

CONVENIO ESPECÍFICO

ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y ECONOMÍA CIRCULAR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA Y LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Entre el **MINISTERIO DE AMBIENTE Y ECONOMÍA CIRCULAR DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**, CUIT 30-71839968-4, en adelante el “MINISTERIO”, representado en este acto por la Sra. Ministra, Dra. Victoria FLORES, DNI 26.510.513, con domicilio legal en Av. Pablo Richieri 2187, Ciudad de Córdoba, por una parte; y la **FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**, en adelante la “FACULTAD” con domicilio legal en Av. Haya de la Torre s/n, 2º Piso, Ciudad Universitaria, Ciudad de Córdoba, República Argentina; representado en este acto por su Decana Magali Evelin Carro Perez, Ing. , DNI 29.029.598, por la otra; y en conjunto denominado LAS PARTES, convienen en suscribir el presente Convenio Especifico, el que se registrá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: OBJETO - El presente Convenio tiene por objeto ejecutar las actividades de investigación, desarrollo y documentación en el proyecto denominado “**Evaluación de la aplicación de enmiendas y de control de la competencia de exóticas en el éxito de la reforestación con nativas en bosques degradados del centro de Argentina**”, conforme el Plan de Trabajo que como Anexo I se acompaña e integra el presente.

SEGUNDA: FONDOS - El **MINISTERIO** abonará a la **FACULTAD** la suma total de pesos veintiséis millones setecientos setenta mil (\$26.770.000), en concepto de ejecución general de lo aquí previsto, incluyendo los gastos operativos, a pagar en tres (3) cuotas conforme cronograma e imputables a la presentación de informes entregables que se detallan a continuación, previa conformidad a cada uno por parte de la Subsecretaría de Biodiversidad del MINISTERIO. El pago se realizará mediante depósito a la cuenta bancaria de titularidad de la **FACULTAD** al BANCO NACIÓN ARGENTINA, N° SUCURSAL: 1570, CUENTA CORRIENTE EN PESOS N° 213-19046/02, CBU N° 01102132- 20021319046022, N° CUIT UNC: 30-54667062-3. Las facturas serán abonadas pasados 10 (diez) días hábiles desde la fecha de presentación, las mismas deberán presentarse con la certificación de los entregables.

Actividad	Entregable	Cuota
1. Selección de sitios experimentales.	Documento E1 conteniendo: (1) descripción de la topografía, fisonomía de la vegetación y estado de degradación de los sitios experimentales, (2) resultados del monitoreo inicial	\$13.355.000,00
2. Plantación a campo para evaluación de enmiendas.		
3. Control mecánico de		

leñosas exóticas invasoras en 5 parcelas experimentales de 20 x 20 m.	de la plantación experimental (línea de base) de aplicación de enmiendas. (3) área basal de leñosas exóticas controladas.	
4. Plantación a campo de 250 plantines nativos en 5 parcelas con control mecánico y 5 parcelas testigo sin intervención. 5. Monitoreo del desempeño de la plantación (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas).	Documento E2 conteniendo: (1) resultados del monitoreo inicial de la plantación experimental (línea de base) en sitios con y sin control de exóticas, (2) resultados preliminares del desempeño de las plantaciones a dos meses de la aplicación de las enmiendas.	\$7.207.000,00
6. Monitoreo del desempeño de la plantación de ambos experimentos (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas y de plantación con y sin exóticas). 7. Análisis de datos y presentación de resultados.	Documento E3 conteniendo: (1) resultados de los monitoreos de desempeño de plantas de ambos experimentos, tanto líneas de base como monitoreos realizados a 4 meses de las plantaciones. (2) Análisis de resultados de experimentos, conclusiones generales y recomendaciones de aplicaciones prácticas a campo.	\$6.208.000,00
TOTAL PROYECTO		\$26.770.000,00

TERCERA: PLAN DE TRABAJO Y ACTIVIDADES - Las acciones que se acuerdan en el marco del presente serán desarrolladas conforme Plan de Trabajo, que es integrativo del Anexo del presente. Las

