Mariana Rocha*[1], Carla Suárez[2] María Sol Rossini[1] y Belén Rocío Ostertag[3]
[1]Becaria CONICET-APN, Universidad Nacional de La Pampa,*rochamariana@exactas.unlpam.edu.ar
[2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
[3]Becaria postdoctoral CONICET

Destacados

- La separación de residuos sólidos urbanos es un eje clave para la educación ambiental.
- La extensión universitaria potencia la construcción de conciencia ambiental a través de metodologías participativas.
- El involucramiento de docentes, estudiantes y familias consolida cambios en las prácticas cotidianas.
- La articulación entre universidad y escuela primaria permite replicar experiencias transformadoras en otros territorios.

Introducción

La gestión de los residuos urbanos constituye un eje central en la sostenibilidad de las ciudades y su eficacia depende en gran medida de la educación ambiental. Una gestión deficiente genera impactos negativos sobre el suelo, el agua y el aire, además de representar un riesgo para la salud pública y una pérdida de recursos potencialmente reutilizables. En este sentido, la educación ambiental resulta fundamental para promover cambios de hábitos en la ciudadanía, fomentando prácticas como la reducción en el consumo, la separación en origen, el reciclaje y el compostaje. Diversos autores sostienen que los programas de gestión de residuos sólo logran continuidad y éxito cuando están acompañados por procesos educativos que fortalezcan la conciencia ambiental y la participación comunitaria (Medina, 2020). De este modo, la articulación entre gestión de residuos urbanos y educación ambiental permite avanzar hacia modelos de economía circular, incrementar la corresponsabilidad social y garantizar un legado de sostenibilidad para las generaciones futuras.

En el caso de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, la política pública en materia de residuos ha experimentado importantes avances en las últimas dos décadas. La Ordenanza Nº 4203/2010 creó el Ente Municipal de Higiene y Salubridad Urbana, modificado posteriormente por la Ordenanza Nº 6345/2020, con el objetivo de fortalecer la gestión institucional del sistema de residuos. A partir de 2019, con la inauguración del Centro de Transferencia, se sentaron las bases para la implementación del proceso de separación de residuos urbanos, que comenzó en 2021. En este marco, el programa Santa Rosa Ambiental, incorporó como ejes estratégicos la recuperación y revalorización de materiales reciclables y la inclusión social a través de la generación de empleo (Municipalidad de Santa Rosa, 2021). En paralelo, la normativa reciente ha incorporado nuevas herramientas regulatorias, como la Ordenanza Nº 6986/2023, que declaró la Emergencia Sanitaria en la ciudad, y la Ordenanza Nº 6976/2023, correspondiente al Código Urbano Ambiental.

Este artículo presenta la experiencia acumulada durante los primeros dos años de ejecución de un proyecto de gestión y educación ambiental en Santa Rosa, destacando la metodología implementada, los principales resultados alcanzados y las reflexiones derivadas de un proceso de trabajo mancomunado entre la universidad, la escuela y la comunidad barrial. Desde una perspectiva extensionista, el proyecto se entiende como un espacio de co-construcción del conocimiento, donde las soluciones emergen del diálogo y la interacción con los actores sociales, reconociendo que la transformación ambiental y comunitaria sólo es posible mediante prácticas conjuntas, horizontales y participativas.

Materiales y métodos

El proyecto se desarrolló en la Escuela 97 del Barrio Los Hornos de Santa Rosa, La Pampa, desde el año 2022 y hasta el 2024. Para ello se siguió un cronograma planificado, mediante tres líneas principales de trabajo: coordinación institucional, capacitación-sensibilización, y producción- difusión de materiales. A este se sumó el seguimiento continuo y registro de avances, ambos transversales al proyecto.



Figura 1. A. Campana de separación de residuos, **B**. bolsitas en las que recolectaron basura para traer a la escuela y **C**. carteles reciclados para sensibilización.

1-Coordinación institucional

Se realizaron reuniones periódicas con el equipo de la UNLPam y con la comunidad educativa de la Escuela Nº 97 (directora, docentes, porteros, cocineros y personal administrativo) para definir objetivos, planificar actividades y organizar la logística de instalación de campanas de acopio de residuos.

2-Capacitación y sensibilización

Se llevaron a cabo talleres con todo el personal de la escuela sobre separación de residuos, cuidado del ambiente y reutilización de materiales. Además, se planificaron actividades educativas con los estudiantes para promover la conciencia ambiental en las aulas y en el barrio. Durante un año completo se realizó la campaña de recolección de tapitas con el fin de realizar un mural en la escuela.

3-Producción y difusión de materiales

Se diseñaron y elaboraron productos de apoyo, incluyendo:

- Campanas de separación de residuos (papel y plástico) y cestos diferenciados por color (Fig. 1).
- Carteles y volantes elaborados con material reciclado para la campaña barrial.
- Material audiovisual (videos) y presentaciones (posters/banners) para congresos y jornadas de extensión (Fig.1).

4-Seguimiento y registro

Se realizaron visitas semanales a la escuela durante un período de cinco meses, con el propósito de acompañar y fortalecer el proceso educativo en torno a la gestión de residuos. Estas instancias permitieron construir, de manera conjunta y dialógica con la comunidad escolar, una conciencia crítica acerca de los materiales reciclables, al mismo tiempo que se coordinaron actividades con docentes y estudiantes orientadas a la apropiación de prácticas sostenibles. Asimismo, se efectuó un registro sistemático de los avances en la participación y en el uso de las campanas y cestos destinados a la separación en origen.

Resultados

Todas las actividades previstas en el cronograma anual se ejecutaron con éxito, cumpliendo los objetivos de coordinación, capacitación y sensibilización ambiental.

Coordinación y planificación

Se realizaron un total de 21 reuniones con el equipo de la UNLPam, la directora y personal de la Escuela Nº 97, incluyendo docentes, porteros, cocineros y administrativos. Estas reuniones permitieron definir la logística para la instalación de campanas de separación, organizar talleres, planificar campañas de sensibilización y coordinar presentaciones en congresos y jornadas de extensión.

Capacitación y sensibilización

Se realizaron talleres de capacitación con 100% del personal de la escuela (docentes, porteros, cocineros y administrativos), abordando separación de residuos, uso responsable de materiales y cuidado ambiental. Además, se llevaron a cabo actividades educativas con los estudiantes de todas las aulas, generando conciencia sobre qué constituye un residuo y cómo reutilizarlo. Se elaboró un mural con las tapitas como cierre de todo el proyecto (Fig. 2).



Figura 2. Elaboración del mural en la entrada de la Escuela N° 91 del Barrio Los Hornos con participación de la comunidad y los estudiantes.

Instalación y uso de campanas de separación

Se colocaron 2 campanas en la vereda de la escuela (una para papel de color azul y otra para plástico de color amarillo) y cestos diferenciados por color en todas las aulas (amarillo, azul y negro). Durante las visitas semanales de acompañamiento, se verificó la participación activa de los estudiantes y personal en la recolección de materiales, con un promedio de 15 kg de residuos reciclables recolectados semanalmente.

Producción y difusión de materiales

Se elaboraron carteles reciclados y volantes de divulgación, distribuidos entre los vecinos durante la caminata barrial con motivo del Día del Ambiente. Se produjo también material audiovisual, incluyendo un video de difusión y dos banners presentados en el I Congreso de Conciencia Ambiental en Santa Rosa. Los productos generados permitieron compartir la experiencia del proyecto en dos eventos formales de extensión universitaria y un congreso ambiental, involucrando a tres estudiantes en la exposición pública.

Seguimiento y participación

Entre mayo y noviembre del año 2022, se realizaron 20 visitas semanales a la escuela, durante las cuales se recolectó material reciclable y se reforzó la educación ambiental en cada aula. Estas actividades consolidaron la participación activa de la comunidad educativa y promovieron hábitos sostenibles en el manejo de residuos. Durante el año 2023 las visitas de acompañamiento fueron quincenales. Durante el año 2024 realizamos la recolección de tapitas de plásticos y se realizó una obra artística plasmada en un mural en la puerta del establecimiento.

A continuación, la Tabla 1 presenta una síntesis de los resultados obtenidos en función de las acciones realizadas.

