



II Seminario de Restauración Ecológica

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

La Serena, 10 al 12 de noviembre de 2016

Organizan:



RED CHILENA DE
RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA



Patrocina:



Auspician:



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza



(CR)² | Centro de Ciencia
del Clima y la Resiliencia



Encanto Salvaje
Viveros de flora nativa



II Seminario de Restauración Ecológica

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

La Serena, 10 al 12 de noviembre de 2016

bienvenidos

Estimados amigos y colegas,

La Red Chilena de Restauración Ecológica y el Instituto Forestal (INFOR), organismo adscrito al Ministerio de Agricultura, les dan la más cordial bienvenida al II Seminario de Restauración Ecológica en Chile: Oportunidades y desafíos desde la política y la práctica.

Nuestra decisión de llevarlo a cabo en La Serena, responde principalmente al propósito de conocer y compartir las diversas experiencias de restauración llevadas a cabo en esta zona del país, promoviendo a su vez un mayor interés y conciencia de los grandes desafíos impuestos por los cambios ambientales asociados al rápido desarrollo, pérdida y degradación de hábitats, y cambio climático.

Ha pasado un año desde la realización del primer Seminario de Restauración organizado en la ciudad de Valdivia por la Red Chilena de Restauración Ecológica. Este seminario tuvo una importante convocatoria al reunir a más de 180 participantes que provenían desde Coquimbo a Magallanes, representando a empresas, ONG, fundaciones, instituciones públicas, universidades, consultores y diversos actores sociales. Fueron más de 40 exposiciones, incluyendo cuatro charlas plenarias de distinguidos investigadores y profesionales de la restauración ecológica. Entre ellos tuvimos el placer de contar con nuestro activo y gran colaborador Dr. André Clewell (ex presidente de SER) quien nuevamente ofreció el curso-taller sobre principios de restauración ecológica.

En esta ocasión, INFOR se suma a la organización y convocatoria, consciente de la importancia de articularse para abordar los desafíos de la restauración en Chile. La institución desarrolla en forma permanente el Programa de Investigación de “Restauración de bosques nativos y formaciones xerofíticas”, el cual lidera los esfuerzos institucionales en la materia, a través de sus investigadores que se encuentran desde La Serena a Chiloé.

Este segundo seminario tiene el principal propósito de seguir promoviendo la restauración ecológica en el país, a través de la recuperación de ecosistemas destruidos, dañados o degradados. Como ha sido reconocido en diferentes foros y conferencias en el mundo, la principal causa de degradación y pérdida de ecosistemas proviene de nuestra incapacidad para reconectarnos con la naturaleza. Y ese es quizás el mayor desafío, re establecer el respeto por nuestros ecosistemas de los cuales dependemos para nuestra supervivencia.

Esperamos que esta sea una excelente instancia no sólo de aprendizaje, sino de creación de amistades y lazos que nos permitan restaurar la riqueza natural y cultural de Chile.

Bienvenidos a La Serena!!

MAURO GONZÁLEZ
Presidente, Restauremos Chile A.G

FERNANDO ROSSELOT
Director Ejecutivo, Instituto Forestal (INFOR)

Comités

COMITÉ ORGANIZADOR

Mauro González
Marcela Bustamante
Rodrigo Mujica
Christian Little

COMITÉ PROGRAMÁTICO

Cecilia Smith (UACH, IEB)
*Christian Little (INFOR)
Cristian Echeverría (UDEC)
Francisco Squeo (U. SERENA)
Marta González (INFOR)
Mauro González (UACH)
Sandra Gacitúa (INFOR)
Constanza Becerra (Red RE-FORECOS)

COMITÉ LOCAL

*Enrique Villalobos (INFOR)
Eduardo Cartes (INFOR)
Gloria Jofré (Red RE)
Manuel Acevedo (INFOR)
Marlene González (INFOR)
Sandra Gacitúa (INFOR)
Karina Martínez (INIA)

*Coordinadores por grupo

PROGRAMA

JUEVES 10 DE NOVIEMBRE

8:30 - 9:00	Inscripciones
9:00 - 9:45	Palabras de bienvenida <ul style="list-style-type: none">• Dr. Rodrigo Mujica, Director Ejecutivo (S) del Instituto Forestal (INFOR).• Dr. Mauro González, Presidente Restauremos Chile A.G.• Sr. Claudio Ibáñez González, Intendente Región de Coquimbo.
9:45 -10:15	Charla Plenaria 1: ¿Cómo la restauración ecológica puede contribuir a la iniciativa de restauración 20x20 para América Latina?. René Zamora (Ph.D.), Investigador asociado Programa Alimentos, Bosques y Agua, World Resources Institute.
10:15 -10:30	Ronda de preguntas
BLOQUE I: DESAFÍOS DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE. APROXIMACIONES DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA. Moderator: Dr. Hans Grosse	
10:30-10:50	Programa Nacional de Restauración Ecológica en CONAF Sra. Liliana Yáñez , Directora Corporación Nacional Forestal (CONAF) Región de Coquimbo.
10:50-11:10	Desafíos, oportunidades e institucionalidad ambiental. Sr. Jaime Rovira . División de Recursos Naturales y Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente
11:10-11:30	Café
11:30-11:50	Restauración de bosques y formaciones xerofíticas: avances y desafíos para el Instituto Forestal. Sra. Marta González , Investigadora INFOR
11:50-12:10	Estado actual y desafíos institucionales de la restauración ecológica en Chile. Sra. Cecilia Smith , Instituto de Ecología y Biodiversidad-Chile (IEB); Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile.
12:10-12:30	Necesidad país de desacoplar daño ambiental de crecimiento económico mediante restauración y rehabilitación ambiental: ¿aspiración o imperativo?. Sr. Horacio Bown , Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

BLOQUE II: RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL CONTEXTO DE LA RECUPERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y/O SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN CHILE. Moderator: Dr. Christian Little

14:30-14:50	Deforestación a gran escala en el hotspot de biodiversidad de Chile: la necesidad de restauración a la misma escala. Sr. Cristian Echeverría , Laboratorio Ecología de Paisaje LEP, Facultad Ciencias Forestales Universidad de Concepción.
14:50-15:10	Restauración ecológica de la diversidad florística en fragmentos de <i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch en la Cordillera de Nahuelbuta en Chile. Sr. Marco Cortés , Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.
15:10-15:30	El rescate y la restauración de la vegetación nativa de la Isla Robinson Crusoe (PN Archipiélago Juan Fernández): Integrando enfoques de conservación activa en un ensayo de pequeña escala. Sr. Víctor Lagos , Corporación Nacional Forestal (CONAF)
15:30-15:50	Estrategia de restauración ecológica multiescala en claros de bosque nativo en el sector Plazoleta el Yunque al interior del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Sr. Felipe Sáez , Corporación Nacional Forestal (CONAF)
15:50-16:30	Café
16:30-16:50	Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Sr. Jorge Pérez-Quezada , Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile
16:50-17:10	Del laboratorio al terreno: respuestas morfo-fisiológicas de las especies nativas frente a restricción hídrica y el manejo en la recuperación de la cubierta vegetal Sra. Karen Peña , Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.
17:10-17:40	Charla Plenaria 2: Conceptos claves para desarrollar modelos de referencia para la restauración ecológica. Dra. Cara Nelson , Universidad de Montana (EEUU). Profesora Visitante, UDEC.
17:40-17:50	Ronda de preguntas
17:50-19:00	SESIÓN DE POSTERS I

VIERNES 11 DE NOVIEMBRE

- 09:00-09:30** **Charla Plenaria 3:** El aporte de los bancos de semillas Ex Situ a la Restauración Ecológica de los ecosistemas degradados de Chile.
Dr. Pedro León. Investigador INIA.
- 09:30-09:40** Ronda de preguntas
- BLOQUE III: ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS LOCALES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECOSISTEMAS ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS.** **Moderador: Dra. Sandra Gacitúa**
- 09:40-10:00** Los bosques que cimentaron la actividad minera en el Norte Chico (Chile).
Sr. Agapito Santander, Consejero Regional (CORE) Región de Coquimbo.
Entrega de reconocimiento de la Red Chilena de Restauración Ecológica.
- 10:00-10:20** Erradicación del conejo europeo en la Isla de Choros, como el primer paso de la restauración ecológica de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt.
Sr. Pablo Arrospide, Corporación Nacional Forestal (CONAF) Región de Coquimbo.
- 10:20-10:40** Restauración de ecosistemas de formaciones xerofíticas para la recuperación de suelos y control de la escorrentía.
Sr. Enrique Villalobos, Investigador INFOR Sede Diaguitas
- 10:40-11:20** Café
- 11:20-11:40** Factibilidad de uso de residuos orgánicos porcinos como enmiendas en la fitoestabilización asistida de relaves mineros post-operativos.
Sra. Helena España, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 11:40-12:00** Proyecto de restauración ambiental en el llano de Santa Clara.
Sr. Daniel Green, Meristema Consultores
- 12:00-12:20** Trayectorias de la vegetación en cultivos de palto abandonado en la región de Coquimbo.
Sra. María Jesús Ramírez, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía & Ingeniería forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

BLOQUE IV: PROYECTOS Y MONITOREO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Moderador: Dr. Jan Bannister

- 14:40-15:00** Análisis de los patrones espaciales de los ecosistemas de referencia para la restauración de hábitat de *Pitavia punctata* en la Cordillera de Nahuelbuta. **Julián Reyes & Cristian Echeverría.**
- 15:00-15:20** Análisis proyecto rehabilitación hidrológica y forestal de área afectada por incendio Sierras de Bellavista.
Sr. Mauricio Lemus, Consultora Medioambiental Biocys
- 15:20-15:40** Urbanización de los ecosistemas costeros en Chile: desafíos para la restauración/rehabilitación de hábitats marinos artificiales.
Sr. Moisés Aguilera, Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte
- 15:40-16:00** Restauración Ecológica en Forestal Mininco: el desafío a escala operacional.
Sr. Alamiro Navarrete, Forestal Mininco
- 16:00-16:20** Evaluación del éxito en los estudios de restauración temprana en bosques templados.
Restauración de *Fitzroya cupressoides* en la Depresión Intermedia; un potencial nicho de diversidad. **Ángela Bustos-Salazar & Antonio Lara.**
- 16:20-16:40** Café
- 16:40-17:30** SESIÓN DE POSTERS II
- 17:30-19:00** REUNIÓN ANUAL DE SOCIOS DE LA RED CHILENA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA A.G.

SÁBADO 12 DE NOVIEMBRE

VISTA A EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN

- 1 Sendero Quebrada de Talca: una experiencia de recuperación del Secano.
- 2 Conservación a largo plazo de semillas nativas: fuente de diversidad genética para la restauración ecológica.
- 3 Manejo silvícola de chañar en sector costero de la Región de Coquimbo.
- 4 Visita sendero Parque Nacional Bosque de Fray Jorge.

DETALLE DE PRESENTACIONES DE PÓSTER

JUEVES 10 DE NOVIEMBRE

- | PANEL | TÍTULO |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Restauración de taludes mediante aplicación hidráulica de mulch y semillas de fuente local en condiciones de escasez hídrica. Lorgio E. Aguilera , Marcelo Sepúlveda, Andrés Marín & Sergio Aguirre. |
| 2 | Usando silvicultura para la restauración de ecosistemas forestales norpatagónicos en el archipiélago de Chiloé, Chile. Jan R. Bannister , Nicole Galindo, Klaus Kremer, Bastienne Schlegel, Natalia V. & Carrasco-Farias. |
| 3 | Uso de indicadores de meso-fauna edáfica para evaluación de degradación de sistemas frutícolas en la Región de Coquimbo. Camila Bustamante , Nadia Rojas & Eduardo Arellano. |
| 4 | Evaluación del éxito ecológico en estudios de restauración temprana en bosques templados. Paula Gatica , Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente |
| 5 | Manejo de energía lumínica en <i>Pitavia punctata</i> mol. especie endémica del centro sur de Chile. Beatriz Cárdenas Saavedra . |
| 6 | Aforestación con <i>Acacia saligna</i> en el matorral costero del Chile semiárido: ¿qué susurran las hormigas?. Jorge Cepeda-Pizarro , Víctor Bravo-Naranjo & Jaime Pizarro-Araya. |
| 7 | Percepción social sobre la restauración del bosque esclerófilo a una escala local en Chile central. Vivianne Claramunt , Jessica A. Castillo & Cecilia Smith-Ramírez. |
| 8 | Efecto de la profundidad de la napa freática sobre la germinación de semillas y desempeño de plántulas de <i>Embothrium coccineum</i> . Claudia Concha . |
| 9 | Es posible diagnosticar si una turbera puede ser restaurada antes de ser intervenida?. Erwin Domínguez . |
| 10 | Sitios prioritarios para restauración ecológica en el centro-sur de Chile: un análisis a nivel de paisaje. Jocelyn Esquivel , Fuentes Rodrigo & Cristian Echeverría. |
| 11 | Criteria e indicadores para la priorización de sitios de restauración ecológica en el centro sur de Chile. Camilo Hernández , Cristian Echeverría, Rodrigo Fuentes & Rodrigo Hasbún. |
| 12 | Técnicas silviculturales para el establecimiento de <i>B. brevifolium</i> , especie vulnerable de la zona norte de Chile. José Andrés Hernández , Pedro León Lobos, Gustavo Bolados, María José Espejo, Marco Acosta, Leyda Varela Madariaga, Hernán Tello y Sergio I. Silva. |

VIERNES 11 DE NOVIEMBRE

- | PANEL | TÍTULO |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Facilitación en el establecimiento de plántulas de <i>Balsamocarpus brevifolium</i> por especies leñosas en una comunidad semiárida de Coquimbo, Chile. Mario F. León , Sergio I. Silva, Eric Ibacache, Ana Sandoval, Leyda Varela Madariaga, Hernán Tello & Pedro León-Lobos. |
| 14 | Genética de paisaje y restauración ecológica: Priorización de sitios de restauración de <i>Pitavia punctata</i> Mol. basada en los patrones espaciales de la diversidad genética. Catalina Mardones , Rodrigo Hasbún, Cristian Echeverría & Rodrigo Fuentes. |
| 15 | Evaluación de técnicas de establecimiento en plantas de Chañar, <i>Geoffroea decorticans</i> Región de Coquimbo, Sandra Gacitúa , Enrique Villalobos, Patricio Rojas, María Paz Molina, Jaime Montenegro & Hernán Soto. |
| 16 | Proyecto de restauración de Bosque Nativo de Forestal Arauco. Arturo Otegui . |
| 17 | Uso potencial de zonas no productivas de predios frutícolas para la conservación de la biodiversidad en Chile central. Nadia Rojas , Nicolás Arcos, David Vásquez, Christian Osorio & Eduardo Arellano. |
| 18 | Factibilidad de uso de residuos orgánicos de la industria intensiva porcina como enmiendas orgánicas de relaves mineros: evaluación de efectos fitotóxicos de la poliacrilamida catiónica. Kathia Tabra , Eduardo Arellano, Samuel Contreras & Rosanna Ginocchio. |
| 19 | Desempeño de especies nativas plantadas bajo invasión de <i>acacia melanoxylon</i> r.br. en la reserva nacional Nonguén. Cynthia Vanlerberghe ; Cristian Echeverría; Cristian Chamblás & Paula Gatica. |
| 20 | Evaluación del efecto de la fertilización con bajas concentraciones de nitrógeno y fósforo sobre las respuestas morfo-fisiológicas bajo condiciones de estrés hídrico de plántulas producidas en vivero para programas de restauración ecológica en la región Mediterránea de Chile. Javiera Vargas-Muñoz , Bustamante-Sánchez Marcela A. & Hernández-Fuentes Carolina. |
| 21 | Identificación de microcuencas prioritarias para la restauración ecológica en la cuenca del Río Vergara, Región del Biobío, Chile. Diego Vega , Cristian Echeverría, Rodrigo Fuentes. |

CHALAS PLENARIAS

LA INICIATIVA 20X20 PARA LA RESTAURACIÓN DE TIERRAS DEGRADADAS EN LATINOAMÉRICA

RENE ZAMORA-CRISTALES¹
& MARIA FRANCO CHUAIRE¹

¹ World Resources Institute, Washington DC, USA.