“PARTES” contribuirán con los recursos humanos de cada institución para la ejecución de las tareas aquí previstas. En ningún caso las estipulaciones previstas en el presente convenio específico podrán ser interpretadas como la creación de sociedad alguna entre las PARTES ni dará lugar a la creación de relaciones laborales y/o de agencia entre las PARTES. Ninguna de las PARTES podrá actuar en representación de la otra ni obligarla frente a terceros. En el marco de las acciones a desarrollar, cuando la naturaleza de las acciones de cooperación lo requieran y de mutuo acuerdo, la FACULTAD podrá asociarse con otras entidades en el diseño y la realización de los proyectos. Las asociaciones que realice la FACULTAD con otras entidades, no obligarán al MINISTERIO por concepto alguno y las personas que en tal mérito pudieran intervenir no tendrán relación de dependencia alguna con el MINISTERIO.

CUARTA: ANEXOS PARTICULARES Para el desarrollo de nuevas acciones de cooperación o acciones complementarias, que se acuerden en el marco del presente convenio, las Partes suscribirán anexos particulares al convenio, identificados con numeración consecutiva (en adelante “Anexo N°”) que expresen los respectivos planes operativos específicos, contemplando: las actividades proyectadas, el origen y aplicación de los fondos, plan de trabajo y plazos.

QUINTA: MESA EJECUTORA - A los fines de coordinar las tareas de ejecución de este instrumento, las **PARTES** acuerdan conformar una mesa ejecutora en la que se articularán las acciones necesarias propiciando el cabal cumplimiento de los objetivos del presente convenio. La misma estará integrada por los siguientes responsables: Por parte de la FCEFYN-UNC, el órgano ejecutor del presente Convenio será el CENTRO DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES (CERNAR), designando como Responsables Técnicos a Romina C. Torres y como Responsable Económico a Juan Manuel Rodríguez; por el MINISTERIO se designa como Responsable Técnico y Económico a Miguel Magnasco. Cualquier modificación en los responsables podrá ser notificada por cada parte en cualquier momento a través de los domicilios electrónicos que se constituyen en el presente.

SEXTA: RESPONSABILIDADES Y BIENES - La FACULTAD se compromete a mantener indemne al **MINISTERIO** por cualquier reclamo, demanda, costas, que pudiera ocasionarse en el marco de las obligaciones contempladas en el presente convenio, asumiendo plena responsabilidad por las contingencias que puedan ocasionarse durante la realización de las actividades aquí previstas. Los bienes que eventualmente se empleen para llevar adelante este convenio, continuarán perteneciendo al patrimonio de la parte a la que pertenezcan o con cuyos fondos se adquieran.

SÉPTIMA: DEBER DE CONFIDENCIALIDAD - Ambas partes se comprometen a guardar confidencialidad en relación con aquellos datos e información de los que tomen conocimiento en el marco del desarrollo de las acciones del presente Convenio, ya sea a través de los representantes técnicos como sus dependientes o asistentes, salvo aquellos contenidos que deban ser informados en

razón del régimen de acceso a la información pública que resulte aplicable o ante requerimiento de autoridad competente. El deber de confidencialidad para las partes se refiere al desarrollo de la ejecución del presente, mas no a los entregables por la FACULTAD, los que podrá ser publicado por el MINISTERIO cómo estimare conveniente, manteniéndose el deber de confidencialidad respecto de la FACULTAD.

OCTAVA: PROPIEDAD INTELECTUAL - La FCEFYN-UNC y LA CONTRAPARTE se reservan el derecho de ejercer la Propiedad Intelectual sobre cualquier descubrimiento y desarrollo realizado, ajenos o extraños a los entregables pactados en el presente. La FCEFYN-UNC ejercerá la Propiedad Intelectual, de los que correspondieran, de acuerdo con el marco regulatorio de la Oficina de Propiedad Intelectual (OPI) perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba.