Línea de trabajo	Actividad / Producto	Indicador cuantitativo /	Observaciones
Coordinación institucional	Reuniones con UNLPam y Escuela Nº	21 reuniones realizadas.	Incluye director/a, docentes, porteros,
Capacitación y sensibilización	Talleres de capacitación al	100% del personal capacitado (aprox. 20	Docentes, porteros, cocineros y
Capacitación y sensibilización	Elaboración de un mural	Todos los niños y niñas colaboraron	Cierre del proyecto con participación de
Capacitación y sensibilización	Actividades educativas con	Todas las aulas involucradas (aprox.	Charla sobre residuos, reciclaje y
Gestión de residuos	Instalación de campanas de acopio.	2 campanas externas (papel y plástico).	Ubicadas en la vereda de la escuela.
Gestión de residuos	Colocación de cestos diferenciados en	3 colores por aula, todas las aulas.	Amarillo: papel, Azul: plástico, Negro:
Producción y difusión de materiales	Carteles reciclados.	15 carteles elaborados.	Para campaña barrial y difusión en la
Producción y difusión de materiales	Volantes de divulgación.	>200 volantes distribuidos.	Entregados a vecinos durante la caminata
Producción y difusión de materiales	Material audiovisual.	1 video + 2 banners.	Presentados en I Congreso de
Difusión y participación	Presentaciones en eventos.	3 eventos (congreso + 2 jornadas de	3 estudiantes participaron en
Seguimiento y monitoreo	Visitas semanales a la escuela.	20 visitas (mayo-noviembre).	Recolección de residuos (~15

Tabla 1. Síntesis de resultados y productos obtenidos en función de las líneas y ejes de trabajo.

Reflexiones

Estos resultados reflejan la implementación efectiva del proyecto, la integración de la comunidad educativa y el impacto tangible en la sensibilización y el manejo responsable de residuos. Sin embargo, más allá de los indicadores cuantificables, un aspecto relevante a destacar es la construcción colectiva generada en el proceso: la apropiación de las prácticas por parte de docentes, estudiantes y familias, el fortalecimiento de los vínculos entre la universidad y la escuela, y la consolidación de un espacio de diálogo y aprendizaje mutuo.

Estos logros intangibles, aunque más difíciles de medir, representan avances significativos en la formación de una conciencia ambiental compartida y en la creación de una cultura de corresponsabilidad comunitaria.

El proyecto contribuyó significativamente a la educación ambiental en el ámbito escolar primario, donde el impacto de las infancias sobre la comunidad resulta especialmente relevante al promover la transformación de prácticas cotidianas y la responsabilidad ambiental desde edades tempranas. La

participación activa de los estudiantes no se limitó a la separación de residuos, sino que incluyó también la difusión en el barrio y la elaboración de materiales educativos, fortaleciendo su rol como agentes de cambio en la construcción de un entorno más saludable. A su vez, la articulación entre la universidad y la escuela se consolidó como un modelo eficaz de extensión universitaria, al integrar conocimientos académicos con realidades locales y propiciar transformaciones colectivas. En este proceso, la continuidad temporal desempeñó un papel fundamental: las visitas semanales y el acompañamiento sostenido resultaron claves para consolidar hábitos, sostener el interés de los participantes y favorecer la apropiación de las prácticas promovidas.

La inclusión de estudiantes universitarios en actividades comunitarias aportó, además, un valor formativo relevante, ya que les permitió fortalecer su perfil profesional y su compromiso con el territorio a través de la experiencia práctica. La intervención desarrollada en la Escuela N.º 97 de Barrio Los Hornos evidencia que la extensión universitaria constituye una herramienta potente para promover la educación ambiental y la gestión comunitaria de los residuos. La instalación de infraestructura, la realización de actividades educativas y la participación conjunta de estudiantes, docentes y familias posibilitaron la construcción de una conciencia ambiental compartida, con impactos tangibles tanto en la institución escolar como en la comunidad barrial. El desafío hacia adelante consiste en garantizar la sostenibilidad de las acciones más allá de la duración del proyecto, ampliar la propuesta a otras instituciones educativas de la ciudad y continuar fortaleciendo el vínculo universidad-comunidad como motor de transformación social y ambiental.

Bibliografía

Concejo Deliberante de Santa Rosa. (2010). Ordenanza Nº 4203/2010. Creación del Ente Municipal de Higiene y Salubridad Urbana. Recuperado de https://www.concejosantarosa.gob.ar/ordenanza-4203-2010/#:~:text=Inicialmente%20proveer%C3%A1%20la%20cobertura%20de,se%20incorporen%20en%20el%20futuro

Concejo Deliberante de Santa Rosa. (2020). Ordenanza Nº 6345/2020. Modificación de la Ordenanza Nº 4203/2010. Concejo Deliberante de la Ciudad de Santa Rosa.

Concejo Deliberante de Santa Rosa. (2023a). Ordenanza Nº 6986/2023. Declaración de Emergencia Sanitaria en la ciudad de Santa Rosa. Concejo Deliberante de la Ciudad de Santa Rosa.

Concejo Deliberante de Santa Rosa. (2023b). Ordenanza Nº 6976/2023. Código Urbano Ambiental de la Ciudad de Santa Rosa. Recuperado de https://www.concejosantarosa.gob.ar/ordenanza-6976-2023/

Medina, M. (2020). La gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: desafíos y perspectivas. Revista de Medio Ambiente y Desarrollo, 36(2), 45-60.

Municipalidad de Santa Rosa. (2021). Santa Rosa Ambiental. Programa de recuperación y revalorización de residuos. Recuperado de https://www.santarosa.gob.ar/santa-rosa-ambiental/#:~:text=Record%C3%A1:%20todo%20junto%20es%20basura,al%20sistema%20de%20nuevos%20productos

BOLETIN DE LA RED DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ARGENTINA
ISSN 2718-6253 -NOVIEMBRE 2025 - VOLUMEN 9(2)
https://www.redrea.com.ar/brea/noviembre-2025/

RESTAURACIÓN DEL BOSQUE DEL ESPINAL EN EL CAMPUS DE LA UNRAF: UN AÑO DE AVANCES Y DIFICULTADES

Nodo Centro

E. J. I. Pero [1,2]*, C. Aimo [1,3], N. Bettello [2], C. Bollati [2,] L. Cardamone [3], G. Dalmazzo [2], A. Hosenen [2], M. Martínez Sella [1], C. Oggero [2], M. Peretti [2], M. Pisani [3], J. Sánchez [2], A. Sara [2], M. Rickert [2], y S. Humeler [2].
[1]Centro de Investigación y Transferencia (CIT) Rafaela, CONICET - Universidad Nacional de Rafaela, Rafaela, Nodo Centro REA. edgardo.pero@unraf.edu.ar
[2]Licenciatura en Tecnología Ambiental y Energías Renovables (TAM), Facultad de Tecnologías e Innovación para el Desarrollo, Universidad Nacional de Rafaela, Rafaela.
[3]Facultad de Tecnologías e Innovación para el Desarrollo, Universidad Nacional de Rafaela, Rafaela.

Destacados

- Realizamos una plantación de árboles y arbustos nativos a fin de restaurar un parche de Espinal en el campus de la Universidad Nacional de Rafaela.
- La plantación fue posteriormente mayormente afectada por un incendio.
- Luego de un año el 80,3% de los individuos sobrevivieron al incendio.
- Las especies con mayor crecimiento promedio anual (altura y DAB) fueron *Sapium haematospermum, Vachellia caven* y *Parkinsonia aculeata.*
- Se registraron daños causados por cuises (*Cavia aperea*) y hormigas (*Camponotus* sp.).

Introducción

Actualmente, la restauración ecológica (RE) es una prioridad global para revertir la pérdida de biodiversidad y la crisis climática (IPBES 2018, ONU 2018). En Argentina, una de las ecorregiones más transformadas es el Espinal (Arturi 2006, Lewis et al. 2006).

Los campus universitarios son espacios interesantes para el desarrollo de prácticas de conservación y restauración de ecosistemas nativos, dado que en ellos se pueden combinar diferentes funciones universitarias como ser la investigación, la docencia y la extensión o articulación con la comunidad. En nuestro país, algunas experiencias de RE se desarrollaron en campus y espacios universitarios, por ejemplo, en la Universidad Nacional de Córdoba (Díaz Domínguez et al. 2023) y en la Universidad Nacional de Tucumán, en el Jardín Botánico Horco Molle (Pero et al. 2023).

En la provincia de Santa Fe, en el campus de la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf), se ha delimitado un sector de 0,5 hectáreas para bosque nativo, lo cual representa una oportunidad para llevar adelante prácticas de RE del Espinal santafesino. En septiembre del año 2024 se llevó a cabo la II Jornada de RE, realizada en la ciudad de Rafaela y organizada por el Nodo Centro de la Red de Restauración Ecológica Argentina (REA), el Centro de Investigación y Transferencia (CIT) Rafaela (CONICET - UNRaf) y la UNRaf. Como actividad de cierre de la jornada se llevó a cabo la primera plantación de nativas en el sector del campus de la UNRaf delimitado para bosque nativo. Docentes y estudiantes, en colaboración con miembros del Nodo Centro de la REA y demás participantes de la jornada y con el apoyo de los gobiernos de las

provincias de Santa Fe (Ministerio de Ambiente y Cambio Climático) y Córdoba (Ministerio de Agrobioindustria), llevaron adelante la plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos de especies nativas en el campus (Fig. 1). El objetivo del presente trabajo es evaluar la supervivencia y el crecimiento de los ejemplares luego de un año de la plantación.