Las prácticas no sustentables que incluyen la excesiva y acelerada explotación de recursos en la agricultura, crianza de animales y madereo ilegal han conducido al deterioro en la calidad de grandes extensiones de tierra en la región. Esto se asocia con amplias pérdidas de suelo, carbono y contenido de nutrientes, vegetación y/o recursos hídricos. Se estima que hasta 200 millones de hectáreas de tierras ya se encuentran en estado degradado en LAC. El proceso ha conducido al declive temporal o permanente de la capacidad productiva de la tierra, pérdida de biodiversidad, incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos, y el incremento de vulnerabilidad a los impactos del cambio climático y actividades inducidas por el hombre. La iniciativa es una plataforma regional liderada por los países con el objetivo de contribuir a cambiar la dinámica de la degradación de tierra en Latinoamérica y el Caribe (LAC). En el corto plazo, la iniciativa busca asistir a los esfuerzos de restauración de 20 millones de hectáreas de tierras degradadas para el 2020. Esta actividad se realiza en apoyo a los esfuerzos globales de restauración de tierras del Desafío de Bonn. La Iniciativa fue lanzada por 8 países y cinco grupos de inversión de impacto durante la COP 20 en Lima, Perú. Hoy, la Iniciativa 20x20 agrupa 27.7 millones de hectáreas en ambiciones por parte de 11 países, tres estados de Brasil y tres programas regionales. La Iniciativa 20x20 busca iniciar el proceso de restauración de 20 millones de hectáreas bajo una combinación de prácticas sostenibles y resilientes al cambio climático en silvicultura, sistemas silvopastoriles, agricultura mejorada y reforestación natural o asistida. La Iniciativa apoya también la adopción e implementación de programas de restauración en los países miembros y la inversión de capital de impacto privado en esfuerzos de restauración de tierras en la región y un monto proveniente de fondos multilaterales.

Palabras clave: restauración del paisaje, ordenamiento territorial, tierra degradada.

CONCEPTOS CLAVE PARA DESARROLLAR MODELOS DE REFERENCIA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

CARA NELSON¹

¹ Associate Professor, University of Montana (EEUU). Profesora Visitante, Universidad de Concepción (Chile). cara.nelson@umontana.edu

La restauración ecológica es ahora una de las principales estrategias para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial. Sin embargo, la eficacia de esta herramienta depende en gran medida de las metas y objetivos de los proyectos de restauración. Aunque existe un acuerdo de que estas metas y objetivos deben establecerse en base a una evaluación de los ecosistemas de referencia, son las propiedades inherentemente de los ecosistemas, como la composición, estructura y función, las que dificultan la preparación de las propuestas de restauración. Los responsables de preparar estas propuestas a menudo tienen dificultades con el concepto de referencia y establecen metas basadas en gran medida en la composición de la vegetación, sin tener en cuenta que los atributos estructurales pueden ser los principales impulsores de la función del ecosistema. En esta presentación, se discute las mejores prácticas para el desarrollo de modelos de referencia para la restauración ecológica, basadas en algunas normas que pronto lanzará la Sociedad internacional para la Restauración Ecológica. En concreto, utilizando como ejemplos de bosques y la restauración de pastizales en el oeste de Estados Unidos, se discutirá la función que tienen la información histórica para establecer objetivos de restauración, las técnicas para incluir la estructura como soporte a los modelos de referencia y los métodos para evaluar la variabilidad de los ecosistemas de referencia que permiten poder determinar su replicabilidad.

Palabras claves: referencia, estándares, patrones espaciales.

Agradecimientos: al laboratorio de Ecología de la Restauración de la Universidad de Montana quienes contribuyeron con las ideas de esta presentación.

EL APORTE DE LOS BANCOS DE SEMILLAS EX SITU A LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS DE CHILE

PEDRO LEÓN LOBOS¹, JOSÉ HERNÁNDEZ¹, MARIO LEÓN¹, SERGIO SILVA¹, ANA SANDOVAL¹, KARINA MARTÍNEZ¹, MICHAEL WAY²

¹ Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 73, Vicuña, 2 Royal Botanic Gardens Kew, West Sussex RH17 6TN, United Kingdom. pleon@inia.cl

La degradación de los ecosistemas naturales se ha transformado en una de los principales problemas ambientales que están afectando la permanencia y estabilidad de los ecosistemas y por ende de la biodiversidad. Por ello, urge el desarrollo de medidas para desacelerar este proceso y reducir sus impactos. La restauración ecológica se plantea cada vez como una necesidad urgente y real. Sin embargo, para que ello ocurra se requiere el involucramiento de diversos actores y disciplinas. En este contexto, los bancos de semillas juegan un rol clave al transformarse en proveedores de germoplasma de calidad para las acciones de restauración. Además de germoplasma diverso y de calidad, los bancos de semillas pueden aportar conocimiento y técnicas sobre la germinación y propagación de plantas objetivo de restauración. En el país existen varios bancos de semillas con diverso grado de desarrollo y capacidades. Sin embargo, para ello, deberían fortalecer sus capacidades para hacer frente a la demanda que se proyecta creciente en temas de restauración.

Palabras claves: semillas, propagación, restauración ecológica.

PRESENTACIONES ORALES

BLOQUE I: DESAFÍOS DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: APROXIMACIONES DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA.

RESTAURACIÓN DE BOSQUES Y FORMACIONES XEROFÍTICAS: AVANCES Y DESAFÍOS PARA EL INSTITUTO FORESTAL

MARTA GONZÁLEZ¹, MANUEL ACEVEDO¹, EDUARDO CARMENES¹, IVÁN QUIROZ¹, JAN BANNISTER², KLAUS KREMER², ENRIQUE VILLALOBOS³, SUSANA BENEDETTI⁴, GERARDO VALDEBENITO⁴, SABINE MÜLLER-USING², MARJORIE MARTIN², BASTIENNE SCHLEGEL², CHRISTIAN LITTLE².

1 Instituto Forestal, Sede Biobío, 2 Instituto Forestal, Sede Los Ríos, 3 Instituto Forestal, Sede Diaguitas, 4 Instituto Forestal, Sede Metropolitana. mgonzale@infor.cl

Desde la década del 80 el Instituto Forestal, (INFOR), ha ejecutado numerosos proyectos de I&D orientados a recuperar la estructura y funciones de ecosistemas forestales en Chile. En ecosistemas dominados por formaciones xerofíticas, el enfoque ha sido recuperar alguna de las funciones de estos ambientes, como el control de la escorrentía, mientras que en ecosistemas mediterráneos y templados el enfoque ha sido la recuperación de la cobertura vegetacional para diversos tipos de bosques nativos. Actividades como obras de conservación de suelo, mecanismos de propagación de especies arbóreas y arbustivas, manejo hídrico y nutricional en las técnicas de viverización, evaluación de prácticas silvícolas para establecimiento y manejo como la utilización de legados biológicos, plantas nodrizas y plantaciones en clúster, han permitido evaluar algunas funciones de los ecosistemas en sus procesos de recuperación. Esta ponencia muestra algunas de las principales experiencias desarrolladas por INFOR en los tópicos anteriores, así como también avances en la determinación de áreas prioritarias de restauración de bosques nativos con enfoques de servicios ecosistémicos. El Instituto Forestal a través de sus áreas y líneas de investigación aportan a la recuperación de ecosistemas nativos en Chile, la mayoría altamente degradados o perdidos, entendiendo que es una tarea prioritaria para el país, dado el vínculo con de estos ecosistemas con la provisión de diversos bienes y servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar del ser humano y la posibilidad de recuperarlos a través de la restauración.



ESTADO ACTUAL Y DESAFÍOS INSTITUCIONALES DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE

CECILIA SMITH-RAMÍREZ^{1,2,3}, MAURO E. GONZÁLEZ^{2,3,4},
MARCELA A. BUSTAMANTE-SÁNCHEZ^{1,3,5}

1 Instituto de Ecología y Biodiversidad-Chile (IEB), 2 Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 3 Red Chilena de Restauración Ecológica, 4 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), 5 Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

La restauración ecológica (RE) es una disciplina que nació hace 30 años. Se presenta una revisión del estado de avance de la (RE) en Chile. Mostramos i) la historia de las primeras acciones de RE en el país; ii) identificamos las acciones de RE que se han realizado o se encuentran en ejecución; iii) como así también las organizaciones que las han llevado a cabo, y sus ámbitos de acción; y iv) delineamos desafíos y oportunidades de la RE a nivel de la academia y de gestión en políticas públicas. Debido a que es difícil separar la RE (definida por la Sociedad International de Restauración Ecológica) de las plantaciones con especies

nativas (PEN), se consideran las acciones de rehabilitación con especies nativas y enriquecimiento en esta revisión. Muchas de las acciones de RE y PEN nacen después de 1990 a partir de la necesidad de recuperar la vegetación degradada del centro-sur del país. Encontramos alrededor de 100 iniciativas de RE y PEN, llevándose a cabo por ONGs, gobierno, universidades y empresas. A pesar de ser muchas iniciativas, la superficie que abarca cada una de ellas es relativamente pequeña (menores a media hectárea), sin embargo, hay compromisos de ampliarlas. La RE está siendo enseñada cada vez más en centros de educación superior. Los desafíos de gestión pública apuntan por ahora a hacer cambios en la normativa legal que permitan restaurar considerando los requerimientos ecológicos en planes de compensación y que los PEN incluyan formas de financiamiento reales y soluciones pragmáticas. Considerando los compromisos suscritos por Chile para el período 2011-2020 de restaurar al menos el 15% de los ecosistemas degradados, urge generar un Plan Nacional de Restauración. Este Plan permitirá la recuperación del patrimonio y riqueza natural y será un aporte a los compromisos y desafíos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Palabras claves: políticas públicas, gestión social

Agradecimientos: PFB 05-002; CONICYT/FONDAP/15110009.

NECESIDAD PAÍS DE DESACOPLAR DAÑO AMBIENTAL DE CRECIMIENTO ECONÓMICO MEDIANTE RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN AMBIENTAL: ASPIRACIÓN O IMPERATIVO?

HORACIO BOWN¹

1 Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. hbowm@uchile.cl

Existen crecientes presiones sobre los ecosistemas naturales con la consecuente pérdida de biodiversidad y funcionalidad ecosistémica. Esto pone en riesgo tanto a los propios ecosistemas como al desarrollo de la sociedad. Chile ha tenido un sostenido crecimiento económico desde el año 1985. Sin embargo, es sólo a partir de la promulgación de la Ley de Bases del Medio Ambiente (1994) y su Reglamento (1997), que verdaderamente se ha incluido la dimensión ambiental en los proyectos que aportan al desarrollo económico. Cabe señalar que los estudios de impactos ambientales, han empleado una gran cantidad de recursos y energías en la realización de las líneas bases y en la identificación y evaluación de los impactos, pero han sido deficientes en la estructuración de medidas de recuperación ambiental. Esta situación se ha producido parcialmente por el desconocimiento de cómo funcionan y cómo se pueden recuperar ecosistemas degradados. En este contexto, pareciera ser que mientras más crecemos económico mayor es el daño ambiental que se genera pese a los resguardos legales con que se cuenta. Esta presentación es una reflexión respecto de la necesidad presente y futura de desacoplar el daño ambiental del desarrollo de proyectos de infraestructura, productivos e industriales (e.g. carreteras, puertos, proyectos agrícolas y forestales, proyectos mineros, etc.), considerando la herencia histórica de degradación que llevamos a cuestas y que necesitamos revertir. Así también, es una reflexión sobre el cambio climático como un efecto que agudiza la pérdida de funcionalidad de muchos ecosistemas y que requiere también de estrategias de mitigación. Resulta obvio entonces que la restauración de ecosistemas degradados no sólo es una aspiración, sino que es un imperativo de supervivencia y calidad de vida de nuestra sociedad.

Palabras claves: daño ambiental, crecimiento económico, desacople.

BLOQUE II: RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL CONTEXTO DE LA RECUPERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y/O SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN CHILE.