NOVENA: VIGENCIA - El presente convenio comenzará a regir una vez notificada la orden de compra y tendrá una duración de seis (06) meses, o hasta que subsistan las obligaciones de la **FACULTAD** previstas. Podrá cualquiera de las partes rescindir el mismo debiendo preavisar de tal voluntad de forma fehaciente con treinta (30) días de antelación, debiendo afrontar los costos, gastos, daños y perjuicios que produjeren a la otra parte como consecuencia de la rescisión. En casos de fuerza mayor, caso fortuito, u otra situación de carácter imprevisible que obste al cumplimiento del presente por ambas o cualquiera de las Partes, el contrato quedará terminado y la parte o las partes impedidas de cumplimiento resultarán eximidas de toda responsabilidad.

DÉCIMA: CONTROVERSIAS - Las partes de común acuerdo procurarán solucionar de buena fe, por medio de consultas mutuas, toda cuestión emergente del presente convenio y tratarán de llegar a un acuerdo satisfactorio. Para aquellas divergencias que no pudieran resolverse e de esta manera, las partes se someten a la competencia de los Tribunales Ordinarios de la Ciudad de Córdoba, renunciando a cualquier otro fuero de excepción que pudiere corresponderles, constituyendo domicilios legales en los mencionados y domicilios electrónicos en rc.torres@unc.edu.ar, la FACULTAD y min.ambienteyec@cba.gov.ar, el MINISTERIO.

En prueba de conformidad se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor y un solo efecto en la Ciudad de Córdoba, a losdías del mesde 2025.

ANEXO I

Evaluación de la aplicación de enmiendas y de control de la competencia de exóticas en el éxito de la reforestación con nativas en bosques degradados del centro de Argentina

Equipo de trabajo: Romina C. Torres, Edith Filippini, Juan Manuel Rodríguez, Daniela Tamburini, Mateo La Rosa, Fiorella Raffo

Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables - Instituto de Investigaciones Biológicas Tecnológicas – CONICET – Universidad Nacional de Córdoba. Vélez Sarsfield 1611, CP 5000, Ciudad de Córdoba. Córdoba.

Resumen

Los bosques secos estacionales de las montañas del centro de Argentina han sido afectados por disturbios antrópicos como el fuego, tala, pastoreo y, más recientemente, por el cambio en el uso del suelo y las invasiones biológicas. Esto ha causado la reducción de la extensión de los bosques maduros, y una simplificación de los bosques remanentes, que actualmente permanecen como matorrales y pastizales con fuerte presencia de especies invasoras exóticas. La recuperación de la vegetación nativa en estas áreas es difícil, debido a pérdida local de especies, procesos de erosión severos, y a limitaciones intrínsecas de este tipo de bosques como la estacionalidad climática. Ante este escenario, es prioritario el desarrollo de conocimiento que permita diseñar estrategias de restauración ecológica que promuevan el establecimiento de la vegetación nativa en áreas con distinto grado de disturbios. El objetivo general de este proyecto es evaluar a campo el éxito de la aplicación de técnicas de restauración activa que incluyen la plantación de especies leñosas nativas bajo la aplicación de enmiendas, y en sitios con control mecánico de especies exóticas invasoras. Esperamos que los resultados de este proyecto se traduzcan en el diseño de estrategias de restauración ecológica efectivas, con bajo impacto ambiental, bajos costos operativos y aplicables en el corto plazo, por parte de distintos organismos, no gubernamentales y gubernamentales, públicos y privados, que realizan acciones y proyectos de restauración ecológica en el territorio.