Figura 1. Plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos en el campus de la UNRaf.

Materiales y métodos

Durante el año 2024 se planificó en conjunto con el área de infraestructura de la UNRaf el inicio del proceso de restauración de un parche de 3 hectáreas de bosque nativo del Espinal santafesino en el sector de su campus delimitado para bosque nativo en el máster plan desarrollado por el estudio Thays de Buenos Aires. Desde la catedra de Ecología de la UNRaf se propuso un listado de especies nativas de la ecorregión del Espinal. La plantación se llevó a cabo el día 7 de septiembre del año 2024 en el marco de la II Jornada de Restauración Ecológica mencionada en la introducción, en la misma se plantaron 50 ejemplares arbóreos y arbustivos de 9 (nueve) especies nativas en el campus (*Neltuma alba, Vachellia caven, V. aroma, Geoffroena decorticans, Parkinsonia aculeata, Sapium haematospermum, Celtis ehrenbergiana, Lycium boerhaviaefolium* y *Erythrostemon gilliesii*) provistas por el vivero local de la comuna de Cayasta, provincia de Santa Fe y por un vivero de la localidad de San Francisco, provincia de Córdoba, limítrofe con Santa Fe. Un mes después de la plantación la zona sufrió un incendio que quemó el área plantada afectando al 80 % de los ejemplares (Fig. 2). Posteriormente, en el marco de un voluntariado universitario, se realizaron visitas bimensuales para mantenimiento y monitoreo de la supervivencia y crecimiento de cada individuo, midiendo altura (cm) y diámetro a la altura de la base (mm) durante un año (Fig. 3).



Figura 2. Relevamiento de la zona de la plantación una semana después del incendio (octubre 2024).

Resultados

La supervivencia total de los ejemplares fue del 80,3%. La supervivencia dentro de cada especie fue diferente (Tabla 1). La mayoría de las especies rebrotaron luego del incendio (Fig. 4). Las especies con mayor crecimiento promedio anual de altura y DAB respectivamente fueron *S. haematospermum* (+109,3; +10,6), *V. caven* (+116,6; +7,3), y *P. aculeata* (+84,5; +6,5). Se registraron daños causados por cuises (*Cavia aperea*) y hormigas (*Camponotus* sp.) mayormente en *Neltuma* y *Vachellia*, y por heladas en *S. haematospermum.*

Especie	Supervivencia (%)	Aumento promedio Altura (cm)	Aumento promedio DAB (mm)	Observaciones
Neltuma alba	66,6	47,8	2,3	Afectada por cuises y hormigas
Vachellia caven	100	116,6	7,3	Afectada por cuises y hormigas
Vachellia aromo	70	46,5	7	Afectada por cuises
Geoffroena decorticans	33,3	18	2,5	Afectada por hormigas
Parkinsonia aculeata	40	84,5	6,5	-
Sapium haematospermum	100	109,3	10,6	Afectada por helada
Celtis ehrenbergiana	0	0	0	No rebrotaron
Lycium boerhaviaefolium	0	0	0	No rebrotaron
Erythrostemon gilliesii	50	5	3	Se plantaron luego del incendio. Afectada por cuises.

Tabla 1. Listado de especies plantadas y datos de supervivencia, aumento de altura (cm), diámetro a la altura de la base (DAB) y observaciones particulares.



Figura 3. Visita de remedición de ejemplares y colocación de protectores (septiembre 2025).



Figura 4. Algarrobo blanco (*Neltuma alba*) con rebrotes posteriores al incendio.

Discusión

La restauración de ecosistemas es considerada una prioridad global en el contexto actual de pérdida de biodiversidad y cambio climático. Los campus universitarios son espacios interesantes para ensayar prácticas de restauración de ecosistemas, generando información y espacios de biodiversidad. En la primera plantación de árboles y arbustos nativos en el campus de la UNRaf se registró una alta supervivencia (~80%) de ejemplares arbóreos del Espinal santafesino un año después de su plantación en el predio del campus de la UNRaf y a pesar de haber sufrido un incendio que afectó toda el área plantada. Los mayores niveles de supervivencia se dieron en las especies arbóreas, mientras que las especies arbustivas no mostraron rebrotes hasta el momento del último monitoreo. Estos resultados podrían indicar que las especies del Espinal pueden tolerar ciertos eventos de fuego, por lo menos a fuegos de baja intensidad y duración como el ocurrido en el campus de la UNRaf, mostrando estrategias de supervivencia como el rebrote.

Durante el proceso de remedición se pudieron identificar otros daños provocados por animales como cuises y hormigas, lo cual promovió la búsqueda de estrategias para disminuir estas afectaciones. Se colocaron protectores contra los cuises y se están evaluando estrategias para evitar el daño por hormigas.

Algunas especies de árboles mostraron mayores valores de crecimiento, tanto en altura como en diámetro. Se destacan los niveles de crecimiento en especies que suelen ser colonizadoras, como el caso de *V. caven, S. haematospermum,* y *P. aculeata.*

Todo el proceso de restauración, incluyendo la planificación, la implementación y el monitoreo posterior fueron colectivos y articulados entre diferentes sectores de la universidad y colegas externos de la REA, lo cual generó una enriquecedora experiencia de trabajo grupal. Se inició un programa de voluntariado universitario a través del cual docentes y estudiantes realizan el seguimiento y monitoreo de la plantación, generando datos y aprendizajes conjuntos sobre la restauración ecológica de una ecorregión amenazada como el Espinal. La experiencia realizada nos brindó información importante para continuar la restauración del bosque nativo en la UNRaf en particular y para planificar procesos de RE del Espinal santafesino en la región en general.

Bibliografía

Arturi, M. 2006. Ecorregión Espinal. En: Brown, A. et al. (Eds.). 2006. La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Díaz Domínguez, R. E., Filippini, E. R., Torres, R. C., Goldner, P., Machado, A. S, La Rosa, M. & Rocabado, P. 2023. “El Bosque Nativo Vuelve”, a place for restoration and extension at the National University of Córdoba. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 58:376-377.

IPBES 2018. J Rice, CS Seixas et al. (Eds.) IPBES Secretariat, Bonn, Germany.

Naciones Unidas 2018. The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/Res/70/1.

Lewis, J. P., Pire, E. F., Barberis, I. M., and D. E. Prado. 2006. Los bosques del Espinal periestépico en las proximidades de la localidad de Coronda, provincia de Santa Fe (Argentina). Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNR, 10:13-26.

Pero, E. J. I., Rearte, V., Salas, M., Yuretic Y., Piccinetti, M. A., Coria, G., Grau, A., y Quiroga, P. A. 2023. Producción de árboles nativos y educación ambiental con fines de restauración en el Jardín Botánico Horco Molle. Poster. I Simposio Internacional de Practicas de Restauración Ecológica y III Encuentro Nacional de Restauración Ecológica de Argentina. 22, 23 y 24 de noviembre de 2023. Ciudad de Neuquén, Neuquén.

BOLETIN DE LA RED DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ARGENTINA
ISSN 2718-6253 -NOVIEMBRE 2025 - VOLUMEN 9(2)
https://www.redrea.com.ar/brea/noviembre-2025/

EL FUEGO COMO ALIADO: PRIMERAS EXPERIENCIAS DE QUEMA PRESCRIPTA EN ARBUSTALES SEMIÁRIDOS DE UN ÁREA PROTEGIDA DE LA PAMPA, ARGENTINA

Nodo Patagonia Norte

Carla Suárez[1] y M. Sol Rossini[1,2,3]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, suárez@agro.unlpam.edu.ar. [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. [3]Becaria CONICET-APN

Destacados

- La quema prescripta es una herramienta de manejo del fuego que reduce el riesgo de incendios.
- A los dos años de realizada la quema, el ecosistema mostró una buena capacidad de regeneración, con un 88% de arbustos rebrotados.
- La carga de pastizales (combustible fino) volvió a niveles iniciales, lo que indica necesidad de monitoreo continuo.
- La experiencia sienta bases para un manejo adaptativo del fuego en ecosistemas semiáridos.

Introducción

Los incendios son parte de la dinámica natural de muchos ecosistemas, pero cuando se intensifican o repiten en cortos períodos, pueden poner en riesgo la biodiversidad y la seguridad de las personas (Lehmann et al., 2014; Pausas y Ribeiro, 2017).

En la provincia de La Pampa, los arbustales ocupan más de la mitad de la superficie y acumulan gran cantidad de material seco inflamable. Esto aumenta la probabilidad de incendios, especialmente en un contexto de eventos climáticos extremos como años húmedos que favorecen la acumulación de fitomasa combustible, seguidos por períodos secos que incrementan la probabilidad de ignición (Rossini y Suárez, 2025).