DEFORESTACIÓN A GRAN ESCALA EN EL HOTSPOT DE BIODIVERSIDAD DE CHILE: LA NECESIDAD DE RESTAURACIÓN A LA MISMA ESCALA

CRISTIAN ECHEVERRÍA¹

1 Laboratorio Ecología de Paisaje LEP, Facultad Ciencias Forestales Universidad de Concepción. cristian.echeverria@udec.cl

Un estudio reciente confirma que el hotspot de biodiversidad de Chile ha estado sometido a una pérdida y fragmentación de los diferentes ecosistemas boscosos a gran escala, desde el mediterráneo hasta el templado lluvioso, debido a intensos cambios de uso del suelo (CUS). En esta presentación enfatizamos que, los diferentes estados de transformación de los paisajes junto con la necesidad de mantener y/o restaurar la biodiversidad, procesos y servicios ecosistémicos, hacen necesario aplicar diversas estrategias de restauración, enfoques multiescalas y considerar los niveles jerárquicos de organización ecológica. Proponemos la urgencia de identificar sitios prioritarios de restauración a escala de paisaje que consideren los patrones espaciales de biodiversidad, desde el nivel genético hasta el de paisaje. Así también, discutimos la necesidad de una evaluación integrada del impacto del CUS en los servicios ecosistémicos con el fin de proponer medidas más precisas de restauración del paisaje. Se presentan algunos ejemplos de implementación de estrategias de restauración basadas en la complementariedad de escala, por ejemplo, contexto del paisaje y la restauración de hábitat de especies amenazadas y otras basadas en la evaluación espacio-temporal de la pérdida de servicios ecosistémicos a escala de paisaje.

Palabras claves: priorización, bosques, paisaje

Agradecimientos: a FONDECYT 1140531. Rodrigo Fuentes, Jocelyn Esquivel, Paula Gatica, Andrés Esparza del Laboratorio de Ecología de Paisaje. Robert Heylmair y Rodrigo Hasbún.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN FRAGMENTOS DE ARAUCARIA ARAUCANA (MOLINA) K. KOCH EN LA CORDILLERA DE NAHUELBUTA EN CHILE

MARCO CORTÉS^{1,2,3,4} & ANTONIO LARA^{3,4}

1 Becario Conicyt, Chile; 2 Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; 3 Laboratorio de Dendrocronología y Cambio Global, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; 4 Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR)². macorb@gmail.com

Araucaria araucana es una conífera vulnerable y endémica de los bosques templados de Chile y Argentina. En la cordillera de la costa crecen dos poblaciones disjuntas, que no sobrepasan el 3% de su extensión total en Chile. El aislamiento de la población meridional ha favorecido una diferenciación ecológica, vegetacional y génica con las restantes poblaciones de ambas cordilleras. En la última centuria ha sido fragmentada y degradada por incendios intencionales, habilitación para praderas, sustitución para el establecimiento de plantaciones forestales exóticas y cosecha inadecuada de sus semillas. Este trabajo analiza el efecto de las plantaciones forestales establecidas en dos fragmentos de *A. araucana*. Se utilizaron 3 parcelas permanentes (exclusión) de 0,5 ha establecida en el año 1999. Una de parcelas corresponde a un fragmento de *A. araucana* no plantado y las dos restantes a un fragmento plantado con la especie *Pinus radiata*. Además fueron consideradas 4 parcelas permanentes de 0,2 ha, instaladas en el año 2011 en un fragmento de *A. araucana* plantado con la especie *Pseudotsuga menziesii*. Los resultados demuestran que los fragmentos plantados con *P. menziesii* se produce una pérdida del 86 % de la diversidad florística comparada con los fragmentos sin plantación. También se pudo constatar que, luego de 15 años, la recuperación de la composición florística y de las formas de vida existente en los fragmentos de *A. araucana* duplica a la que crecen en los fragmentos plantados. La conservación de estos ecosistemas de gran relevancia ecológica y sociocultural, requiere que la restauración ecológica de los fragmentos de *A. araucana* considere la extracción las especies exóticas, para facilitar la recuperación de la composición florística y de formas de vida originales.

Palabras claves: fragmentos, formas de vida, especies exóticas.

Agradecimientos: CONICYT, Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR)² y Empresa Forestal MININCO S.A.

EL RESCATE Y LA RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATIVA DE LA ISLA ROBINSON CRUSOE (PN ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ): INTEGRANDO ENFOQUES DE CONSERVACIÓN ACTIVA EN UN ENSAYO DE PEQUEÑA ESCALA

VÍCTOR LAGOS¹, STEVEN EDGINGTON², JAVIERA MEZA³, FELIPE SÁEZ⁴, IVAN LEIVA⁴, ANDRÉS FRANCE⁵, MIGUEL STUTZIN⁶, FERNANDO BAERISWYL⁷, CLAUDIA SILVA⁷ Y PETER HODUM⁸

1 CONAF, GASP, Of. Central, 2 CABI (Reino Unido), 3 CONAF, DASP Región de Valparaíso, 4 CONAF PN AJF, 5 INIA QUILAMAPU, 6 MMA, 7 Proyecto Especies Exóticas Invasoras GEF/PNUD/MMA y 8 OIKONOS. victor.lagos@conaf.cl

CONAF coordina la implementación del proyecto “Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe en PN Archipiélago Juan Fernández”. Este proyecto tiene como objetivos la a) colecta y mantención de semillas y esporas de a lo menos el 50% de las especies del bosque nativo de la Isla Robinsón Crusoe, la b) implementación de un nuevo vivero para la producción de helechos de las especies *Arthropteris altescandes*, *Histiopteris incisa*, *Rumhora berteroana* y/o *Blechnum cordatum* y las especies arbóreas “naranjillo” y “juan bueno”, el c) control (erradicación) de especies invasoras, la d) revegetación con helechos en los claros para el control de la pérdida de suelo y la e) identificación de los complejos microbianos asociados a especies de plantas nativas, los que serán estudiados y conservados por el INIA. Esta presentación exponen los avances de cada una los objetivos y metas, dando cuenta del perfeccionamiento e implementación de técnicas de propagación y viverización, tratamientos de recuperación de cobertura nativa en claros de dosel cortando siguiendo acciones mecánicas y químicas y la revegetación con especies como “col de Juan Fernández” o *Dendroseris litoralis* (20), “juan bueno” o *Rhaphihamnus venustus* (30), “pangue” *Gunnera tinctoria* (20) y “naranjillo” o *Fagara mayu* (10), además de la especie arbustiva *Haloragis masatierrana* (20) con la finalidad de dar un impulso a la restauración y control de especies exóticas invasoras. Este proyecto constituye una oportunidad para coordinar los actuales y anteriores esfuerzos de trabajo en el área, tendientes a conservar y recuperar el patrimonio natural del PN Archipiélago Juan Fernández y una oportunidad para proyectar acciones a mayor escala espacial y temporal.

Palabras claves: restauración Ecológica, control especies invasoras, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández

ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA MULTIESCALA EN CLAROS DE BOSQUE NATIVO EN EL SECTOR PLAZOLETA EL YUNQUE AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ

FELIPE SÁEZ¹, VÍCTOR LAGOS², JAVIERA MEZA³ IVAN LEIVA¹, ANDRÉS FRANCE⁴, MIGUEL STUTZIN⁵, PETER HODUM⁶, FERNANDO BAERISWYL⁷, CLAUDIA SILVA⁷ Y STEVEN EDGINGTON⁸

¹ CONAF PNAJF, ² CONAF, GASP, Of. Central, ³ CONAF, DASP Región de Valparaíso, ⁴ INIA QUILAMAPU, ⁵ MMA, ⁶ OIKONOS. ⁷ Proyecto Especies Exóticas Invasoras GEF/PNUD/MMA y ⁸ CABI (Reino Unido). felipe.saez@conaf.cl

La degradación de ecosistemas nativos y su activo reemplazo por especies exóticas invasoras (EEI) es un problema mundial creciente. Este reemplazo trae consigo pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos, ocasionado por la dinámica de las EEI en la demanda de nutrientes, agua, luz y espacio que condicionan la persistencia de otras especies endémicas. La Restauración Ecológica de estos ambientes constituye un importante desafío técnico y económico, más cuando dichas actividades se realizan en ecosistemas frágiles. El presente trabajo plantea el

desarrollo de una estrategia de restauración ecológica basado en un enfoque multiescala, jerárquico y adaptativo en claros de bosque nativo invadidos por EEI en el sector Plazoleta el Yunque en el Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández. El área de estudio fue seleccionada considerando criterios espaciales de vulnerabilidad, irremplazabilidad y representatividad, incluyendo además la factibilidad ecológica y operativa del sector. Se seleccionaron un total de 17 claros (1 ha) con tamaños desde los 25 m² a 2500 m², los cuales fueron tratados utilizando técnicas mecánicas y químicas para el control de EEI. En paralelo, se desarrolló una revisión bibliográfica que permitió definir la composición, riqueza y abundancia de cada especie en condiciones de bosque conservado en una superficie de 1000 m². De modo accesorio, se identificaron las especies con mayor éxito de colonización en los claros, además de las variables bióticas y abióticas que influyen en el proceso de colonización. El análisis de la información permitió generar un factor de intensidad de plantación que determinó una densidad de 1.813 individuos por hectárea, que en términos de riqueza detectó 17 especies de las cuales 8 son arbóreas (1095 ind), 4 (324 ind) arbustivas y 5 especies de helechos (393 ind). La plantación se desarrolló construyendo cercos de exclusión, para lo cual se utilizó el método de quiebres naturales de Jenks el cual entregó 4 rangos de tamaño a los que se les atribuyó un número de exclusiones. El éxito de la restauración será evaluado monitoreando los atributos de composición y estructura así como también en la capacidad de re-invasión. Se espera establecer un protocolo y método replicable que será útil para tomar decisiones de control y restauración en otras áreas del Parque Nacional.

Palabras claves: restauración ecológica, conservación y diversidad biológica.



BLOQUE III: ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS LOCALES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECOSISTEMAS ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS.

ERRADICACIÓN DE CONEJO EUROPEO EN ISLA CHOROS, COMO PRIMER PASO DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LA RESERVA NACIONAL PINGÜINO DE HUMBOLDT

PABLO ARRÓSPIDE ALONSO¹

1 Corporación Nacional Forestal Región de Coquimbo, pablo.arrospide@conaf.cl

La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, corresponde a una porción importante del archipiélago del Sistema Costero de la Corriente de Humboldt presente en las Regiones de Coquimbo y Atacama. Este archipiélago sustenta una alta diversidad biológica marina y terrestre en una superficie total aproximada de 1.320 ha, de las cuales cerca del 70% se conserva en la Reserva Nacional administrada por la Corporación Nacional Forestal. La principal especie objeto de protección para CONAF es el Pingüino de Humboldt, en categoría de conservación vulnerable y que encuentra en las islas de la Reserva, el principal sitio de nidificación para cerca del 80% de su población mundial. Si bien esta ave marina constituye un objeto de conservación relevante, las islas presentan una importante diversidad de flora y fauna que exige protección con visión ecosistémica y enfoque precautorio. El conejo europeo se reconoce como invasión biológica en islas Choros y Chañaral. Se trata de una especie exótica que debido a la intervención humana, logró establecerse en el ambiente de las islas y gracias a su estrategia de supervivencia, se constituye en un potencial factor de extinción de flora y fauna nativa y de la desestabilización del ecosistema insular. Por ello el año 2009 se genera una primera alianza con ONG Island Conservation, donde se publica el documento “Evaluación de la erradicación del conejo europeo y plan de restauración de las islas Chañaral y Choros”, el cual entrega contundentes argumentos sobre los impactos de los conejos y propone la erradicación del 100% de su población, objetivo que se cumple en junio del 2014 para isla Choros. Esta experiencia constituye el primer paso para el pro-

ceso de restauración ecológica de la Reserva, y es un aliciente para impulsar la erradicación de vertebrados invasores en todas las islas que componen la zona de más alta diversidad biológica marino costera de Chile.

Palabras claves: Reserva Nacional, Diversidad Biológica, Restauración Ecológica.

Agradecimientos: Equipo Guardaparques de Conaf Coquimbo y Atacama, profesionales de CONAF y Island Conservation.

GUÍA PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ANDINOS DE SANTIAGO

JORGE F. PÉREZ-QUEZADA¹ & HORACIO E. BOWN¹

1 Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile; 2Departamento de Gestión Forestal y su Medio Ambiente, Universidad de Chile.

Presentamos una guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago, la cual fue desarrollada en el marco de un proyecto de investigación financiado por CONAF. Este estudio se realizó en los pisos vegetacionales de bosque esclerófilo, bosque esclerófilo andino y los pisos de matorral andino inferior y superior. En cada piso se realizó una caracterización de tres etapas de degradación bajo condiciones comparables (i.e. misma exposición, pendiente, suelos, etc), en base a los cambios que se producen en las variables de vegetación, suelo y procesos ecosistémicos, generados por la acción del ganado, la extracción de leña y los incendios. Junto con la caracterización se entregan recomendaciones de acciones para realizar la restauración de estos ecosistemas, así como también los costos asociados. Los sitios de estudio se ubicaron en los cajones de los ríos Maipo y Mapocho, tanto en predios públicos como privados. Analizamos los cambios absolutos y relativos de las variables estudiadas y los reportamos como una guía y referencia para quienes deseen evaluar el nivel de degradación en estos pisos vegetacionales. Del mismo modo, entregamos recomendaciones y costos asociados como referencia para aquellos propietarios o profesionales que desean realizar proyectos de regeneración y recuperación en ecosistemas de montaña. Si bien es cierto que este estudio se realizó en la Región Metropolitana, los resultados y recomendaciones podrían ser útiles para quienes trabajen en ecosistemas de montaña entre las Regiones de Coquimbo y del Maule.

Palabras claves: ecosistemas de montaña, bosque y matorral esclerófilo, indicadores de degradación.

Agradecimientos: Fondo de Investigación en Bosque Nativo de CONAF (proyecto 022/2012).

RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DE FORMACIONES XEROFÍTICAS PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS Y CONTROL DE LA ESCORRENTÍA

ENRIQUE VILLALOBOS¹

1 Instituto Forestal, Sede Diaguitas.

La zona árida y semiárida en Chile representa en la actualidad una amplia superficie que se extiende desde la cuenca del río Copiapo en la Región de Atacama, hasta la cuenca del Río Itata en la Región del Biobío. En la zona árida se presenta un elevado índice de aridez y rango de precipitación de 100 a 300 mm (Coquimbo-Aconcagua) y la zona Semiárida entre Aconcagua y El Maule de 300 a 800 mm. En estos territorios, los suelos y los bosques han experimentado intensos procesos de degradación y pérdida, producto del uso intensivo de la actividad minera y desarrollo silvoagropecuario. El Instituto Forestal ha implementado técnicas de conservación de suelos y cosecha de aguas lluvia, que utiliza el agua proveniente del escurrimiento superficial de una ladera o quebrada, generada a partir de los eventos de precipitación cuya agua es capturada a través obras de acumulación. Estas obras se diseñan en función de parámetros pluviométricos de la zona (principalmente intensidad de precipitaciones), características del suelo, capacidad de infiltración y la pendiente del terreno, y tienen la finalidad de acumular la mayor cantidad de agua para que ésta quede disponible para las plantas forestales o agroforestales. Estas obras, han permitido demostrar la factibilidad de restablecer una cubierta arbórea y/o arbustiva en zonas de escasez hídrica con precipitaciones anuales menores a los 100 mm, y con eventos torrenciales de alta intensidad. Los resultados obtenidos también avalan la factibilidad de establecer en este tipo de obras (nuevas o utilizando aquellas que poseen un dosel arbóreo superior consolidado), la incorporación de especies arbóreas y arbustivas que demandan mayores requerimientos de suelo y agua, como frutales de zonas áridas, hierbas medicinales y arbustos forrajeros, entre otros, utilizando además técnicas de ordenamiento agroforestales.

DEL LABORATORIO AL TERRENO: RESPUESTAS MORFO-FISIOLÓGICAS DE ESPECIES NATIVAS FREnte A RESTRICCIÓN HÍDRICA Y EL MANEJO EN LA RESTAURACIÓN ACTIVA DE LA CUBIERTA VEGETAL

KAREN PEÑA-ROJAS¹ & SERGIO DONOSO¹

1 Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. kpena@uchile.cl, karenbioes@yahoo.es

En la ecoregión de Chile central se sitúa el bosque mediterráneo, con formaciones esclerófilas, espinosas y latifoliadas caducas. Por la actividad humana, se han generado ecosistemas fragmentados y/o aislados, que se encuentran en proceso de degradación, con una menor diversidad biológica y reducción de servicios ecosistémicos. Resultados de diversas experiencias de investigación indican que la recuperación natural de la cubierta arbórea presenta dificultades para afrontar su recuperación. Además, existe un patrón de restricción hídrica estival que se reduce latitudinalmente de norte a sur, escasa disponibilidad de plantas que faciliten los procesos de revegetación y la falta de conocimiento sobre las diferentes respuestas o estrategias morfológicas, fisiológicas, anatómicas entre otras de las especies vegetales desarrolladas frente a los diversos estreses ambientales, y que le permiten sobrevivir, establecerse y desarrollarse. Actualmente, se ha acumulado información en condiciones controladas (laboratorio/vivero) de diversas especies (espino, algarrobo, guayacán, litre, peumo, quillay y boldo), conociendo las respuestas morfo-fisiológicas de estas especies. Esto ha permitido tener información clave para la selección adecuada de las especies vegetales para las distintas etapas de la restauración de la cubierta vegetal. También, permite orientar sobre la producción y preparación de las especies en vivero, las actividades culturales o silvícolas, previa, durante y posterior a la plantación. Finalmente, permite definir las actividades culturales que permitan realizar el abandono de la restauración activa y asegure su sobrevivencia y desarrollo natural. Adicionalmente, en experiencias en terreno, se ha corroborado los resultados de laboratorio y la utilidad de la información en la toma de decisión. Las experiencias están asociadas a experiencias con boldo, maitén, quillay, huingan y espino.

Palabras claves: Formaciones esclerófilas y espinosas, actividades culturales.

Agradecimientos: A los proyectos y estudios que han permitido desarrollar estas diversas experiencias con especies nativas.

FACTIBILIDAD DE USO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PORCINOS COMO ENMIENDAS EN LA FITOESTABILIZACIÓN ASISTIDA DE RELAVES MINEROS POST-OPERATIVOS

ESPAÑA H.¹, GARDEWEG R.^{1,2}, BAS F.^{1,2}, GANDARILLAS M.^{1,2,3} & GINOCCHIO R.^{1,4}

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, ² CICAP, ³ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, ⁴ Center of Applied Ecology and Sustainability, Pontificia Universidad Católica de Chile (CAPES UC). haespana@uc.cl

En Chile, existe una oportunidad única para la gestión integrada de residuos sólidos industriales en el marco de la remediación ambiental. Ejemplo de lo anterior es la posibilidad de usar residuos orgánicos porcinos como enmiendas de relaves mineros post-operativos, para su fitoestabilización asistida. Mientras que, la fitoestabilización asistida de relaves, requiere grandes volúmenes de enmiendas orgánicas adecuadas que permitan mejorar sus condiciones fisicoquímicas y microbiológicas para establecer cubiertas vegetales autosustentables. El objetivo del estudio fue evaluar la factibilidad de uso de residuos porcinos como enmiendas orgánicas de relaves mineros, a través de dos ensayos experimentales. Para ello, se evaluó la productividad y la acumulación de metales en *Lolium perenne* cultivado en relaves mineros enmendados con dos tipos de residuos porcinos tratados y no tratados con aditivos para el control de la emisión de olores. El primer ensayo fue un experimento 3x3 más un control, con purines, tratados y no tratados con ozono o Just a Drop®, en dosis de 40, 80 y 120 m³ ha-1. El segundo, correspondió a un experimento 2x3 más un control, con la mezcla lodo-guano (MLG), tratado y no tratado con Just a Drop, en dosis de 25, 50 y 75 t ha-1. Los controles fueron relaves sin enmendar. Los resultados mostraron que la fitoestabilización asistida de relaves mineros con residuos orgánicos porcinos sería factible. La especie vegetal presentó respuestas positivas dosis-dependientes en cuanto a productividad, tanto aérea como radicular, para ambos residuos porcinos evaluados, sin presentar acumulación de metales sobre los límites tóxicos que puedan afectar las cadenas tróficas. Los aditivos controladores de olor tuvieron efecto sobre el N, Cu foliar y biomasa radicular. Sin embargo, el uso de residuos porcinos sólidos sería más adecuado en términos de las respuestas encontradas y de la operatividad de manejo y aplicación en terreno.

Palabras claves: remediación de residuos mineros, purín de cerdo, fitoestabilización asistida.

Agradecimientos: Proyecto DIP FAIF UC 2014 y CONICYT FB 0002-2014.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LLANO DE SANTA CLARA

DANIEL GREEN¹, DIEGO MOURE, EMILIO GARRIDO, CONSTANZA DROGUETT, MARÍA PÍA GUZMÁN, ANDREA CHOQUE, CONSTANZA PINTO

¹ Meristema Consultores. danielgreen@meristema.cl

Este proyecto inició en 2013 y forma parte de los compromisos ambientales del proyecto minera Dominga, perteneciente a la minera Andes Iron. Se ubica en el Llano de Santa Clara, entre la ruta 5 norte y el pueblo de Los Choros, comuna de la Higuera, IV Región. Posee un área de 30 ha plantada con 24 especies nativas, de las cuales 4 son cactáceas, llegando a un total de 55.500 plantas que están dispuestas en un diseño aleatorio con riego por goteo, a diferentes densidades y diferentes micro sitios según las especies plantadas, condiciones topográficas y de suelo. El proyecto lleva 3 años en funcionamiento (2013 – 2016), en los que se ha desarrollado mantenimiento, riego, replantes y monitoreo. Adicionalmente, durante los años 2015 y 2016 se han realizado censos, en los que se ha evaluado el estado de vigor, fenología y estado sanitario en el que se encuentran las plantas, entre otras variables. Se tiene contemplado que el proyecto sea asistido y monitoreado por 3 años más. En el área descrita también se han desarrollado dos ensayos de plantación, uno con especies xerofitas arbustivas y otro con cactáceas. En ambos se probaron los factores que suelen condicionar el éxito de las plantaciones, tales como: riego y aplicación de enmienda orgánica; y adicionalmente se probó el efecto de malla protectora en el primero y la aplicación de mulch en el segundo, respectivamente.

Palabras claves: restauración, xerofita, semiárido.

Agradecimientos: A de todo el personal que reside en el sector del proyecto.

TRAYECTORIAS DE LA VEGETACIÓN EN CULTIVOS DE PALTO ABANDONADO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

M. JESÚS RAMÍREZ¹, PATRICIO VALENZUELA¹,
ALEJANDRA E. MUÑOZ¹ & EDUARDO ARELLANO^{1,2}

1 Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía & Ingeniería forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. mjramirez@uc.cl,
2 Center of Applied Ecology and Sustainability (Capes), Pontificia Universidad Católica de Chile

En Coquimbo la fruticultura es una de las principales actividades productivas, la cual actualmente enfrenta amenazas por los efectos del cambio climático, particularmente la sequía sostenida. Esto ha generado abandono de predios productivos de paltos, dado su alto requerimiento hídrico. Los objetivos de este estudio son caracterizar el tipo de vegetación que se da naturalmente luego de un abandono agrícola como parte de estrategias de restauración pasiva. En particular se evaluó el comportamiento y composición de la regeneración en huertos de palto bajo manejo convencional post abandono en una zona semiárida, en un proceso de sucesión pasiva. La investigación se realizó en cinco huertos de palto, cultivados en camellón en laderas de cerros, en los valles del Limarí y del Elqui durante el mes de agosto del presente año. Con el objetivo de caracterizar la tendencia se analizó edades de abandono de 2, 4, 6 y 8 años; además se evaluaron los mismos parámetros en un sitio sin manejo agrícola (control) y otro con un sistema productivo vigente. En el huerto productivo la cobertura vegetal absoluta fue en promedio 1,54% y el porcentaje de especies nativas dentro de ésta fue de 1,42. Si bien el incremento no fue lineal, en todos los sitios post abandono de manejo, la cobertura vegetal y su proporción de especies nativas fue mayor. En general, la regeneración estuvo dominada por especies exóticas y la proporción de leñosas se incrementó con la edad de abandono; entre éstas últimas, la especie predominante fue consistentemente *Schinus molle*. A pesar de la presencia de regeneración en todos los sitios, en la serie analizada no se observa una trayectoria hacia un ecosistema de referencia, y la variabilidad de los datos es probablemente atribuida a diferentes manejos agronómicos previos y a condiciones sitio-específicas.

Palabras claves: Restauración pasiva, regeneración, abandono agrícola

Agradecimientos: Este estudio fue financiado por el Proyecto: “Gestión predial de recursos hídricos, calidad de suelo y biodiversidad para la sustentabilidad de la fruticultura de la Región de Coquimbo” (Código BIP30404141-0), iniciativa financiada por el Gobierno Regional de Coquimbo a través del Fondo Innovación para la Competitividad (FIC).

BLOQUE IV: PROYECTOS Y MONITOREO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPACIALES DE LOS ECOSISTEMAS DE REFERENCIA PARA LA RESTAURACIÓN DE HÁBITAT DE *PITAVIA PUNCTATA* EN LA CORDILLERA DE NAHUELBUTA

JULIÁN REYES¹, CRISTIAN ECHEVERRÍA¹

1 Laboratorio de Ecología de Paisaje. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. jureyesg@udec.cl

En un paisaje altamente fragmentado y antropizado de la cordillera de Nahuelbuta se encuentra una de las poblaciones de *Pitavia punctata* MOL. con la mayor cantidad de individuos a lo largo de toda la extensión de su presencia. Categorizada como especie “En Peligro” según los criterios de la UICN, la población de *P. punctata* presente en la parte alta de la C. de Nahuelbuta se encuentra altamente amenazada debido a la constante e histórica dinámica del cambio de uso de suelo. Con el objetivo de asegurar la persistencia de esta subpoblación de *P. punctata*, se elaboró un plan de restauración. Para el diseño del plan restauración se analizaron los atributos ecológicos y patrones espaciales utilizando ecosistemas de referencia para distintas condiciones de hábitat con presencia de *P. punctata*. Los patrones espaciales y clusters de agrupamiento de las especies que componen los ecosistemas de referencia fueron evaluados para i) determinar las especies a usar según la condición de hábitat presente, ii) cálculo de las abundancias necesarias para plantar y iii) arreglo espacial de los individuos por cluster. Se evaluaron a nivel de paisaje, comunidad y especie los distintos atributos de la biodiversidad en sitios con presencia de *P. punctata*. Se estudiaron los ensamblajes de las especies presentes en los ecosistemas de referencia, con el objetivo de determinar las especies claves con las que *P. punctata* se desarrolla adecuadamente. Utilizando las herramientas del manejo adaptativo se elaboró un plan de seguimiento para los sitios restaurados. El objetivo de este enfoque es evaluar periódicamente los resultados de la restauración y adaptar las acciones de manejo para lograr la imagen deseada del ecosistema de referencia.

Palabras claves: Conservación, restauración, ecosistema de referencia.

Forestal Mininco S.A por el apoyo en la ejecución del plan de conservación para *Pitavia punctata* en las Áreas de alto Valor de Conservación de Pitruquén y Los Barros.