Diagnóstico y problema

El estado actual de los bosques secos estacionales de las montañas del centro de Argentina es resultado de las altas frecuencias de fuegos combinadas con tala, pastoreo, y más recientemente por el cambio en el uso del suelo, el avance de las urbanizaciones y las invasiones biológicas. Estos disturbios no solo han reducido la extensión de los bosques, sino que han generado comunidades vegetales en distintos estadios sucesionales, como por ejemplo matorrales y pastizales, en algunos casos con severos procesos de erosión que dejan expuesto el suelo y la roca. A través de 20 años de estudios sobre ecología de los bosques nativos, nuestro grupo de investigación ha podido establecer que, aun cuando cesan los disturbios, la recuperación de la estructura y funcionalidad de estos bosques es difícil debido a la desaparición local de especies, la erosión de los suelos, la escasez de fuentes semilleras, la invasión de especies exóticas y a limitaciones naturales para la regeneración de las leñosas relacionadas con la estacionalidad climática. Ante este escenario, es necesario desarrollar conocimiento que permita comprender cuáles son los mecanismos que limitan y/o promueven la recuperación de la vegetación, y en particular de las plantas leñosas, en áreas con distinto grado de disturbios, para así mejorar e innovar en técnicas de restauración ecológica. En la provincia de Córdoba, donde sólo persiste el 12% del bosque nativo original y solo un 3% de bosque maduro, son numerosos los bienes y servicios ecosistémicos que dependen del bosque nativo, entre ellos la provisión de agua potable para la población humana y la conservación del paisaje, principal insumo turístico de la región. En nuestra provincia, gran parte de las acciones de restauración ecológica y educación ambiental vinculadas con estas problemáticas está siendo desarrolladas por ONGs, en estrecha relación con organismos de CyT, mediante trabajo voluntario o de consultorías. Por ello, es urgente desarrollar conocimiento que, en el corto plazo, sirva como insumo para el diseño de estrategias de restauración de bosques degradados. De esta manera, tanto las organizaciones no gubernamentales

como los organismos públicos, pueden elaborar las estrategias de restauración adecuadas a las condiciones naturales y culturales de cada área, que potencialmente pueden promover o limitar el éxito de las acciones de restauración.

Objetivo general

Evaluar el éxito de la aplicación de técnicas de restauración activa en la recuperación de la vegetación nativa en áreas con distinto grado de disturbio de las Sierras de Córdoba.

Objetivos específicos

1. Evaluar el desempeño de plantaciones de especies nativas bajo tratamientos de aplicación de hidrogel y fertilizante.
2. Evaluar el desempeño de plantaciones de especies nativas en sitios con y sin control mecánico de especies leñosas exóticas.

Antecedentes y justificación

En bosques con estación seca degradados, la recuperación de la vegetación nativa encuentra limitaciones ya que las semillas y plántulas están expuestas a una alta insolación, temperaturas extremas, estrés hídrico y falta de nutrientes debido a la erosión de los suelos. Muchos bosques degradados se ven actualmente afectados por procesos de invasión de especies exóticas, que compiten por espacio y otros recursos, y comprometen severamente la recuperación de la vegetación nativa [1,2,3,4,5,6]. Una forma de abordar las limitaciones hídricas y de nutrientes para el establecimiento de la vegetación leñosa es mediante la aplicación de riego y enmiendas, como hidrogeles y fertilizante, que ayuden a la retención de agua y aumenten la disponibilidad de nutrientes. Estudios preliminares realizados con estas técnicas han dado resultados prometedores, pero su efecto en plantaciones con fines de restauración aún no es del todo claro y puede variar según las especies plantadas, la dosis aplicada y la combinación con otros tratamientos [7,8,9]. Además, en bosques degradados invadidos por especies leñosas exóticas, el control de las plantas invasoras es necesario y urgente, a fin de promover la recuperación de la vegetación nativa, ya sea en forma activa o pasiva. Estudios previos y observaciones del grupo de trabajo han podido determinar que el control mecánico de las exóticas contribuye a mitigar la invasión [10,11], aumenta el éxito reproductivo de las nativas (Torres, datos no publicados) y ayuda a la recuperación de la vegetación nativa suprimida al liberarla de competencia (A.M. Cingolani, comunicación personal). Sin embargo, es necesario evaluar la factibilidad de reintroducir especies nativas en sitios muy invadidos y bajo control mecánico, para así optimizar la relación costo-beneficio del control.