Frente a este escenario, las quemas prescriptas (fuego aplicado bajo condiciones controladas) se presentan como una estrategia preventiva. Su objetivo es reducir el combustible fino acumulado para disminuir el riesgo de ignición y la severidad de futuros incendios (Kunst et al., 2003).

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la primera quema prescripta realizada en el Parque Nacional Lihué Calel (PNLC), analizando su efecto sobre la vegetación, el suelo y la regeneración del sistema.

Metodología

Se evaluó el efecto del fuego sobre arbustales dominados por *Larrea divaricata* en el Parque Nacional Lihué Calel (PNLC), dentro de la Provincia Fitogeográfica del Monte, en La Pampa, Argentina (Fig. 1). El área se encuentra caracterizada por un clima semiárido con precipitaciones anuales que oscilan entre los 200 a 400 mm. La zona definida para la primera quema tuvo una fisonomía predominante de arbustal muy abierto con pastizal hasta pastizal con arbustos ralos (con historia de incendios en 2003 y 2018). La quema prescripta se llevó a cabo en septiembre de 2022 abarcando una superficie de 408 hectáreas y con una duración aproximada de cuatro horas; la altura de las llamas varió entre 1 y 2 m.

Para el monitoreo se realizaron relevamientos previos a la quema y en tres momentos posteriores (6, 12 y 24 meses). Se trabajó sobre tres transectas de 10 x 100m, divididas en tres estaciones de 10 x 20m separadas cada 20m. Se registraron variables relacionadas con la estructura y dinámica de la vegetación (cobertura total de vegetación y de especies por estratos, densidad y supervivencia de arbustos), el estado del suelo (suelo sin cobertura, broza, propiedades fisicoquímicas), el combustible disponible (carga de combustibles finos), y el banco de semillas germinable. En la Tabla 1 se presenta un detalle de los principales aspectos metodológicos.

Las diferencias en la cobertura de vegetación total y por estratos, de broza y suelo sin cobertura y la densidad de arbustos entre los distintos tratamientos se analizaron a partir de un análisis de la varianza (ANOVA) con un diseño completamente aleatorizado.

Se realizaron contrastes específicos para la cobertura de vegetación por estratos y la densidad de arbustos para comparar el tratamiento PreQ contra los restantes PostQ. Para el análisis del banco de semillas y propiedades edáficas se aplicó un ANOVA con estructura factorial de parcelas divididas, en las cuales las parcelas principales fueron los tratamientos PreQ y PostQ y las subparcelas se definieron según la influencia del arbusto (debajo y afuera de los arbustos). Para las diferencias entre las medias se usó la prueba de Tukey (a un nivel de confianza de $P < 0,05$).



Figura 1. A- Ubicación del Parque Nacional Lihué Calel en la provincia de La Pampa, Argentina; B- Ubicación de la parcela de quema y las transectas de muestreo; C- Diseño de muestreo para relevamiento de la vegetación, propiedades físico-químicas del suelo y banco de semillas germinable. Referencias: cruces negras indican los muestreos de suelo para propiedades físico-químicas (3 tomadas debajo de los arbustos y 3 fuera) y en cruces blancas se indican los muestreos de suelo para banco de semillas germinables (4 tomadas debajo de los arbustos y 4 fuera).

Aspecto evaluado	Metodología aplicada
Vegetación total	Se realizaron relevamientos florísticos en estaciones a lo largo de transectas. Allí, se tomaron datos de: estructura vertical, cobertura de vegetación total y por estratos, porcentaje de suelo sin cobertura, broza.
Arbustos	En cada estación dentro de las transectas se realizó un conteo de arbustos vivos y muertos.
Disponibilidad de combustible fino	Dentro de la transecta se realizaron cortes de la fitomasa fina aérea sobre cuatro cuadros de ¼ m² dispuestos al azar (método de corte y pesada). Allí se extrajo todo el material fino presente, se colocó en bolsas rotuladas, se secó en estufa y posteriormente se pesó.
Banco de semillas	Cerca de las fajas transectas se extrajeron 8 muestras de suelo compuestas tomadas a 4cm de profundidad, de las cuales 4 fueron provenientes de áreas debajo de los arbustos y 4 de áreas abiertas. Luego, se llevaron al laboratorio para su homogeneización y posterior germinación en bandejas en invernáculo bajo condiciones semicontroladas.
Suelo	Cerca de las transectas se extrajeron 6 muestras de suelo compuestas tomadas a 7cm de profundidad para determinación de propiedades edáficas físico-químicas pre y post quema. De las mismas, 3 muestras fueron provenientes de áreas debajo de los arbustos y 3 de áreas abiertas. Luego, fueron llevadas a laboratorio para determinación de pH, N, P, CIC, MO, COT, textura.

Tabla 1. Síntesis de los atributos evaluados y la metodología implementada.

Resultados

La quema prescripta alcanzó temperaturas entre los 121 y 143°C en los sectores de pastizales abiertos, mientras que bajo los arbustos el rango fue de 316 a 427°C.

En cuanto a la cobertura total de la vegetación, se observó una recuperación progresiva a lo largo del período de seguimiento, con el mayor porcentaje concentrado en el estrato de 20 a 50 cm de altura que fue presentando cambios a lo largo de los muestreos (Fig. 2). Así, en los primeros seis meses posteriores a la quema este estrato estuvo integrado principalmente por gramíneas, herbáceas y los arbustos rebrotados, posteriormente la contribución de los arbustos disminuyó debido a su pasaje hacia los estratos superiores (>50 cm) a medida que se fue complejizando la estructura vertical.

La cobertura de broza disminuyó de manera significativa tras la quema, mientras que el porcentaje de suelo sin cobertura aumentó en los primeros meses posteriores. Sin embargo, la cobertura vegetal mostró una tendencia de recuperación progresiva a lo largo de los 24 meses de seguimiento (Fig. 3).

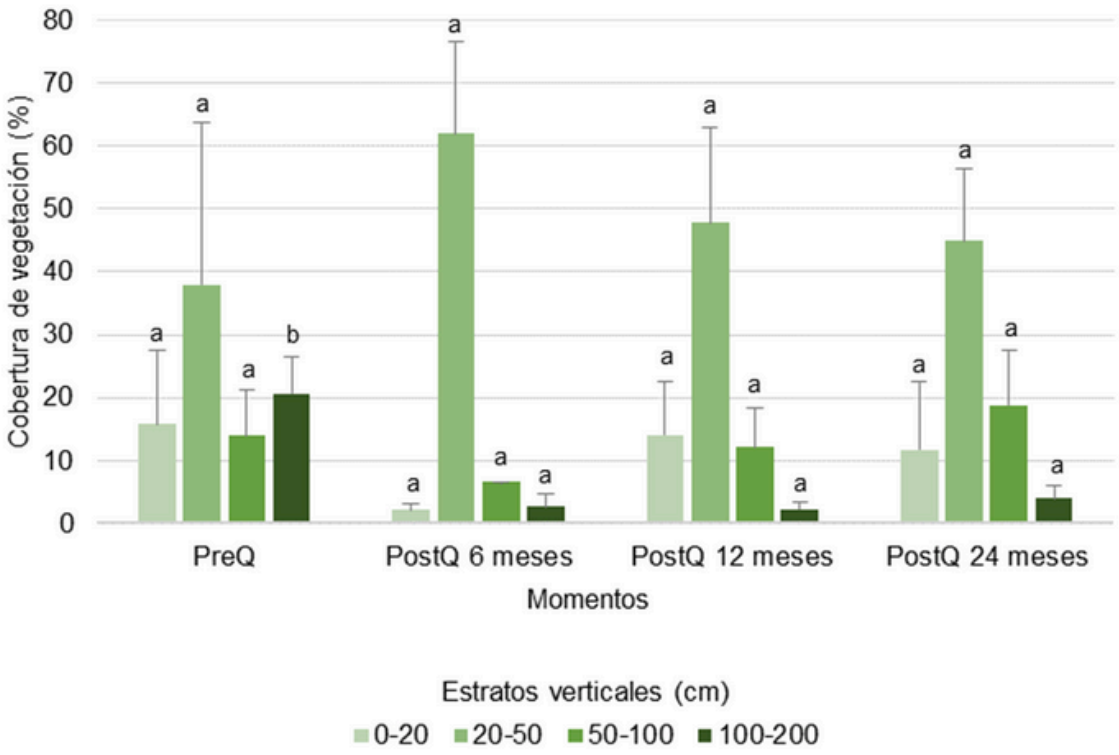


Figura 2. Porcentaje de cobertura de vegetación por estratos según los tratamientos pre y post quema en el Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa. Referencias: PreQ: pre quema; PostQ 6m: post quema a los 6 meses, PostQ 12m: post quema a los 12 meses; PostQ 24m: post quema a los 24 meses. Letras distintas indican diferencias significativas para un mismo estrato entre las distintas fechas de muestreo a un nivel de significancia de $P < 0,05$.