ANÁLISIS PROYECTO REHABILITACIÓN HIDROLÓGICA Y FORESTAL DE ÁREA AFECTADA POR INCENDIO SIERRAS DE BELLAVISTA

MAURICIO LEMUS VERA, mlemus@biocys.cl

Uno de los fenómenos que genera degradación del medio ambiente son los incendios forestales, los cuales alteran seriamente los procesos ecológicos de los ecosistemas afectados, por lo cual resulta fundamental realizar labores destinadas a la recuperación de su funcionalidad. En enero de 1999 en la precordillera de San Fernando, ocurrió uno de los incendios forestales más devastadores de los que se tenga registro. En dicho incendio se destruyeron alrededor de 25.000 Ha, afectando pastizal andino, bosque esclerófilo, bosques de roble y ciprés y plantaciones. Otro componente del Ecosistema que se vio fuertemente afectado por la alta intensidad del incendio es el suelo, el cual sufrió alteraciones en sus propiedades físicas y químicas, lo que sumado a la pérdida de cobertura vegetal generó un suelo altamente susceptible de sufrir erosión. Ante esta realidad se dio paso a la elaboración del “Proyecto Restauración Hidrológica y Forestal de la Cuenca Poniente del Poblado de Sierras de Bellavista”. Para llevar a cabo la restauración hidrológica y forestal se requirió de la ejecución de un conjunto de obras mecánicas de conservación, implementadas en cauces (estabilización de quebradas, zanjas y desniveles del terreno, regulación del flujo hídrico y mejorar retención de sedimentos), y laderas (estabilización de ladera y control de escorrentía superficial). Las obras que se diseñaron en conjunto apuntan a la estabilización del terreno, aumento de la infiltración, disminución de la escorrentía, disminución de la longitud de la pendiente y por ende de la velocidad de escurrimiento y su consiguiente poder erosivo, dichas actividades se complementan con un control biológico. Luego de casi 20 años, se puede observar que el ecosistema se ha recuperado adecuadamente y los objetivos del proyecto se cumplieron. Pero es necesario un análisis crítico de las labores realizadas que permitan mejorar futuros proyectos de restauración de áreas afectadas por incendios forestales.

Palabras claves: Degradación, Procesos ecológicos, Restauración Hidrológica.

URBANIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS EN CHILE: DESAFÍOS PARA LA RESTAURACIÓN/REHABILITACIÓN DE HÁBITATS MARINOS ARTIFICIALES

AGUILERA, MOISÉS¹

¹Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. Larrondo 1281, Coquimbo. moises.aguilera@ucn.cl

La urbanización está modificando en forma acelerada la estructura de diversos ecosistemas marinos alrededor del mundo. En Chile, la presencia de infraestructuras artificiales costeras va en aumento lo cual determina un alto potencial de pérdida de hábitats y de transformación de los ecosistemas marinos locales. Se presenta una síntesis crítica respecto del potencial de investigación en ecosistemas marinos costeros asociados al desarrollo urbano en Chile, y se proponen estrategias de mitigación y de restauración/rehabilitación de los mismos. Se presenta información sobre los efectos de infraestructuras artificiales como los ‘rompeolas de granito’, sobre la pérdida de hábitat y la ocurrencia de especies presentes en la interface marino-terrestre derivada de estas infraestructuras. Asimismo, se presenta el marco teórico general de una alianza internacional para la rehabilitación de ecosistemas marinos urbanizados a través de técnicas basadas en ingeniería ecológica básica. Los planes de restauración/rehabilitación se espera que sean guiados por conocimiento ecológico con fuerte base teórica, los cuales puedan recuperar los niveles de biodiversidad funcional en estos nuevos hábitats derivados de la urbanización costera. El aumento de la heterogeneidad espacial en hábitats artificiales mediante la incorporación de microhábitats biogénicos y topográficos, podría restaurar la trama trófica de ecosistemas modificados a distintas escalas espaciales. Actualmente, existe una necesidad urgente de proponer planes de manejo y de políticas gubernamentales que permitan lidiar con los impactos de la urbanización marina en distintas costas del mundo. Así en nuestro país los esfuerzos científicos, políticos, públicos y privados deberían complementarse para desarrollar estrategias apropiadas de conservación de hábitats vulnerables y de ingeniería ecológica de ambientes afectados por la urbanización.

Palabras clave: Ecología urbana, Hábitats artificiales, Rehabilitación de ecosistemas.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN FORESTAL MININCO, EL DESAFÍO A ESCALA OPERACIONAL

NAVARRETE, ALAMIRO¹

1Forestal Mininco, alamiro.navarrete@forestal.cmpc.cl

La restauración ecológica es una disciplina con algunas décadas de historia, que consiste en ayudar a la recuperación de los ecosistemas degradados incorporando conocimientos históricos, culturales, sociológicos y económicos. En Chile se han documentado experiencias de restauración ecológica que si bien permiten obtener definiciones, la escala espacial en general es reducida por lo cual se tiene escaso conocimiento al momento de enfrentar procesos de mayor envergadura. Las empresas forestales en Chile hace algunos años iniciaron procesos de certificación que demandaron diversos compromisos, entre ellos, la compensación de superficie de bosque nativo sustituida por plantaciones. En este ámbito la restauración ecológica se presenta como una de las principales herramientas para enfrentar este desafío. Para que la restauración tenga aún mayor relevancia y sea parte de la respuesta a las inquietudes de la sociedad es que Forestal Mininco es uno de los propulsores que esta actividad se realice en sitios prioritarios y que es urgente la intervención para recuperar la funcionalidad de estos ecosistemas. Entre algunos de los criterios para seleccionar áreas podemos mencionar, microcuencas proveedoras de agua para consumo humano a poblados o comunidades, hábitat que albergan especies con problemas de conservación, ecosistemas degradados, conectividad de bosque nativo, suelos erosionados. En esta presentación se exponen algunos resultados de 6 experiencias de restauración ubicadas entre las regiones del Maule y La Araucanía, donde proyectos en cuencas proveedoras de agua, recuperación de ecosistemas frágiles o escasamente representados en el SNASPE, conservación de especies vulnerables y en peligro de extinción, etc., en un área que al año 2016 superó las 1000 hectáreas.

RESTAURACIÓN DE *FITZROYA CUPRESSOIDES* EN LA DEPRESIÓN INTERMEDIA; UN POTENCIAL NICHO DE DIVERSIDAD

ANGELA BUSTOS-SALAZAR¹, ANTONIO LARA²

1 Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. angelabustoss@gmail.com. 2 Center for Climate and Resilience Research (CR)2.

La restauración ecológica busca asistir en su recuperación ecosistemas dañados y/o alterados. Uno de los atributos más relevantes a recuperar es la capacidad de resiliencia, la cual depende en gran medida de la resiliencia de las especies individuales. En 1998 se instaló un ensayo de restauración de *Fitzroya cupressoides* en la Depresión Intermedia (41°25' S and 73°08' O), con el objetivo de conservar material genético de poblaciones casi extintas en la zona. Además, la restauración de una especie a nivel individual puede llevar a la recuperación de atributos a nivel de funcionalidad y composición de especies de un ecosistema, aumentando la biodiversidad y cobertura en el área. Para ello, se instalaron seis parcelas de 0.1 ha; tres en el área en restauración (área cercada e introducción de plantas de *Fitzroya*), una en bosque siempreverde alterado (sin cerco y sin introducción de plantas) versus dos ecosistemas de referencia; bosque siempreverde (BS) y rodal de *Fitzroya* original de 122 años (B F.c.). En cada parcela se instaló 28 subparcelas de regeneración circular de 3.16 m², donde se estimó la cobertura del sotobosque según Braun Blanquet (1979) para especies no arbóreas y regeneración (frecuencia y riqueza) de especies arbóreas.

La cobertura absoluta del área en restauración (155 %) se distribuye entre especies arbustivas y helechos principalmente, siendo dominada por *Gaultheria mucronata*, *Myrteola nummularia* (Arbustivas), *Blechnum chilensis* y *Blechnum hastatum* (helechos). Tal cobertura forma en algunos sectores densos matorrales de *G. mucronata*, lo cual provocaría una baja regeneración de especies arbóreas, predominada principalmente por *Amomyrtus meli*, *Raukaua laetevires* y *Drimys winteri*, entre otros. Sin embargo, la riqueza de especies total en el área en restauración (25 especies) es mayor a lo existente en ecosistemas de referencia (24 BS y 22 B F.c.) y bosque degradado (17 spp).

Palabras claves: *Fitzroya cupressoides*, restauración potencial, regeneración sotobosque.

Agradecimientos: Beca de doctorado CONICYT 21140737, FONDAP 15110009 (CR2) y Escuela de Graduados Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales.

PRESENTACIONES PÓSTER

RESTAURACIÓN DE TALUDES MEDIANTE APLICACIÓN HIDRÁULICA DE MULCH Y SEMILLAS DE FUENTE LOCAL EN CONDICIONES DE ESCASEZ HÍDRICA

LORGIO E. AGUILERA^{1*}, MARCELO SEPÚLVEDA²,
ANDRÉS MARÍN², SERGIO AGUIRRE³

¹ Departamento de Biología, Universidad de La Serena; ² Antofagasta Minerals S.A., ³ NT Ambiente, * laguiler@userena.cl

En ecosistemas semiáridos, la erosión y la sedimentación son procesos naturales de pérdida y transporte de suelos que ocurren principalmente por la acción del viento y eventos torrenciales de lluvia. Las actividades de construcción pueden acelerar estos procesos en suelos que quedan sin vegetación y en condiciones de alta pendiente. Si estos procesos no son controlados tempranamente y con visión de largo plazo, generan impactos ambientales adversos. En la comuna de Salamanca, Cuarta Región de Coquimbo, se identificaron sitios expuestos a procesos de erosión producto de la construcción de obras civiles. Con el objetivo de identificar técnicas hidráulicamente eficientes de restauración y control de la erosión y sedimentación en taludes se realizaron ensayos pilotos de aplicación hidráulica de mulch X9000 BFM® y semillas de plantas herbáceas locales de bajo consumo de agua. Para esto se seleccionaron 4 taludes derivados de la construcción de caminos, en los cuales se asperjó hidráulicamente el producto junto con una carga de 20 g/m² de semillas de especies de los géneros Festuca, Lolium, Poa y Trifolium. Como sitio control, se observaron áreas aledañas semejantes sin tratamiento. Previo a la aplicación y a los cuatro meses de desarrollo de la investigación, se ha registrado el % de materia orgánica, contenido total de NPK, pH y Conductividad eléctrica, estructura, textura, recuento bacteriano y fúngico, actividad biológica, sedimentación de suelos y cobertura de plantas herbáceas. Los resultados preliminares indican un efecto positivo en los parámetros físicos y biológicos evaluados y ha permitido hasta el momento, reducir la sedimentación de suelos de taludes tratados en relación a los taludes considerados de control. Se concluye que la aplicación de mulch y semillas selectas permiten controlar la erosión y la sedimentación, protegiendo la superficie de los suelos expuestos al promover rápidamente el establecimiento de una cubierta vegetal, reduciendo la liberación de sedimentos a áreas ambientalmente sensibles y sin un aporte hídrico adicional a las precipitaciones estacionales.

Palabras claves: hidrosiembra, control erosión, hidromulch.

Agradecimientos: Proyecto piloto de restauración de suelos alterados por la minería desarrollado por Antofagasta Minerals S.A.

USANDO SILVICULTURA PARA LA RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES NORPATAGÓNICOS EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ, CHILE

JAN R. BANNISTER^{1*}; NICOLE GALINDO¹; KLAUS KREMER²;
BASTIENNE SCHLEGE³; NATALIA V. & CARRASCO-FARIAS⁴

1 Instituto Forestal, Oficina Chiloé, Lillo 5, Castro, Chile. 2 Instituto de Silvicultura, Universidad de Freiburg, Alemania; 3 Instituto Forestal, Sede Los Ríos, Valdivia, Chile. 4 Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Halle-Saale, Alemania. * j.bannister@infor.cl

La silvicultura para la restauración de bosques degradados debe orientarse a incrementar el nivel de biodiversidad y complejidad estructural de éstos, de tal forma de aumentar su resiliencia y capacidad adaptativa a futuro. En este contexto, es indispensable que exista sólida información científica. Sin embargo, muchas veces esta información es escasa o no existe. Gran parte del manejo, conservación o restauración que se realiza en los ecosistemas de Chiloé está basado en información proveniente de ecosistemas forestales ubicados más al norte, en sitios significativamente mejores y que tienen un origen y dinámica distintos. Esto ha producido que en la actualidad, debido a la fuerte presión por recursos, estos ecosistemas sufran de graves problemas de fragmentación y degradación, no importando si son o no sometidos a manejo. En este contexto, el año 2008 iniciamos una serie de proyectos de investigación a largo plazo en estos ecosistemas. Se estableció una red de ensayos de restauración y parcelas permanentes en bosques de ciprés de las Guaitecas, bosques siempreverdes norpatagónicos y tepuas. En este trabajo presentamos y discutimos los resultados más importantes obtenidos hasta el momento en los ecosistemas anteriores. Se ha acumulado información sobre su ecología, dinámica y restauración, que actualmente constituye una importante base científica-ecológica para afrontar los desafíos futuros de su restauración y manejo. El enfoque usado, que incorpora información desde el nivel de árbol individual a rodal y paisaje, y que aborda los procesos ecológicos y fisiológicos esenciales que ocurren en sitios alterados e inalterados de forma previa a la planificación de las actividades silviculturales orientadas a la restauración, puede aumentar significativamente el éxito de éstas, sobre todo si son complementadas con el establecimiento y monitoreo de ensayos a largo plazo.

USO DE INDICADORES DE MESO-FAUNA EDÁFICA PARA EVALUACIÓN DE DEGRADACIÓN DE SISTEMAS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

CAMILA BUSTAMANTE¹, NADIA ROJAS¹, EDUARDO ARELLANO^{1,2}

1 Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía & Ingeniería forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. cfcbustamante@uc.cl.