Metodología

1. Evaluación de la aplicación de hidrogel y fertilizante en plantaciones con especies nativas. Se plantarán 240 plantines, de dos especies nativas, a los cuáles se le aplicará uno de los siguientes tratamientos: hidrogel mineral (25 g); hidrogel orgánico (25 g); testigo (sin hidrogel). A la mitad de los plantines de cada tratamiento anterior se le aplicarán 50 g de fertilizante (NPK-triple-15), y la mitad permanecerá como testigo. Se medirá la altura al momento de la plantación y 4 meses después de la plantación.
2. Evaluación de la eliminación de competencia por exóticas invasoras en plantaciones con nativas. Se seleccionarán 5 pares de parcelas de 20x20 m en bosques invadidos. En 5 parcelas se cortarán todas las plantas leñosas exóticas y las otras 5 se dejarán como testigos sin intervención. En cada una de las 10 parcelas se plantarán 25 plantines nativos de 5 especies y se medirá su altura al momento de la plantación y 4 meses después de la plantación.

Importancia y relevancia del Proyecto

La degradación de los ecosistemas es una problemática muy extendida en todo el mundo por lo cual distintas organizaciones internacionales y los países que las integran se han planteado metas relacionadas con la reducción de la degradación y la restauración de distintos ecosistemas. Entre ellos, podemos mencionar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas. Por su parte, nuestro país ha desarrollado varios programas, entre ellos el Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos, la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras y el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Estos programas han sido desarrollados con el propósito de lograr un desarrollo sostenible que atienda las necesidades del país con énfasis en la dimensión socio-ambiental, que garantice la conservación, el uso responsable de los recursos naturales, y la restauración de ecosistemas degradados, y nos permita enfrentar los desafíos del cambio climático. En Argentina, la Red de Restauración Ecológica (red REA), que agrupa a personas e instituciones diversas, ha identificado como necesidades a la definición de lineamientos y protocolos sobre prácticas y métodos de restauración ecológica, la generación de conocimiento sobre el manejo de exóticas, y la transferencia de conocimiento sobre restauración desde el sector científico a los practicantes. El logro de este objetivo, y otros relacionados con la sustentabilidad, depende en gran parte de la generación de conocimiento científico que pueda traducirse en el corto y mediano plazo en recomendaciones para el manejo y restauración de los ecosistemas.

Resultados esperados

Se espera elaborar recomendaciones para la restauración de bosques nativos de las sierras de Córdoba, en cuanto a: enmiendas a aplicar en plantaciones con fines de restauración; y factibilidad de reforestar sitios bajo control mecánico de exóticas. Esto permitirá aportar conocimiento a la ecología de la restauración de bosques, colaborar con la toma de decisiones respecto a estas estrategias para los organismos públicos competentes, organizaciones no gubernamentales y emprendimientos privados que demandan esta información.

Presupuesto

ACTIVIDAD	RECURSOS	COSTO
1. Selección de sitios experimentales	-5 días de campo x 2 investigadores	\$ 1.350.000
	-Gastos operativos de trabajo de campo: Combustibles, pasajes, viáticos y canon de vehículo institucional	\$ 500.000
2. Plantación a campo para evaluación de enmiendas	-3 días de campo de plantación x 2 investigadores	\$ 1.620.000
	-192 horas de asistencia técnica de plantadores	\$ 3.240.000
	-Provisión de 240 plantines de 1 año (aprox. 40 cm de altura promedio)	\$ 1.620.000
	-Insumos de plantación (hidrogel mineral y fertilizante)	\$ 675.000
	-Gastos operativos de trabajo de campo: Combustibles, pasajes, viáticos y canon de vehículo institucional	\$ 300.000
3. Control mecánico de plantas leñosas invasoras en 5 parcelas experimentales de 20 x 20 m	-240 horas de asistencia de campo para tareas de corte mecánico con herramientas manuales y motosierra	\$ 4.050.000

4. Plantación a campo de 250 plantines nativos en 5 parcelas con control mecánico y 5 parcelas testigo sin intervención	-2 días de campo de plantación x 2 investigadores	\$ 1.080.000
	-128 horas de asistencia técnica de plantadores	\$ 2.160.000
	-Provisión de 250 plantines de 1-2 años (aprox. 60 cm de altura promedio)	\$ 1.687.000
	-Gastos operativos de trabajo de campo: Combustibles, pasajes, viáticos y canon de vehículo institucional	\$ 700.000
5. Monitoreo del desempeño de la plantación (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas)	-2 días de monitoreo x 2 investigadores	\$ 1.080.000
	-Gastos operativos de trabajo de campo: Combustibles, pasajes, viáticos y canon de vehículo institucional	\$ 500.000
6. Monitoreo del desempeño de la plantación de ambos experimentos (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas y de plantación con y sin exóticas).	-4 días de monitoreo x 2 investigadores	\$ 2.160.000
	-Gastos operativos de trabajo de campo: Combustibles, pasajes, viáticos y canon de vehículo institucional.	\$ 538.000
7. Análisis de datos y presentación de resultados	-10 días de gabinete x 2 investigadores	\$ 3.510.000
	Total	\$ 26.770.000