Respecto a los arbustos, la supervivencia en promedio fue del 88% (incluyó arbustos no afectados o rebrotados). A los 24 meses de la quema, la densidad de arbustos alcanzó los valores registrados en la situación previa al tratamiento (2.217 ± 520 ind/ha, lo que evidencia la capacidad de respuesta del sistema (aunque los mismos presentaron porte más bajo).

La disponibilidad de combustible fino (principalmente gramíneas) disminuyó inmediatamente después de la quema, pero se recuperó rápidamente, alcanzando a los dos años valores similares a los iniciales (entre 900-2600 Kg/ha).

El banco de semillas del suelo no presentó diferencias significativas entre la situación previa y posterior a la quema donde predominaron



Figura 3. Regeneración de los arbustos a lo largo del tiempo pre-quema y post-quema

gramíneas nativas. Lo mismo sucedió con las propiedades físico-químicas del suelo que mostraron pocas variaciones luego del tratamiento (Tabla 2). Se observaron incrementos leves en el pH y en el contenido de nitrógeno, aunque en general las variables se mantuvieron dentro de valores esperados para el sistema.

Discusión

La experiencia realizada en el Parque Nacional Lihué Calel muestra que la quema prescripta es una herramienta valiosa para reducir el combustible fino acumulado, al mismo tiempo que permite la regeneración de arbustos y pastizales sin comprometer el banco de semillas ni las propiedades del suelo (Fig. 4). En este sentido, cuando la quema es aplicada bajo condiciones controladas, puede contribuir a disminuir el riesgo de incendios de gran magnitud y favorecer la resiliencia del ecosistema (Bran et al., 2007).

No obstante, los resultados también indican que la biomasa herbácea se acumula nuevamente en pocos años, por lo cual es fundamental realizar monitoreos continuos. En este sentido, es clave considerar los tiempos de recuperación reproductiva de especies de interés de conservación, como Larrea divaricata y otros arbustos acompañantes, para en función de ello y de la acumulación progresiva de combustible combinar esta herramienta con otras alternativas.

Es importante resaltar que la efectividad de esta práctica dependerá de las características locales: clima, estructura de la vegetación e historial de incendios. Por ello, se requiere un plan de manejo adaptativo que integre información ecológica actualizada, acciones de prevención y la participación activa de instituciones y comunidades.

Esta primera experiencia constituye un paso importante hacia una gestión integral del fuego en áreas protegidas semiáridas y puede servir como modelo para orientar intervenciones en otras regiones que enfrentan problemáticas similares.

Para más información, véase: Suárez, C.E. y Rossini, M.S. (2026). Quema prescripta y recuperación ecológica en arbustales de un área protegida de La Pampa, Argentina. Semiárida, 36(1)

	PreQ		PostQ	
Propiedades	M	D.E.	M	D.E.
pH	7.9 a	(±0.08)	8.1 b	(±0.10)
MO	3.7 a	(±0.74)	3.5 a	(±0.66)
COT	2.2 a	(±0.43)	2.1 a	(±0.38)
Arc	6.3 b	(±1.98)	4.9 a	(±1.04)
Limo	55.4 a	(±2.73)	53.3 a	(±2.71)
Arenas	38.4 b	(±1.49)	41.8 a	(±1.98)
P inorg	318.3 a	(±25.18)	367 b	(±.30.72)
P org	118.7 b	(±15.32)	90 a	(±22.68)
P total	480.7 a	(±43.97)	501.7 a	(±37.31)
P lab	18.3 a	(±4.42)	18.8 a	(±3.16)
CIC	16.7 a	(±0.77)	17.9 a	(±2.27)
Na	0.2 a	(±0.10)	0.1 a	(±0.05)
K	1.3 a	(±0.12)	1.6 a	(±0.22)
Ca+Mg	15.2 a	(±0.74)	16.3 a	(±2.2)
N	0.1 a	(±0.01)	0.2 b	(±0.01)

Tabla 2. Propiedades físico-químicas antes e inmediatamente después de la quema. Referencias: MO- Materia orgánica; COT- Carbono orgánico total; Arc- Arcillas; P inorg- Fósforo inorgánico; P org- Fósforo orgánico; P total- Fósforo total; P lab- Fósforo lábil; CIC- Capacidad de intercambio catiónico; Na- Sodio; K- Potasio; Ca+Mg- Calcio y Magnesio; N- Nitrógeno. Letras distintas indican diferencias significativas pre y post quema a un valor de $P < 0,05$.

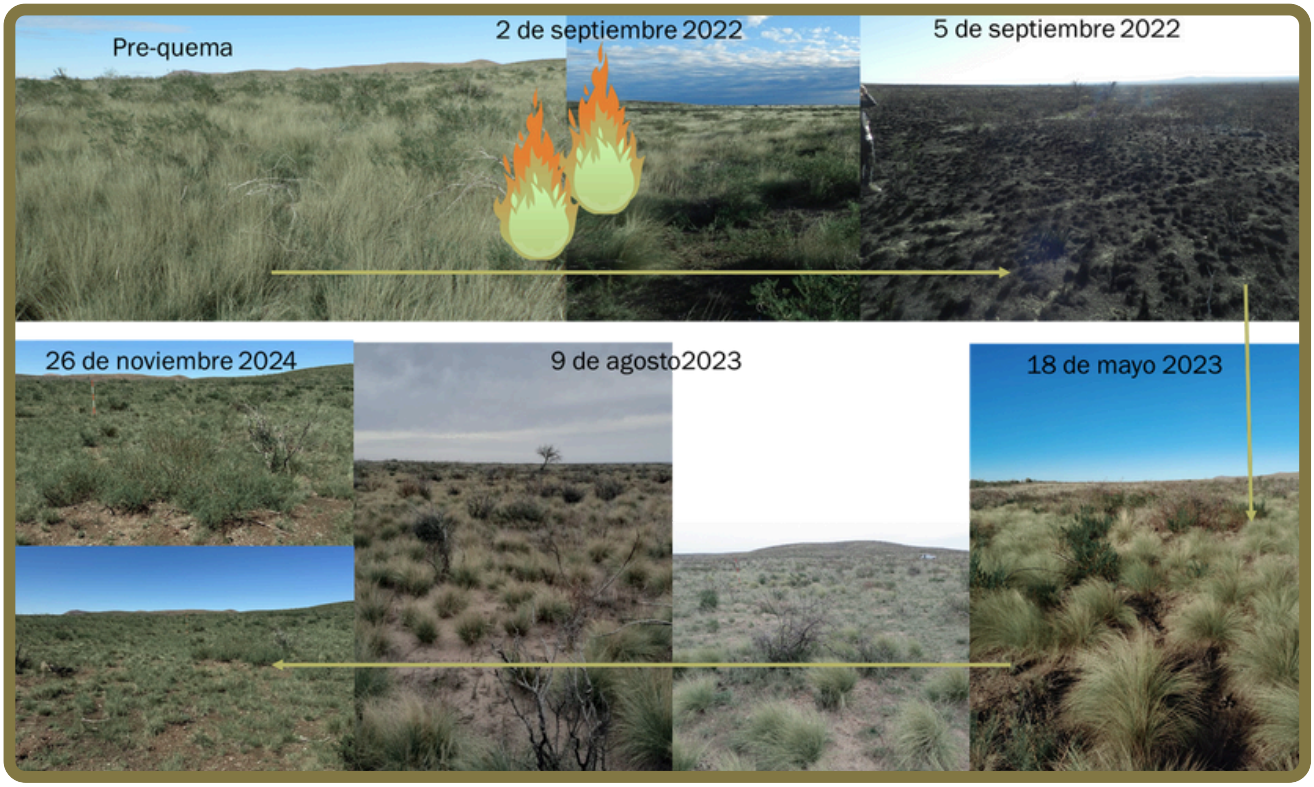


Figura 4. Situación inicial de la comunidad vegetal previo a la quema y su evolución en el tiempo.

(en prensa). Algunos gráficos y tablas incluidos en el presente trabajo fueron adaptados de dicha publicación.

Bibliografía

Bran, D, Cecchi, G.A., Gaitán, J.J, Ayesa, J.A y López, C.R. 2007. Efecto de la severidad del quemado sobre la regeneración de la vegetación en el Monte Austral. Ecología Austral, 17, 123-131.

Lehmann, C.E.R., Anderson, T.M., Sankaran, M., Higgins, S.I., Archibald, S., Hoffmann, W.A., Hanan, N.P., Williams, R.J., Fensham, R.J., Felfili, J., Hutley, L.B., Ratnam, J., San Jose, J., Montes, R., Franklin, D., Russell-Smith, J., Ryan, C.M., Durigan, G., Hiernaux, P., Haidar, R., Bowman, D.M.J.S. y Bond, W.J. 2014. Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. Science, 343, 548-552.