2 Center of Applied Ecology and Sustainability (Capes), Pontificia Universidad Católica de Chile.

En la Región de Coquimbo, la producción frutícola de Cítricos, Olivos, Paltos y Vid de mesa es una de las actividades de mayor expansión y abarca una superficie de 27.800 ha. La intensificación de la fruticultura ha provocado la disminución de la calidad del suelo y pérdida de biodiversidad poniendo en riesgo los nichos para el desarrollo de la fauna y flora nativa regional. El desarrollo de sistemas frutícolas sustentables requiere el uso de indicadores integrados que permitan evaluar la salud de los sistemas y definir líneas de recuperación. La mesofauna edáfica ha sido propuesta como indicador del estado de salud de los suelos, ya que es muy sensible a las perturbaciones producidas por los sistemas de manejo agrícola. Altos niveles de biodiversidad edáfica reflejan estabilidad del medio y el potencial de recuperación de sitios perturbados. El objetivo de este estudio es caracterizar los suelos y caracterizar la composición de la mesofauna edáfica en zonas productivas (ZP) y zonas adyacentes con vegetación nativa (no productivas, ZNP) de 5 predios frutícolas productores de mandarinas, limones y chirimoyas ubicados en las comunas de La Serena, Ovalle y Vicuña. La mesofauna edáfica fue obtenida a través del método de extracción de artrópodos Berlese-Tullgren, con la posterior identificación y cuantificación de individuos. A partir de los resultados se observa que dentro de las zonas productivas se reducen significativamente los contenidos de materia orgánica, aumenta la salinidad y los contenidos de azufre, afectando la composición y la abundancia de la mesofauna edáfica. Los resultados indican que, la conservación y restauración de las zonas no productivas dentro de la matriz agrícola tienen el potencial de preservar la biodiversidad de la mesofauna edáfica en matrices productivas.

Palabras claves: Fruticultura sustentable, restauración agroecosistemas, mesofauna

Agradecimientos: Proyecto FIC 30404141-0 (GORE Coquimbo) “Gestión predial de recursos hídricos, suelo y biodiversidad”.

EVALUACIÓN DEL ÉXITO ECOLÓGICO EN ESTUDIOS DE RESTAURACIÓN TEMPRANA EN BOSQUES TEMPLADOS

GATICA, PAULA¹ & ECHEVERRÍA, CRISTIAN¹

¹Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente. Victoria 631. Concepción. Chile. E-mail: paugatica@udec.cl

A pesar de los esfuerzos de restauración forestal y el gran número de investigaciones realizadas en esta área, la evaluación del éxito ecológico en las prácticas de restauración es insuficiente. Además, pocos estudios realizan evaluaciones durante los primeros años de este proceso, a pesar de las ventajas que este ofrece. El objetivo de este estudio fue evaluar el éxito ecológico de tres proyectos de restauración forestal en etapa inicial, establecidos en diferentes tipos de ecosistemas. Para ello se utilizó como criterio de evaluación los atributos de la biodiversidad (composición, estructura y función) y se seleccionaron previamente un grupo de indicadores ecológicos. La evaluación se realizó en tres proyectos ubicados en el centro sur de Chile, comparando sitios pre-restaurados, restaurados y referencias. La composición de especies vegetales en términos de riqueza, abundancia e índices de diversidad, fue significativamente mayor en los sitios restaurados que en los pre-restaurados, pero estos no logran presentar grandes similitudes con la referencia. La complejidad estructural aumentó en términos de altura y diámetro en los sitios restaurados. Con respecto al atributo funcional, los índices de diversidad funcional (CWM y FDvar) mostraron diferencias significativas entre las distintas condiciones de sitio, siendo los restaurados los que presentaron mayores valores que los pre-restaurados. Los indicadores utilizados para evaluar el suelo (pH, densidad aparente y textura), no presentaron diferencias entre los sitios. De acuerdo con los resultados los atributos evaluados en los sitios restaurados parecen estar recuperándose, a pesar de ser proyectos en estados iniciales. Sin embargo, no todas las áreas de estudio mostraron un mismo grado de recuperación. Los indicadores utilizados evidencian que la restauración fue efectiva en todos los proyectos y no habría que realizar cambios en el diseño de esta. Sin embargo, es necesario mantener un control de las amenazas que podrían afectar el desempeño de los sitios restaurados.

Palabras claves: Atributos de la biodiversidad, ecosistema referencia, diversidad funcional

MANEJO DE ENERGIA LUMINICA EN *PITAVIA PUNCTATA* MOL. ESPECIE ENDEMICA DEL CENTRO SUR DE CHILE

BEATRIZ CÁRDENAS SAAVEDRA

beatrizcardenas@udec.cl

La fragmentación que ha sufrido el bosque nativo de Chile, además de problemas de pérdida de hábitat, ha generado cambios de microclima en *Pitavia punctata* MOL, especie endémica en peligro de extinción y tolerante a la sombra. Se evaluó su manejo de energía lumínica, en un área de alto valor para la biodiversidad, donde se observan daños en su crecimiento después de haber realizado tala de especies asociadas. Se estudiaron 3 parcelas; expuesta, sombra e intermedia, creciendo a diferentes niveles de intensidad de luz para la estación de otoño, correspondiente a la primera etapa de investigación la cual comprende las 4 estaciones del año. Según estos resultados, el aumento de la intensidad lumínica, no estaría afectando a las plantas, más bien (Parcela Expuesta 1) se encuentran creciendo bien y utilizando toda la estructura de defensa anatómica, no sintetizan mayor cantidad de clorofila, pero sí las distribuyen de mejor forma (a/b) lo que les permite manejar la luz por que tiene una mayor proporción de centros de reacción, también presenta un alto nivel de pigmentos destinados a foto protección (carotenoides), sin embargo esto, no está relacionado con un mayor NPQ, lo que hace sospechar que esta especie creciendo a una alta intensidad lumínica puede tener otros mecanismos de disipación, y no depende directamente de la concentración de Zeaxantina. Sin embargo estos resultados corresponden sólo a la estación de otoño y no se puede determinar el manejo de energía lumínica para esta especie sin conocer el resto de las estaciones al término de la investigación.

Palabras claves: Energía lumínica, biodiversidad, disipación.

Agradecimientos: A forestal Mininco S.A y al laboratorio de cultivo de tejidos del Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción.

AFORESTACIÓN CON ACACIA SALIGNA EN EL MATORRAL COSTERO DEL CHILE SEMIÁRIDO: ¿QUÉ SUSURRAN LAS HORMIGAS?

JORGE CEPEDA-PIZARRO¹, VÍCTOR BRAVO-NARANJO & JAIME PIZARRO-ARAYA

1 Laboratorio de Entomología Ecológica, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Casilla 554, La Serena, Chile. jcepeda@userena.cl

Diversos programas de aforestación se han realizado en región semiárida de Chile con el fin de recuperar la pérdida de servicios ecosistémicos a causa de la desertificación. Entre ellos destaca el empleo de *Acacia saligna*. Es poco lo que se conoce del efecto del uso de *A. saligna* sobre los componentes bióticos naturales del matorral; entre ellos, la fauna del suelo. En este trabajo examinamos la respuesta de las hormigas en relación tanto a la degradación del matorral como a la acción de aforestación basada en esta especie. Estudiamos nueve situaciones de condiciones ambientales encontradas en el tramo 30°-32° S del matorral costero. Estas estuvieron referidas a las combinaciones tipo de matorral (i.e., secciones matorral estepario costero, estepario boscoso, estepario arborescente) con la condición de éste (i.e. degradado, aforestado, condición semi natural). Basamos el estudio en la detección y descripción de conglomerados que pudieran dar cuenta de estas combinaciones. El trabajo abarcó cuatro años (2008-2011). El posicionamiento bidimensional de las combinaciones (NMDS, stress: 0.04) mostró la existencia de tres grupos de organización laxa. Los valores globales de R (ANOSIM) fueron 0.081 (efecto de la condición del matorral) y 0.728 (efecto del tipo de matorral). En atención a que estos valores son inferiores a 0.75 (valor considerado crítico), concluimos que los conglomerados detectados no son independientes entre sí, sino un mismo y único conglomerado que se expresa de distinta forma, teniendo en ello mayor influencia el tipo de matorral que la condición de éste. Estos resultados sugieren que las hormigas epígeas no constituyen indicadores adecuados para el monitoreo de las acciones de rehabilitación del matorral basadas en el uso de *A. saligna*. No obstante, se debe tener presente que una sequía severa afectó el transecto estudiado durante los años 2008-2011. Resultados diferentes se pudieran obtener bajo condiciones favorables de precipitación.

Palabras clave: rehabilitación ecológica, *Acacia saligna*, Formicidae.

Agradecimientos: Dirección de Investigación de la Universidad de La Serena, a través de los programas PR14121 (JCP), PR15121/VACDDI001 (JPA) y DIDULS 2016 (VBN).

PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE LA RESTAURACIÓN DEL BOSQUE ESCLERÓFILO A UNA ESCALA LOCAL EN CHILE CENTRAL

VIVIANNE CLARAMUNT^{1,2}, JESSICA A. CASTILLO^{2,3} & CECILIA SMITH-RAMÍREZ^{2,4,5}

1 Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2 Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile. 3 Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 4 Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 5 Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

La degradación del bosque nativo es un problema ambiental que causa pérdidas en la biodiversidad y prestación de servicios ecosistémicos, por esto la restauración ecológica ha sido considerada prioridad mundial. Incorporar los intereses, valores y preocupaciones de los grupos interesados es fundamental para lograr el éxito en los esfuerzos de restauración. El objetivo de este trabajo es estudiar la percepción de los grupos interesados en la restauración del bosque esclerófilo a una escala local en Chile Central, en torno a sus usos, valores, preocupaciones, intereses, y definir los objetivos de restauración, y criterios relevantes para priorizar áreas a restaurar. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 56 personas de diferentes grupos de interés (comunidad local, expertos y organismos públicos). Los resultados muestran que los grupos de interés consumen y obtienen directamente una gran variedad de productos del bosque nativo. Además le otorgan un gran valor al bosque y su restauración. Las principales preocupaciones identificadas son: escasez de agua, cambio de usos de suelo, falta de educación, incendios y falta de políticas públicas y acciones para la protección del bosque nativo. La totalidad de entrevistados declaran gran interés en participar de iniciativas que aporten con la restauración. Se identifican como objetivos de restauración la conservación de la biodiversidad, mantención de cursos de agua; uso del bosque de manera sustentable y el uso educativo-recreacional. La comunidad considera prioritario restaurar en quebradas, mientras que, los expertos consideran prioritario restaurar la conectividad del paisaje. Los organismos públicos consideran que se debe restaurar principalmente en áreas protegidas. Los criterios ecológicos y sociales tuvieron una mayor valoración que criterios económicos para la priorización de áreas a restaurar. Esta información es esencial para priorizar áreas a restaurar en una escala local y puede servir como referencia para la priorización a una escala regional y en otros lugares del mundo.

Palabras claves: Restauración ecológica, Bosque esclerófilo, stakeholders.

Agradecimientos: Este trabajo se llevó a cabo como parte del proyecto FONDEF CONICYT, con el apoyo del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). Las autoras también agradecen enormemente la participación de todos los entrevistados.

EFFECTO DE LA PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS Y DESEMPEÑO DE PLÁNTULAS DE *EMBOTHRIUM COCCINEUM*

CLAUDIA CONCHA¹

¹ Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. claudianconcha@gmail.com

Desde la colonización de la Isla de Chiloé (X Región de los Lagos), la tala y quema del bosque han moldeado el paisaje, dando lugar a matorrales secundarios. En consecuencia, la napa freática ha ascendido a niveles más superficiales, limitando la regeneración. En este trabajo se intentó comprobar que el anegamiento limita la germinación, el desempeño y la sobrevivencia de *Embothrium coccineum*, una especie pionera del bosque de Chiloé. Para ello se desarrolló un experimento en vivero donde se sometieron semillas y plántulas de *Embothrium coccineum* a distintos niveles de freáticos (a 45 cm, 30 cm, 10 cm y 3 cm de profundidad). Se calcularon los porcentajes de germinación, variables morfológicas y fisiológicas fueron evaluadas y se registraron la defoliación y la sobrevivencia. No se encontraron diferencias en los porcentajes de germinación. La biomasa aérea, radicular y total fueron mayores en las plántulas con el nivel freático más profundo, las cuales también tuvieron más raíces proteoídeas. La Fv/Fm de las plántulas con el nivel freático a 3 cm fue menor que la de los otros tres tratamientos. No hubo diferencias en la biomasa de hojas perdida. La sobrevivencia fue de un 100% para los tratamientos con nivel freático a mayor profundidad, mientras que en los otros dos tratamientos fue de un 70%. Los resultados sugieren el anegamiento limita el establecimiento de *Embothrium coccineum*, pero no su germinación, explicando el estancamiento de la sucesión ecológica. Esto tendría implicancias para posibles esfuerzos de restauración en matorrales secundarios anegados de Chiloé.

¿ES POSIBLE DIAGNOSTICAR SI UNA TURBERA PUEDE SER RESTAURADA ANTES DE SER INTERVENIDA?

ERWIN DOMÍNGUEZ¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Kampenaike, Punta Arenas, Chile. edominguez@inia.cl

La extracción minera de turba en Chile, genera un impacto ambiental negativo y alto, sobre la flora, la fauna, la hidrología, la topografía y el paisaje. Considerando esto, se requiere establecer una línea base antes de iniciar los trámites de ingreso al SEA. El propósito es caracterizar la trayectoria del ecosistema de referencia e identificar los potenciales impactos directos e indirecitos sobre el medio físico, biótico, patrimonio cultural y el paisaje. Luego vendría un diagnóstico, que permitiría reconocer los factores que limitan, tensionan y promueven la restauración. El agua, es el factor limitante en los trabajos de restauración en turberas y debe estar disponible en el lugar en donde se desea implementar acciones de restauración. Por otra parte, el factor tensionante es la fuente de propágulos más próxima. Esto tiene ventajas y desventajas, si la fuente de semilla más próxima se encuentra cercana a una siembra de plantas forrajeras, se debe descartar la posibilidad de restauración, si por el contrario la fuente de semilla corresponde a especies nativas es posible realizar esfuerzos en restaurar. Otro factor importante es la presencia de los elementos promotores de la restauración como son: *Sphagnum magellanicum*, *Empetrum rubrum* y *Marsippospermum grandiflorum* estas tres especies promueven la formación de una cubierta vegetal. Luego del diagnóstico, las opciones serían: recuperación, rehabilitación o restauración ecológica. Si la opción es restauración se sugiere la opción de establecer el Método Canadiense Modificado (INIA, 2015) y monitorear la cobertura vegetal, riqueza de especies, nivel freático, pH y CE. Finalmente la restauración no asegura que podamos recrear las condiciones iniciales de la trayectoria que tenía el ecosistema antes de la perturbación.

Palabras clave: Turbera, humedal, turba, Magallanes, Chile.