Cronograma de actividades y productos entregables

Actividad	Entregable	Meses					
		1	2	3	4	5	6
1. Selección de sitios experimentales.	Documento E1 conteniendo: (1) descripción de la topografía, fisonomía de la vegetación y estado de degradación de los sitios experimentales, (2) resultados del monitoreo inicial de la plantación experimental (línea de base) de aplicación de enmiendas. (3) área basal de leñosas exóticas controladas.	E					
2. Plantación a campo para evaluación de enmiendas.		1					
3. Control mecánico de leñosas exóticas invasoras en 5 parcelas experimentales de 20 x 20 m.							

<p>4. Plantación a campo de 250 plantines nativos en 5 parcelas con control mecánico y 5 parcelas testigo sin intervención.</p> <p>5. Monitoreo del desempeño de la plantación (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas).</p>	<p>Documento E2 conteniendo: (1) resultados del monitoreo inicial de la plantación experimental (línea de base) en sitios con y sin control de exóticas, (2) resultados preliminares del desempeño de las plantaciones a dos meses de la aplicación de las enmiendas.</p>		E 2				
<p>6. Monitoreo del desempeño de la plantación de ambos experimentos (supervivencia y crecimiento plantines del experimento de enmiendas y de plantación con y sin exóticas).</p> <p>7. Análisis de datos y presentación de resultados.</p>	<p>Documento E3 conteniendo: (1) resultados de los monitoreos de desempeño de plantas de ambos experimentos, tanto líneas de base como monitoreos realizados a 4 meses de las plantaciones. (2) Análisis de resultados de experimentos, conclusiones generales y recomendaciones de aplicaciones prácticas a campo.</p>						E 3

Justificación económica, social y ambiental del proyecto

La degradación de los ecosistemas afecta negativamente a 3.200 millones de personas en el mundo y tiene un costo superior al 10% del producto bruto global anual, según estimaciones del Panel Intergubernamental sobre Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos (IPBES). En algunos casos, los costos de la degradación pueden ser muy altos y superar las ganancias, como ocurre en países donde las cuencas hídricas fueron degradadas por actividades agrícola-ganaderas, deforestación y uso de agroquímicos, disminuyendo la provisión de agua e incrementados los costos de potabilización. En Córdoba, estudios previos muestran que la pérdida del bosque nativo y la invasión de especies exóticas, pone en riesgo el funcionamiento de los ecosistemas, ya que reduce la diversidad de especies, afecta los ciclos de los nutrientes y los regímenes de fuego, con consecuencias directas e indirectas para las personas. En las Sierras Grandes, por ejemplo, hace 200 años existía 10 veces más ganado y población humana, los bosques eran 5 veces más abundantes y un 20% de los suelos se perdió por el consumo de la vegetación protectora debido a la ganadería. En cuanto a las invasiones biológicas, en las Sierras Chicas (Departamento Colón) la invasión de siempreverde, una especie que reduce la diversidad del banco de semillas y de anfibios, y altera el balance hídrico, se extendió de 50 a 3850 ha entre 1983 y 2009. En las Sierras Grandes, se ha reportado la invasión de pinos a partir de las plantaciones comerciales (Departamento Calamuchita), lo cual es altamente preocupante, porque reduce el caudal de los cursos de agua, fundamentales para la provisión de agua para la población, turismo y agricultura. Muchos de estos escenarios pueden revertirse mediante la implementación de programas de restauración ecológica que

recuperen la cobertura de bosque nativo y los bienes y servicios ecosistémicos que brinda.