Kunst, C., Bravo, S., Moscovich, F., Herrera, J., Godoy, J. y Vélez, S. 2003. Fecha de aplicación de fuego y diversidad de herbáceas en una sabana de Elionorus muticus (Spreng) O. Kuntze. Revista Chilena de Historia Natural, 76, 105-115.

Pausas, J.G. and Ribeiro, E. 2017. Fire and plant diversity at the global scale. Global Ecology and Biogeography, 2017, 1-9. DOI: 10.1111/geb.12596

Resco de Dios, V. 2020. Plant-Fire Interactions. Applying Ecophysiology to Wildfire Management. En von Gadow, K., Pukkala, T. y Tomé, M. (eds.), Managing Forest Ecosystems. Springer Nature Switzerland. 208 pp.

Rossini, M.S. y Suárez, C.E. (2025). Wildfires in xerophytic shrublands of Lihué Calel National Park, La Pampa, Argentina: temporal analysis based on climatic and spectral indices. Cuadernos de Investigación Geográfica, 51(1). DOI: http://doi.org/10.18172/cig.6611

BOLETIN DE LA RED DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ARGENTINA
ISSN 2718-6253 -NOVIEMBRE 2025 - VOLUMEN 9(2)
https://www.redrea.com.ar/brea/noviembre-2025/

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES ALTOANDINOS BAJO CAMBIO CLIMÁTICO

Nodo Noroeste y Nodo Centro

G.A.E. Cuyckens[1]* y D. Renison[2]
[1]Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA, CONICET–UNJu), Centro de Estudios Territoriales Ambientales y Sociales (CETAS, UNJu), San Salvador de Jujuy. [2]Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables "Dr. Ricardo Luti," Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (CONICET-UNC), Córdoba.
*grietcuyckens@yahoo.com

Destacados

- Los modelos basados en el nicho ecológico ayudan a identificar dónde conviene restaurar y dónde no.
- *Polylepis australis* perdería un tercio de su hábitat apto en el futuro.
- Las zonas del norte serían las más afectadas, con fuertes reducciones de lluvia.
- La conservación debería priorizar áreas con alta idoneidad presente y futura.

Introducción

Los bosques altoandinos de Queñoa (genero *Polylepis*) albergan una alta biodiversidad y brindan servicios ecosistémicos esenciales. Sin embargo, estos bosques están entre los más amenazados del mundo debido al sobrepastoreo, los incendios, la tala, la presencia de especies invasoras y el cambio climático.

En Argentina, *Polylepis australis*, es el representante más austral del género, aparece tanto en las montañas del noroeste (Yungas) como en las Sierras Grandes de Córdoba, donde la denominan Tabaquillo.

Para evaluar el grado de amenaza de una especie es importante entender cómo se distribuye. El área total que abarca una especie se denomina extensión de ocurrencia (EOO por su sigla en inglés). El área de ocupación (AOO por su sigla en inglés) es la superficie dentro de esta extensión donde realmente vive la especie.

La restauración ecológica y la reforestación activa son herramientas clave para la conservación a largo plazo. Pero restaurar sin información puede llevar a invertir esfuerzos en lugares donde el clima futuro ya no será favorable. Para orientar acciones de restauración efectivas, es necesario identificar las áreas que mantendrán condiciones ambientales adecuadas para la regeneración y conservación de los bosques en el futuro. El concepto "prestoración" consiste en planificar la restauración usando modelos que anticipen cómo cambiará el hábitat disponible para una especie.

El objetivo de este estudio fue estimar la distribución actual y futura de *P. australis* bajo escenarios climáticos proyectados, e identificar zonas prioritarias para la restauración considerando la idoneidad climática presente y futura.

Metodología

El área de estudio abarcó toda su distribución conocida en Argentina, desde Jujuy hasta Córdoba (Fig. 1). Se recopilaron 453 registros de presencia confiables de *P. australis*, provenientes de trabajos de campo previos y observaciones adicionales verificadas con Google Earth. Dibujando el polígono mínimo que incluye todos los puntos de presencia, se mapeó el EOO de la especie. La especie ocupa elevaciones entre 1700 y 2600 metros (Fig. 2).

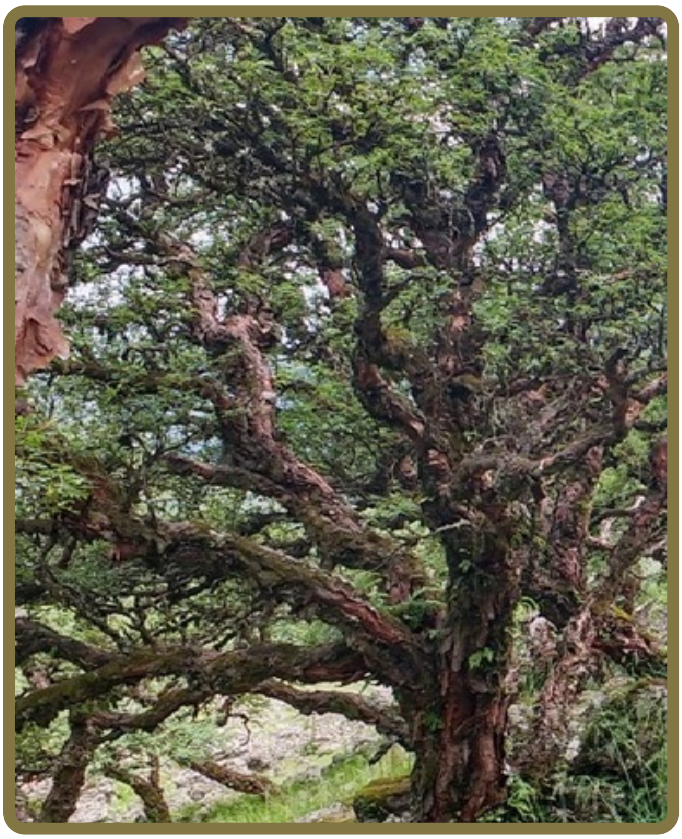




Figura 1. Ejemplares de *Polylepis australis* (arriba de Jujuy y abajo de Córdoba).

Se empleó el software Maxent 3.4.3, uno de los métodos más robustos para estimar la idoneidad climática (Elith et al. 2011). De 19 variables ambientales disponibles (Worldclim 2.1; Fick and Hijmans 2017), se seleccionaron siete no correlacionadas y de relevancia biológica para la especie: estacionalidad de temperatura, isotermalidad, temperatura máxima del mes más cálido, rango anual de temperatura, precipitación anual, precipitación del mes más húmedo y precipitación del mes más seco.

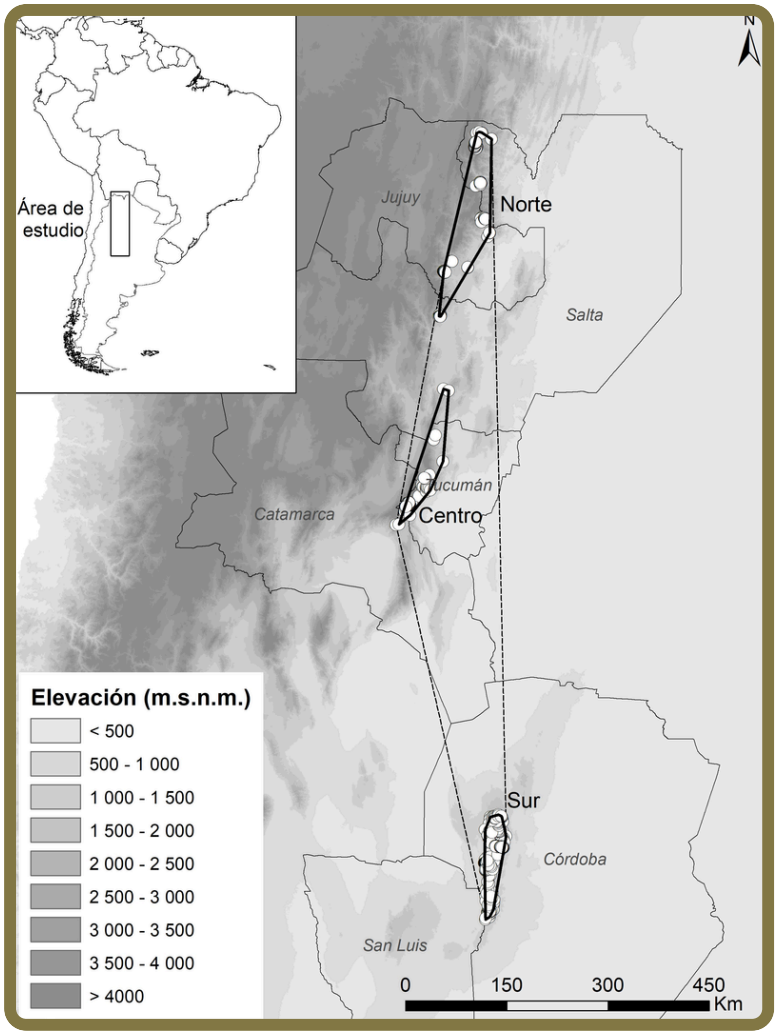


Figura 2. Mapa indicando los puntos de presencia (círculos blancos) de *Polylepis australis*, indicando la extensión de ocurrencia (polígono que abarca todos los puntos de presencia) y las tres unidades de conservación (norte, centro y sur). Los tonos grises indican las distintas elevaciones. Situación inicial de la comunidad vegetal previo a la quema y su evolución en el tiempo.