SITIOS PRIORITARIOS PARA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL CENTRO-SUR DE CHILE: UN ANÁLISIS A NIVEL DE PAISAJE

JOCELYN ESQUIVEL¹, RODRIGO FUENTES¹, CRISTIAN ECHEVERRÍA¹

¹ Laboratorio de Ecología de Paisaje, Universidad de Concepción. jesquivel@udec.cl

La restauración ecológica en Chile ha incrementado en los últimos 20 años. Sin embargo, las áreas a restaurar son determinadas por factores de factibilidad o necesidades locales, que no siempre contribuyen a recuperar funciones en el paisaje en que estos ecosistemas restaurados están insertos. Evaluar la contribución ecológica de la restauración en un sitio específico, a los procesos que ocurren a nivel de paisaje, permitiría dirigir los esfuerzos en pos de la recuperación de funciones ecológicas, que a su vez contribuyen a mejorar o recuperar la provisión de servicios ecosistémicos y el bienestar humano. Una priorización de sitios a nivel de paisaje, permitiría conectar la necesidad ecológica con la oportunidad de restauración, por ejemplo, en la compensación de proyectos que generan impacto ambiental. El objetivo de esta investigación, fue determinar los sitios prioritarios de restauración en el centro-sur de Chile, mediante criterios de decisión, tales como: vulnerabilidad, irreemplazabilidad y representatividad. Los criterios de decisión se evaluaron en base a variables espacialmente explícitas, desde un punto de vista transdisciplinario, considerando los principios de la restauración ecológica, la conservación de la biodiversidad y la perspectiva jerárquica del paisaje. Las variables consideradas fueron: conectividad, fragmentación, degradación, disturbios, diversidad, rareza o presencia de especies amenazadas y representatividad del ecosistema degradado en SNASPE. El grado de importancia de cada variable, se determinó en base a consulta a expertos, utilizando la metodología de análisis jerárquico a través de la matriz de Saaty. El resultado de la evaluación, permitió construir un mapa de sitios prioritarios, que permite distinguir zonas con mayor y menor necesidad de restauración a nivel de paisaje. Lo anterior, puede contribuir a futuro, a una mejor planificación de los proyectos de restauración que no cumplen con necesidades locales y se presenten como una oportunidad de dirigir los esfuerzos a estas zonas prioritarias ya identificadas.

Palabras clave: paisaje, priorización, transdisciplina.

Agradecimientos: Masisa Forestal S.A., Proyecto Fondecyt 1140531.

EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE ESTABLECIMIENTO EN PLANTAS DE CHAÑAR *GEOFFROEA DECORTICANS*, REGIÓN DE COQUIMBO

SANDRA GACITÚA¹, ENRIQUE VILLALOBOS¹, PATRICIO ROJAS², MARÍA PAZ MOLINA³, JAIME MONTENEGRO¹ & HERNÁN SOTO¹

¹ INFOR-Sede Diaguitas La Serena: sgacitua@infor.cl, ² INFOR-Sede Metropolitana, ³ INFOR-Sede Biobío

El Chañar (*Geoffroea decorticans*), árbol multipropósito de interés mundial destacado por sus propiedades alimenticias y medicinales., en Chile se encuentra en un estado de vulnerabilidad enfrentando un potencial riesgo de extinción, lo que se intensifica por el sobrepastoreo y daños bióticos asociados a semillas y frutos. La falta de antecedentes sobre técnicas de establecimiento de plantas de chañar que permitan una alternativa viable para lograr conservar in situ nuevos huertos semilleros, hace necesario investigar e incrementar el conocimiento en nuevas técnicas silvícola de establecimiento para las zonas áridas. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del uso de dos técnicas de establecimiento con plantas de chañar, la primera correspondió a un protocolo tradicional, donde se subsoló el suelo, se aplicó gel, fertilización, protección individual con malla raschel y aplicación de 5 riegos. En la segunda técnica se utilizó la tecnología desarrollada por la compañía holandesa Land Life, llamada CO-COON, esta técnica de Cocoon o capullo, consiste en una caja biodegradable que provee de agua a la planta entre 4 a 6 meses, directamente a la raíz a través de mechazos de algodón, que mediante capilaridad otorgan agua lentamente. Para responder el objetivo planteado se instaló un diseño completo al azar con 50 plantas de chañar por técnica evaluada en la Hacienda El Tangue de la Región de Coquimbo. Las plantas en estudio contaban con 3 años de viverización, al momento de ser establecidas. Los parámetros evaluados son: % de sobrevivencia, crecimiento y el estado de vigor de la plantas, evaluando la marchitez, amarillamiento de las hojas y la presencia de hojas necróticas.

Palabras claves: Chañar, Cocoon, conservación

Agradecimientos: Hacienda el Tangue y compañía holandesa Land Life.

CRITERIOS E INDICADORES PARA LA PRIORIZACION DE SITIOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL CENTRO SUR DE CHILE

CAMILO HERNÁNDEZ¹, CRISTIAN ECHEVERRÍA¹, RODRIGO FUENTES¹, RODRIGO HASBÚN¹.

1 Laboratorio Ecología de Paisaje LEP, Facultad Ciencias Forestales Universidad de Concepción. camhernandez@udec.cl

Los paisajes forestales naturales de Chile han sufrido grandes transformaciones, principalmente en respuesta a cambios en factores socioeconómicos y ecológicos. Esta modificación del paisaje, constituye una de las principales formas de fragmentación del hábitat, y como consecuencia genera la pérdida de biodiversidad. En respuesta a esta degradación y pérdida de los ecosistemas naturales, cada vez más esfuerzos están siendo dirigidos hacia la restauración de ecosistemas degradados. Lamentablemente como los recursos nacionales destinados hacia acciones de restauración son extremamente limitados, es de suma importancia priorizar áreas para restauración. Diversos estudios han utilizado diferentes criterios e indicadores ecológicos para priorizar áreas de restauración a lo largo del territorio nacional, sin embargo, los criterios e indicadores utilizados no representen los diferentes niveles de organización jerárquica de la biodiversidad, es más, ningún estudio publicado ha evaluado la diversidad genética como criterio para priorizar, a pesar de su importancia clave en la mantención de los procesos evolutivos de la biodiversidad.

El presente estudio propone diseñar una metodología de priorización de sitios de restauración en el centro-sur de Chile, específicamente, en dos paisajes contrastantes, en la zona costera y andina de la región del Maule y Biobío. Se propone identificar criterios y construir indicadores desde nivel paisaje hasta el nivel de genes y aplicar un enfoque multicriterio espacialmente explícito. Los resultados preliminares revelan que los sitios prioritarios corresponden a áreas con alto grado de degradación y fragmentación del paisaje y con presencia de especies amenazadas que poseen bajos niveles de variabilidad genética.

Palabras claves: “priorización”, “espacialmente explícito”, “diversidad genética”.

Agradecimientos: FONDECYT Regular 1140531.

TÉCNICAS SILVICULTURALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE *B.BREVIFOLIUM*, ESPECIE VULNERABLE DE LA ZONA NORTE DE CHILE

JOSÉ ANDRÉS HERNÁNDEZ¹, PEDRO LEÓN LOBOS¹, GUSTAVO BOLADOS¹, MARÍA JOSÉ ESPEJO¹, MARCO ACOSTA¹ & SERGIO I. SILVA¹

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias. jose.hernandez@inia.cl

Balsamocarpon brevifolium (CIOS) (algarrobill) es un arbusto leguminoso perteneciente a la familia Caesalpinaeae endémica de la zona norte de Chile. Utilizada intensivamente en el pasado, como materia prima para la obtención de curtientes vegetales y actualmente para leña y carbón. Esta especie presenta una escasa a nula regeneración natural causada principalmente por las condiciones extremas del medio ambiente y el ataque temprano de brúquidos a la semilla. Actualmente, esta especie presenta serios problemas de conservación y se encuentra categorizada en estado de Peligro. Una alternativa viable para lograr conservar in situ esta especie, es lograr restaurar estos ecosistemas. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del uso de técnicas silviculturales para el establecimiento de algarrobill, especie vulnerable del norte de Chile. Información de utilidad para definir la estrategia de establecimiento de esta especie. Para responder el objetivo planteado, se instaló un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, considerando un diseño factorial de tres factores, dos niveles de protección artificial (Sin protección y Con protección), dos niveles de adición de gel humectante (Con gel y Sin gel), dos niveles de volumen de agua (40 mm y 80 mm) y dos tratamientos control (sin malla de protección / sin gel / sin agua; con malla de protección/sin gel/sin agua). El uso de la protección artificial (malla raschel) al establecimiento, favorece la supervivencia a 1,3 años de establecidas las plantas de algarrobill en terreno, observando una menor a nula mortalidad de las plantas durante los períodos de mayor demanda hídrica.

Palabras claves: Algarrobill, Protección artificial, Silvicultura.

Agradecimientos: Barrick, Banco Base de Semillas, INIA.

FACILITACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE BALSAMOCARPON BREVIFOLIUM POR ESPECIES LEÑOSAS EN UNA COMUNIDAD SEMIÁRIDA DE COQUIMBO, CHILE

MARIO F. LEÓN¹, SERGIO I. SILVA¹, ERIC IBACACHE¹, ANA SANDOVAL¹, LEYDA VARELA MADARIAGA², HERNÁN TELLO² &, PEDRO LEÓN-LOBOS¹

¹ Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, Chile, 2 Barrick Chile. pleon@inia.cl

Las plantas nodrizas son reconocidas a tener un rol importante para la restauración de sistemas naturales degradados. Particularmente en ambientes semiáridos el uso de estas plantas podría ser clave para introducir especies de gran valor ecológico en su ambiente natural pero con escasa información de su regeneración natural o amenazadas por actividades humanas. En esta investigación se evaluó la influencia de los arbustos *Heliotropium* sp y *Balsamocarpón brevifolium* Clos en la sobrevivencia y establecimiento de plantas juveniles del arbusto endémico En Peligro B. *brevifolium* en Quebrada Los Choros, La Higuera, Chile. El estudio con *Heliotropium* sp fue realizado dentro de una parcela con exclusión de ganado doméstico (29°22'S-71°04'O, 260 msnm) y el segundo con B *brevifolium* en condiciones naturales sin exclusión del ganado doméstico (29°28'S-70°41'O, 1850 msnm). Entre abril-mayo 2015, nueve plántulas de B. *brevifolium* de dos meses de edad fueron plantadas en plantas adultas de *Heliotropium* sp y B. *brevifolium* presentes naturalmente en Quebrada Los Choros (3 plántulas bajo, 3 en borde y 3 fuera dosel). En total se plantaron 72 y 108 plántulas en cada especie, respectivamente. Se caracterizó el microclima y la disponibilidad de recursos (agua, nitrógeno y fósforo) en las plantas adultas y los espacios abiertos. La disponibilidad de recursos bajo el dosel de *Heliotropium* sp y B. *brevifolium* fue más alto en relación a los espacios abiertos. No obstante, la sobrevivencia de plántulas después de 15 meses disminuyó de 40% bajo el dosel de B. *brevifolium* a 0% en los espacios abiertos. En contraste, la sobrevivencia fue de 80% con *Heliotropium* sp pero no fue distinto de lo detectado en los espacios abiertos (Andeava una vía). Los resultados sugieren que junto a la disponibilidad de recursos, la protección por el dosel de plantas adultas es un factor relevante para el establecimiento de plántulas de B. *brevifolium*.

Palabras claves: algarroba, efecto nodriza, establecimiento de plántulas.

GENÉTICA DE PAISAJE Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: PRIORIZACIÓN DE SITIOS DE RESTAURACIÓN DE *PITAVIA PUNCTATA* MOL. BASADA EN LOS PATRONES ESPACIALES DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA

CATALINA MARDONES¹, RODRIGO HASBÚN¹, CRISTIAN ECHEVERRÍA¹, RODRIGO FUENTES¹

¹ Laboratorio de Ecología de Paisaje, catalina.mardones.m@gmail.com

La genética del paisaje permite comprender como la variabilidad genética de una especie se ve afectada por los patrones geográficos del lugar en el que habita. Esta ciencia surge desde la unión de la ecología del paisaje con la genética de poblaciones y la estadística espacial, correlacionando datos para establecer el efecto del paisaje sobre la diversidad genética de las especies. Los principios y directrices para la restauración ecológica implican la eficacia y eficiencia en su accionar, especificando la necesidad de aumentar la resiliencia y restaurar la conectividad de ecosistemas en el primer caso, y utilizar la investigación y monitoreo para maximizar el éxito de la restauración en el segundo caso. En el presente trabajo realizamos una espacialización de la diversidad y divergencia genética de la especie endémica amenazada *Pitavia punctata* Mol. así como también de su riqueza alélica. En la zona sur de la distribución de la especie existen poblaciones con prioridad de restauración dada su baja diversidad genética y su alto grado de aislamiento. Estas deben ser restauradas con material proveniente de sitios con baja divergencia genética, las cuales estarían ubicadas en la zona central de la distribución. Se observó que las poblaciones con prioridad de restauración se encuentran actualmente en áreas protegidas, deben tomarse acciones para conservarlas. Este tipo de metodologías posibilitaría, en conjunto con otras capas de información geográfica, mapear y correlacionar como inciden las características del paisaje en los procesos biológicos naturales de las especies y así generar acciones adecuadas de conservación y restauración ecológica considerando los requerimientos específicos de las especies y su prevalencia en el tiempo.

Palabras Claves: Mapeo, diversidad genética, especie amenazada.

Agradecimientos: Al financiamiento brindado por el proyecto FONDECYT REGULAR: 1140531 y a Carola Venegas por la facilitación de datos genéticos.



PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE BOSQUE NATIVO DE FORESTAL ARAUCO

ARTURO OTEGUI¹

1 Forestal Arauco S.A. aotegui@arauco.cl

Forestal Arauco está llevando a cabo un proyecto de Restauración de Bosque Nativo de 25.000 ha, distribuido en las regiones VI, VII, VIII, IX, X y XIV, cuya envergadura lo sitúan como una gran oportunidad para el aprendizaje, innovación y colaboración. Dentro de este marco, uno de los mayores desafíos es llevar a cabo un proceso que aporte a la recuperación de servicios ecosistémicos que estos bosques proveen, buscando obtener beneficios sociales y ambientales.