Factores de éxito/fracaso

No existen riesgos asociados al desarrollo de este proyecto. Nuestro grupo de investigación cuenta con más de 20 años de experiencia en estudios sobre ecología y restauración de bosques, por lo cual, se dispone de los recursos para adaptar el diseño experimental a las eventualidades que puedan surgir durante el desarrollo del trabajo de campo, sin comprometer el logro de los objetivos. Además, contamos con los permisos necesarios para realizar los trabajos de campo en las áreas experimentales, ya que trabajamos en conjunto con varias organizaciones de la sociedad civil.

Antecedentes del Equipo de Investigación y Grupo de Vinculación

Nuestros estudios han abarcado distintos aspectos de la ecología de más de 10 especies leñosas nativas. Asimismo, hemos realizado algunos estudios evaluando el control mecánico de leñosas invasoras y el monitoreo de la producción de frutos de especies nativas luego del control. En este contexto, nos hemos involucrado con distintas organizaciones que aplican los resultados de nuestra investigación en acciones concretas de restauración ecológica. Entre ellas, la Fundación Ambiente Argentino, que desarrolla proyectos de restauración ecológica en la provincia.

Referencias (APA)

- [1] Zak, M. R., Cabido, M. y Hodgson, J. G. (2004). Do subtropical seasonal forests in the Gran Chaco, Argentina, have a future? *Biological conservation*, 120(4), 589-598.
- [2] Renison, D., Hensen, I. y Suarez, R. (2011). Landscape structural complexity of high-mountain *Polylepis australis* forests: a new aspect of restoration goals. *Restoration Ecology*, 19(3), 390-398.
- [3] Körner, C. (2012). *Alpine treelines: functional ecology of the global high elevation tree limits*. Springer Science & Business Media.
- [4] Cingolani, A. M., Vaieretti, M. V., Giorgis, M. A., La Torre, N., Whitworth-Hulse, J. I. y Renison, D. (2013). Can livestock and fires convert the sub-tropical mountain rangelands of central Argentina into a rocky desert? *The Rangeland Journal*, 35(3), 285-297.
- [5] Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Gurvich, D. E., Tecco, P. A., Chiapella, J., Chiarini, F. y Cabido, M. (2017). Changes in floristic composition and physiognomy are decoupled along elevation gradients in central Argentina. *Applied Vegetation Science*, 20(4), 558-571.
- [6] Benavides, R., Escudero, A., Coll, L., Ferrandis, P., Ogaya, R., Gouriveau, F., ... y Valladares, F. (2016). Recruitment patterns of four tree species along elevation gradients in Mediterranean mountains: not only climate matters. *Forest Ecology and Management*, 360, 287-296.
- [7] Werden, L. K., Alvarado J, P., Zarges, S., Calderón M, E., Schilling, E. M., Gutiérrez L, M. y Powers, J. S. (2018). Using soil amendments and plant functional traits to select native tropical dry forest species for the restoration of degraded Vertisols. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 1019-1028.
- [8] Mudhanganyi, A., Ndagurwa, H. G., Maravanyika, C. y Mwase, R. (2018). The influence of hydrogel soil amendment on the survival and growth of newly transplanted *Pinus patula* seedlings. *Journal of Forestry Research*, 29, 103-109.
- [9] Massone, D. S., Bartoli, C. G. y Pastorino, M. J. (2018). Efecto de la fertilización con distintas concentraciones de nitrógeno y potasio en el crecimiento de plantines de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) en vivero. *Bosque (Valdivia)*, 39(3), 375-384.
- [10] Valfré-Giorello, T. A., Torres, R. C., Barri, F. R. y Renison, D. (2019). Control mecánico del árbol no nativo *Ligustrum lucidum* (Oleaceae): supervivencia, regeneración y costos. *Boletín de la*

Sociedad Argentina de Botánica, 54(1), 1-5.

[11] Renison, D., Barberá, I., Argibay, D. S., Biraben, M. y Cingolani, A. M. (2023). Control mecánico en arbustos exóticos del género *Pyracantha* bajo tres frecuencias de corte. *Ecología Austral*, 33(3):950-961.