Cada modelo se corrió 100 veces, usando 70% de los datos para entrenamiento y 30% para evaluación. Se eligieron tres escenarios climáticos futuros basados en modelos climáticos globales con buen desempeño en Sudamérica y se los proyectó bajo dos trayectorias de emisiones: RCP 4.5 (mitigación moderada), RCP 8.5 (emisiones altas). A partir de los resultados se construyó un modelo de consenso. Finalmente se superpuso el mapa de distribución potencial actual con el del futuro, clasificando las zonas según su idoneidad futura para la especie: alta, media, baja, no recomendada. Esto permite orientar acciones de restauración adaptadas al cambio climático.

Resultados

La distribución potencial actual de la especie abarca aproximadamente 13.900 km², incluyendo zonas de Jujuy, Salta, Tucumán y Córdoba, y pequeñas áreas marginales en Catamarca y San Luis. Los escenarios de cambio climático muestran que aumentará la temperatura del mes más cálido, se reducirá la precipitación anual en el norte, la zona sur podría recibir más lluvia en ciertas proyecciones. El modelo de consenso indica que *P. australis* perdería 4.596 km², equivalentes al 34 % de su hábitat climáticamente adecuado. La mayor parte de esta pérdida ocurriría en el norte, donde se espera mayor calentamiento y menos lluvias. Se proyecta un leve desplazamiento altitudinal (20 metros) hacia zonas más elevadas.

El mapa de manejo sugiere que: 62% de la distribución potencial tiene baja idoneidad futura, 33% posee idoneidad media, y solo 5% ofrece alta idoneidad, clave para la conservación a largo plazo. Se identificaron regiones que conservarán idoneidad climática, consideradas refugios futuros para la restauración (Fig. 3).

Discusión

Polylepis australis vive solo en fragmentos aislados dentro de un rango más amplio, lo que aumenta la posibilidad de no registrar pequeñas poblaciones en el mapeo. La distribución fragmentada aumenta la posibilidad de extinciones locales por pérdida de hábitat., sumado a una capacidad de dispersión reducida (Torres et al. 2008), que dificulta su recuperación natural, incrementan su vulnerabilidad frente a cambios ambientales.

La pérdida proyectada del 34% del hábitat adecuado es especialmente seria para las poblaciones del norte, donde la reducción de las lluvias se sumará a las presiones humanas existentes. Gran parte del hábitat de *P. australis* en el extremo norte de su distribución podría perderse por efecto del cambio climático, lo que también afectaría a las especies que dependen de estos bosques.

Este estudio revela que las tres unidades (norte, centro y sur) presentan diferencias ecológicas y apoyados por estudios (Kessler et al. 2014) que indican diferencias genéticas, sugerimos tres unidades de conservación distribuidas en el norte, centro y sur (Fig. 2), que exigen medidas de conservación precisas para cada bloque. Bajo esta mirada, el norte debería clasificarse como “En peligro”, y las unidades centro y sur como “Vulnerables”. Esto contrasta con evaluaciones previas que consideraban a la especie de “Preocupación menor”, pero que no incorporaban el impacto del cambio climático. El pequeño desplazamiento altitudinal proyectado sugiere que en algunos sectores el aumento de precipitaciones podría compensar parcialmente el incremento térmico. Esto subraya la importancia de integrar múltiples variables climáticas, y no solo la temperatura, al anticipar respuestas futuras.

El mapa de manejo (Fig. 3) indica:

- Zonas no recomendadas (principalmente en el norte): En esas zonas que dejarán de ser adecuadas, no se recomienda restaurar con *P. australis*. Se debería favorecer la transición hacia vegetación nativa más adaptada a las sequías (vegetación xerófila).
- En las zonas de idoneidad climática intermedia, se sugiere una estrategia combinada: conservar los bosques que aún están en buen estado y restaurar aquellos sitios donde la cobertura forestal es importante para objetivos de conservación, como la protección del suelo o del agua.
- Zonas de alta idoneidad: áreas donde el clima seguirá siendo muy adecuado en el futuro. Son prioritarias para la conservación activa del bosque y para proyectos de restauración a largo plazo.

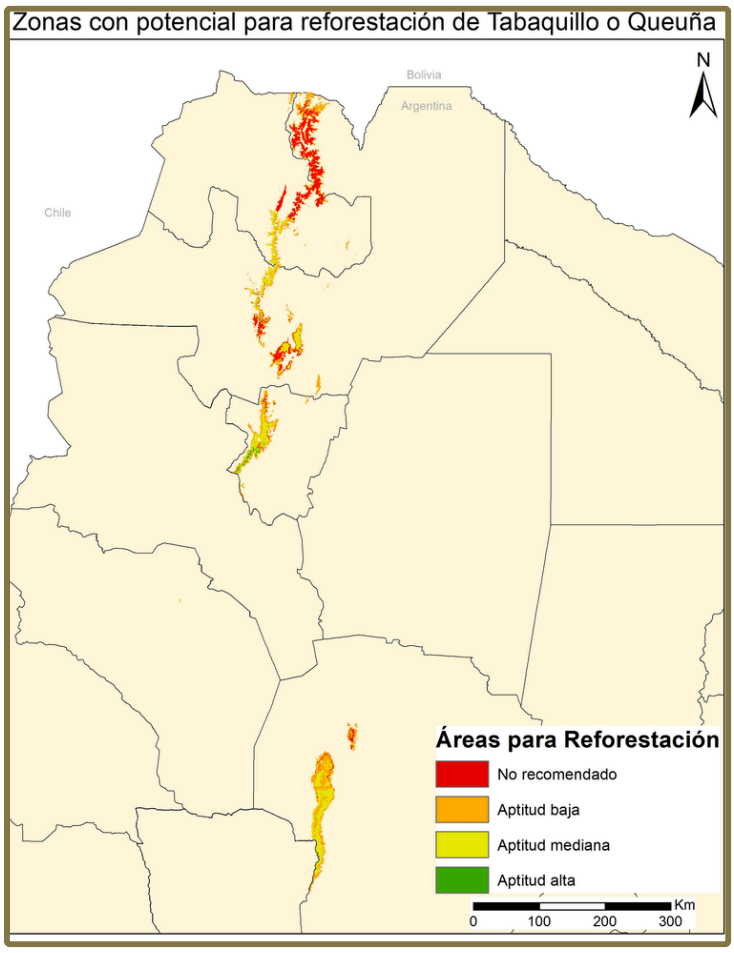


Figura 3. Mapa basado en modelos de distribución actual y futura que indica las áreas donde el hábitat potencial se mantiene, con el fin de orientar acciones de reforestación, conservación y manejo de Tabaquillo o Queuña Polylepis australis.

Conclusiones

Los resultados indican que las acciones de restauración deberían focalizarse en zonas con alta estabilidad climática para maximizar el éxito a largo plazo. Los modelos de distribución basados en nicho ecológico, como Maxent, son herramientas muy útiles para planificar restauración teniendo en cuenta el clima futuro (prestoración). Este enfoque permite optimizar los recursos disponibles y anticipar los efectos del cambio climático sobre los bosques altoandinos, ofreciendo una herramienta clave para la planificación adaptativa de la restauración ecológica. Recomendamos aplicar esta metodología en especies claves.

Bibliografía

Elith J, Phillips SJ, Hastie T, et al (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. Diversity and Distributions 17:43–57. https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x

Fick SE, Hijmans RJ (2017) WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. Int J Climatol 37:4302–4315. https://doi.org/10.1002/joc.5086

Kessler M, Kühn A, Solís Neffa VG, Hensen I (2014) Complex Geographical Distribution of Ploidy Levels in *Polylepis australis* (Rosaceae), an Endemic Tree Line Species in Argentina. International Journal of Plant Sciences 175:955–961. https://doi.org/10.1086/677649

Torres RC, Renison D, Hensen I, et al (2008) Polylepis australis' regeneration niche in relation to seed dispersal, site characteristics and livestock density. Forest Ecology and Management 254:255–260. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.08.007

Articulo original disponible:
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.14193

OPORTUNIDADES - FORMACIÓN

CURSO FAO



La División Forestal de la FAO (FAO-NFO) y la Academia de aprendizaje electrónico de la FAO (PSU), en colaboración con el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas 2021-2030, con el apoyo de la Iniciativa Internacional sobre el Clima de Alemania, el Programa de Bosques AIM4 promovido por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y el Servicio Forestal de Corea, se complacen en anunciar la publicación de la **Versión en español del curso e-learning certificado:**

"Generando resultados de restauración para la biodiversidad y el bienestar humano"

Disponible online

DIPLOMADO A DISTANCIA EN RESTAURACIÓN ECOLÓGICA CON PARTICIPACIÓN SOCIAL



Objetivo: Promover la formación de personas profesionistas e investigadores en el emergente campo de la restauración ecológica de Latinoamérica para ejecutar intervenciones restaurativas con participación social en diversos ecosistemas.

Coordinan: Dra. Eliane Ceccon (CRIM-UNAM) y Dr. Daniel R. Pérez (Universidad Nacional del Comahue, UNComa)

Duración: 240 horas, 120 horas de actividades sincrónicas y 120 horas de actividades asincrónicas.

Fechas: viernes, del 13 de marzo al 13 de noviembre de 2026

Modalidad: a distancia.

Dirigido: estudiantes y egresados/as de Ciencias Naturales y Sociales, investigadores/as interesados y personas de la sociedad civil organizada.

Programa

BECAS Y FINANCIAMIENTOS

FINANCIAMIENTO

La Fundación Rufford es una organización benéfica registrada en el Reino Unido que financia proyectos de conservación de la naturaleza en todo el mundo en desarrollo.

Las solicitudes se pueden presentar en cualquier momento del año.



FINANCIAMIENTO

La Iniciativa Darwin es un programa de subvenciones del gobierno del Reino Unido que ayuda a conservar la biodiversidad y apoya a las comunidades que viven junto a ella a través de proyectos liderados localmente en todo el mundo.

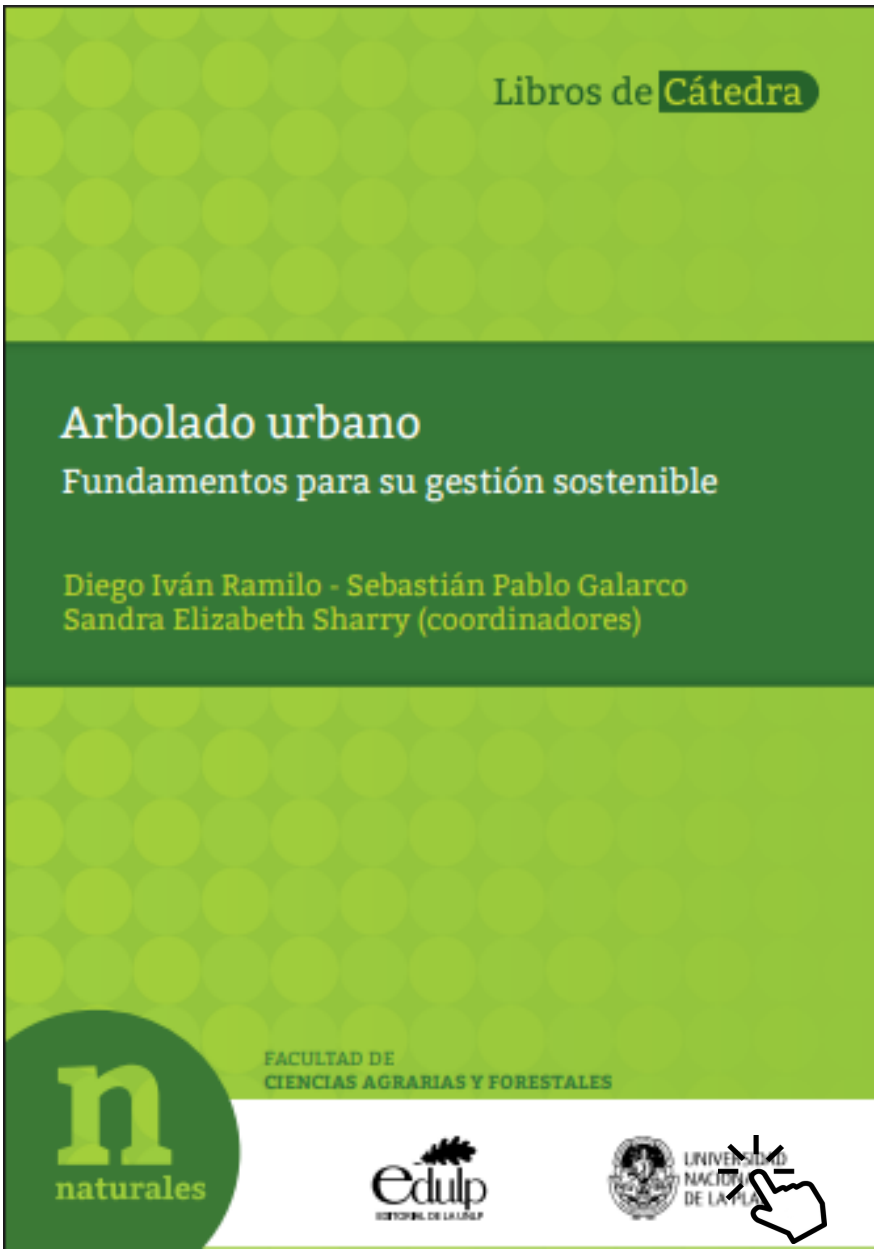
Se espera que la próxima ronda de subvenciones se abra en mayo de 2025

https://www.darwininitiative.org.uk

FINANCIAMIENTO



MATERIALES DE INTERÉS



Arbolado urbano
Fundamentos para su gestión sostenible
Compiladores: Ramilo, Diego Iván | Galarco, Sebastián Pablo | Sharry, Sandra Elizabeth
2025

El libro aborda los temas centrales relacionados a la gestión del arbolado urbano. Desde su rol clave en la mejora de la calidad de vida de la población, los servicios ambientales que provee y su valoración, hasta las diferentes dimensiones que hacen a su administración, tales como la elección de las especies, la producción de plantas, su plantación y cuidado, el mantenimiento mediante podas y monitoreo sanitario, el censado periódico, y la evaluación y gestión del riesgo en el arbolado.

Editorial: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP)
Institución de origen: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
ISBN: 978-950-34-2604-3



Autores: Gallará Bueno , Fernando Aníbal
ISBN 978-631-01-0416-4

SEMILLAS NATIVAS Guía breve para su uso en restauración ecológica

La demanda de semillas nativas para la reforestación, el cultivo y la restauración ecológica en general, se incrementó notablemente en las últimas décadas. A su vez, el Decenio sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030), organizado por Naciones Unidas, ha propiciado un aumento considerable en las iniciativas de este tipo a nivel mundial. Esto se ve reflejado en un crecimiento de la demanda de semillas nativas requeridas para llevar a cabo las tareas de restauración.

En Argentina, al igual que en la mayor parte del mundo, la principal fuente de semillas nativas se encuentra en las poblaciones de plantas en estado silvestre. Su extracción y uso supone un compromiso delicado entre el estado de conservación de los ecosistemas nativos y el beneficio que espera obtenerse de su restauración.

Por este motivo, en la medida en que no puedan emplearse otras fuentes semilleras menos comprometidas, debe optimizarse el uso de semillas provenientes de fuentes silvestres.

En este sentido, se espera que la información contenida en esta guía ayude a optimizar el uso de semillas nativas en los proyectos de restauración ecológica que lo requieran y, por consiguiente, a disminuir el impacto de su recolección en las poblaciones de plantas en estado silvestre.

Asimismo, el contenido de esta guía también permitirá que otros interesados en las semillas nativas, como viveristas y propagadores de nativas en general, obtengan mejores resultados en sus cultivos.

Información de contacto del BOLETÍN: brea2017argentina@gmail.com

Información de contacto de los Nodos de la red:

Nodo NOA	rea.nodonoa@gmail.com
Nodo NEA	reanodonea@gmail.com
Nodo CENTRO	rea.nodocentro@gmail.com
Nodo CHAQUEÑO	rea.nodochaqueno@gmail.com
Nodo CUYO	reacuyo@gmail.com
Nodo PAMPAS	nodopampasrea@gmail.com
Nodo PATAGONIA NORTE	patagonianorterea@gmail.com
Nodo PATAGONIA SUR CORDILLERA	rea.patsurcord@gmail.com
Nodo PATAGONIA SUR ATLÁNTICA	rea.patagoniasuratlantica@gmail.com

REA
RED DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ARGENTINA

Asociate!