Este proceso es de largo plazo y comienza con la obtención de

información existente y generación de conocimiento a través de ensayos y experiencias en terreno, también realizar la evaluación y análisis de los resultados y en forma paralela implementar de las mejores prácticas conforme a un proceso de aprendizaje continuo y enfoque adaptativo. Este proceso de aprendizaje será enriquecido y complementado de forma gradual en el tiempo, fundamentalmente a través del monitoreo en sitios en proceso de restauración.

Para este proyecto de restauración es importante incorporar requerimientos y aportes de partes interesadas sean estas instituciones, organizaciones, academia y comunidades vecinas estableciendo relaciones de colaboración que contribuyan a incrementar sosteniblemente los usos sociales, económicos y culturales asociados a la restauración del bosque nativo.

El objetivo de la presentación es la descripción de la estrategia propuesta por Forestal Arauco para alcanzar los objetivos de restauración.

Palabras claves: restauración, bosque nativo.

USO POTENCIAL DE ZONAS NO PRODUCTIVAS DE PREDIOS FRUTÍCOLAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN CHILE CENTRAL

NADIA ROJAS¹, NICOLÁS ARCOS¹, DAVID VASQUEZ¹, CHRISTIAN OSORIO¹, EDUARDO ARELLANO^{1,2}

¹ Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago. nrojas@uc.cl. ² Center of Applied Ecology and Sustainability (Capes), Pontificia Universidad Católica de Chile

La implementación de un sistema productivo que permita el aporte de la fruticultura a la conservación de la biodiversidad en un paisaje agrícola, se ha vuelto un importante desafío para el desarrollo de sistemas productivos sustentables. La región mediterránea posee un alto porcentaje de riqueza y endemismo de la biota, con bajo nivel de protección de la biodiversidad. El desarrollo de corredores verdes o zonas de conservación en las zonas no productivas de los predios ofrece una gran oportunidad para la conservación de flora y fauna. Este trabajo tiene por objetivo caracterizar zonas no productivas de 12 predios frutícolas con sistemas de manejo orgánico y convencional, ubicados en la Región de O'Higgins y Maule. Se realizaron muestreos de flora, fauna y suelos, durante la temporada otoño-invierno de 2016. Para el caso de flora, se realizaron siete transectos compuestos de diez cuadrantes de un metro cuadrado en zonas no productivas, se midió cobertura, riqueza y diversidad de Shannon-Weiner. Para el caso de fauna, se realizaron transectos de 100 m. para aves y reptiles en sus horarios de mayor actividad, se midió riqueza, abundancia y diversidad de Shannon. Y para el caso de suelos se tomaron muestras compuestas y se verificó textura, pH, conductividad eléctrica (CE), Materia orgánica (MO), relación C/N y fertilidad. Los resultados indican que las zonas no productivas de predios orgánicos tienen una mayor biodiversidad florística que las de los predios convencionales, presentando mayor cobertura, riqueza y diversidad de plantas vasculares. Se encontraron un total de 222 especies de plantas vasculares, 14% endémicas, 21% nativas y 65% exóticas. En el caso de fauna, el grupo de mayor frecuencia fue la avifauna, con una mayor abundancia en predios orgánicos. En conclusión las zonas no productivas de predios frutícolas tienen un potencial de ser recuperados y utilizados para recuperación de hábitats.

Palabras claves: Restauración agroecosistemas, fruticultura intensiva, fruticultura orgánica.

Agradecimientos: Proyecto FIC 30428004-0 (GORE O'Higgins) "Integración de biodiversidad a la producción frutícola regional de O'Higgins".

FACTIBILIDAD DE USO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE LA INDUSTRIA INTENSIVA PORCINA COMO ENMIENDAS ORGÁNICAS DE RELAVES MINEROS: EVALUACIÓN DE EFECTOS FITOTÓXICOS DE LA POLIACRILAMIDA CATIÓNICA

KATHIA TABRA^{1,2*}, EDUARDO ARELLANO^{1,2}, SAMUEL CONTRERAS¹, ROSANNA GINOCCHIO^{1,2}

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. ² Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile. ktabra@uc.cl

La industria minera de cobre en Chile genera 1,4 Mt diarias de relaves mineros, los cuales son depositados en tranches artificiales y requieren ser estabilizados física y químicamente al momento del cierre. Por otro lado, Chile es el sexto mayor exportador de carne de cerdo en el mundo, dando lugar a 3,5 Mm³ de purines por año, los que requieren ser gestionados y dispuestos adecuadamente. En los sistemas intensivos de producción de cerdos, los purines pasan por procesos de tratamiento primario y secundario, de los cuales se obtienen residuos sólidos (guanos y lodos). Debido a su contenido de nutrientes y materia orgánica, estos residuos podrían ser usados como enmiendas orgánicas para el establecimiento de cubiertas vegetales sobre relaves mineros post-operativos. Sin embargo, estos residuos contienen cantidades variables de poliacrilamida catiónica (C-PAM), un polímero sintético conocido por su toxicidad sobre la vida acuática. Por ello, la presente investigación tiene por objetivo evaluar en forma experimental el efecto fitotóxico de C-PAM, usando ensayos estándares de toxicidad en plantas. Para ello, la C-PAM se puso en contacto directo con avena (*Avena sativa*) en cápsulas de Petri y en arena enmendada con guano de cerdo (75 t ha⁻¹ base seca), bajo dosis crecientes del polímero. Se evaluó la germinación y crecimiento temprano de la especie de prueba bajo condiciones controladas en laboratorio. Los resultados mostraron un efecto significativo en la germinación y elongación radical de *A. sativa* en soluciones de C-PAM mayores a 1000 mg L⁻¹, mientras que se diluye su efecto sobre el sustrato experimental (arena y guano), donde sólo se observó un efecto significativo a partir de los 5000 mg L⁻¹ en la elongación radical, biomasa aérea y biomasa radical. Los resultados demuestran la factibilidad de usar residuos sólidos de la industria porcina como enmiendas orgánicas de sustratos.

Palabras clave: remediación de relaves mineros, ensayos de fitotoxicidad, poliacrilamida catiónica.

Agradecimientos: Proyecto CONICYT FB 002-2014.

DESEMPEÑO DE ESPECIES NATIVAS PLANTADAS BAJO INVASIÓN DE ACACIA MELANOXYLON R.BR. EN LA RESERVA NACIONAL NONGUÉN

CYNTHIA VANLERBERGHE¹; CRISTIAN ECHEVERRÍA¹; CRISTIAN CHAMBLÁS¹; PAULA GATICA¹.

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Concepción, Chile. cvanlerberghe@udec.cl ; cristian.echeverria@udec.cl

La invasión de especies exóticas en áreas protegidas es un problema creciente para la conservación de la biodiversidad y escasamente estudiado en restauración ecológica. En muchos casos no es posible erradicar las especies exóticas, y se requiere de un manejo continuo para reducir sus impactos. Es por ello que surge la pregunta: ¿en qué grado el control de invasoras afecta el desempeño de las especies plantadas durante un programa de restauración?. En el año 2011 y comienzos del 2012, se establecieron cinco sitios experimentales en la Reserva Nacional Nonguén, donde se removió *Acacia melanoxylon* y plantó 11 especies arbóreas y arbustivas propias de la reserva. El objetivo es evaluar la supervivencia de las especies luego de cuatro años de su establecimiento, bajo tres condiciones de control mecánico de *A. melanoxylon*: i) sin control (n=2); ii) un control (n=2); iii) tres controles (n=1). La supervivencia de las especies variaba entre el 80 y 90% al primer año, lideradas por *Aextoxicon punctatum* y *Cryptocarya alba* (> 90%); y la menor supervivencia se registró en *Nothofagus obliqua* (<70%). Sin embargo, al año 2016 la supervivencia disminuyó a casi la mitad, variando entre 30 y 60%, y principalmente persistieron individuos de *Cryptocarya alba* y *Laurelia sempervirens* (< 70%); en forma opuesta *Nothofagus alpina* y *Ugni molinae* registraron baja supervivencia (<20%), y en algunos sitios todos perecieron. El control posterior y continuo proveyó una mayor persistencia de las especies plantadas (58% de supervivencia), contrario a sitios sin control y con un control que presentaron baja supervivencia (33% y 42%, respectivamente). Además, se puede concluir que especies tolerantes y de hoja ancha fueron las más exitosas durante esta investigación. Estos rasgos pueden ser evaluados posteriormente, y recomendarlos como criterios para la selección de especies en la restauración de ecosistemas boscosos.

Palabras claves: supervivencia, invasión, control exóticas.

Agradecimientos: Laboratorio Ecología del Paisaje (LEP) y Universidad de Concepción. CONAF, guardaparques y administradores R.N. Nonguén.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON BAJAS CONCENTRACIONES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO SOBRE LAS RESPUESTAS MORFO-FISIOLÓGICAS BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO DE PLÁNTULAS PRODUCIDAS EN VIVERO PARA PROGRAMAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA DE CHILE

JAVIERA VARGAS-MUÑOZ¹, MARCELA BUSTAMANTE-SÁNCHEZ¹, CAROLINA HERNÁNDEZ-FUENTES¹

¹ Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción, Chile. javivargas@udec.cl

Los proyectos de restauración ecológica en ecosistemas de tipo Mediterráneo, se ven obstaculizados por el estrés hídrico al cual las plantas se enfrentan en campo durante el periodo seco de verano. Bajo este contexto, un gran desafío para los futuros esfuerzos en materia de restauración es aumentar la eficiencia del uso del agua de plántulas que son crecidas en vivero para que una vez instaladas en campo puedan sobrevivir. Rasgos funcionales como los rasgos morfológicos y fisiológicos, determinan las probabilidades de supervivencia y las tasas de crecimiento de las plántulas usadas en proyectos de restauración, en donde prácticas de vivero como la fertilización tienen un efecto positivo en los rasgos funcionales relacionados con estrategias conservativas de recursos en distintas especies de plantas. En concreto, una reducción en el suministro de nutrientes podría ser beneficiosa para la supervivencia bajo estrés hídrico, ya que reduce el tamaño de la planta, área foliar, aumenta la asignación de biomasa radicular, que en consecuencia pudiesen mejorar el uso eficiente del agua. Nuestro objetivo fue evaluar la respuesta morfo-fisiológico de las plántulas de *Azara integrifolia* y *Cryptocarya alba*, desarrolladas bajo cuatro regímenes de fertilización (un control (solución Hogland) y tres tratamientos bajos en concentraciones de nitrógeno y fósforo), sometidas a dos condiciones contrastantes de disponibilidad hídrica. Finalmente, los tratamientos bajos en concentraciones de N y P mostraron una alta eficiencia en el uso del agua para *Azara integrifolia* y *Cryptocarya alba* bajo condiciones de estrés hídrico moderado, lo cual podría explicar-

se principalmente por la mayor asignación de recursos a la producción de raíces y la reducción en el tamaño del área foliar. La aplicación de bajas concentraciones de N (*Azara integrifolia*) y P (*Cryptocarya alba*), durante la fase de crecimiento en vivero podría ser una buena estrategia para la producción de plántulas que puedan tolerar condiciones de estrés hídrico en terreno.

Palabras claves: Eco fisiología, Fertilización, Mediterráneo.

Agradecimientos: FONDECYT N°11121452, IR: Dra. Marcela A. Bustamante-Sánchez.

IDENTIFICACIÓN DE MICROCUENCAS PRIORITARIAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CUENCA DEL RÍO VERGARA, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE

DIEGO VEGA¹, CRISTIAN ECHEVERRÍA¹, RODRIGO FUENTES¹.

¹ Laboratorio de Ecología de Paisaje, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción, Victoria 631, Chile.

En las últimas décadas, los procesos de cambio de uso de suelo han provocado una considerable disminución en la biodiversidad

de la mayoría de los ecosistemas existentes. Acciones como la restauración ecológica buscan revertir esta tendencia ayudando a evitar la fragmentación principalmente de los ecosistemas boscosos. Sin embargo, los recursos son limitados, por lo que estos esfuerzos deben ser enfocados en áreas prioritarias en donde su éxito o necesidad sea mayor. La presente investigación tuvo como objetivo aplicar una metodología de análisis multicriterio, basado en herramientas SIG y un panel de expertos, para la identificación de las microcuenas prioritarias para la restauración en la cuenca del Río Vergara, Región del Biobío.

Se definieron indicadores espaciales basados en los criterios de priorización sistemática de vulnerabilidad, representatividad e irremplazabilidad. Se utilizaron mapas de cobertura y uso de suelo derivados de imágenes LANDSAT para los años 1986 y 2011, con el fin de conocer los cambios o transiciones entre los diferentes ecosistemas en el período. Los indicadores utilizados fueron las cuencas sometidas a deforestación, pérdida de diversidad ecosistémica, densidad de caminos, densidad poblacional, nivel de erosión, frecuencia de incendios y estabilidad de los caudales de las cuencas. Estos fueron ponderados de acuerdo con una encuesta realizada a un panel de expertos y analizada a través de una matriz de Saaty.

De esta forma, se identificaron espacialmente las microcuenas que presentaron los niveles más altos de priorización para la conservación de la biodiversidad y aquellas más prioritarias para la restauración de servicios ecosistémicos de regulación de caudal.

Palabras claves: Evaluación multicriterio, cuencas hidrográficas, servicios ecosistémicos.

Agradecimientos: FONDECYT N°1140531.



VISITAS A EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN



Título:

Sendero Quebrada de Talca - una experiencia de recuperación del Secano

Contacto:

Dra. Alexandra Stoll; alexandra.stoll@ceaza.cl

Descripción:

Este sitio se ubica en el Secano Interior en un ecosistema dominado por vegetación xerofítica de arbustos y especies anuales típicas de la zona semiárida de Chile, sometido a presión de pastoreo con ganado caprino en al menos 100 años. En sus inicios fue propuesto como recuperación de la pradera natural para el ganado caprino. Sin embargo, actualmente la Comunidad Agrícola destina esta superficie a la regeneración natural del área, bajo programa de monitoreo. Además se plantea y desarrolla un uso de turismo de interés especial. En esta área se estableció un cerco para la exclusión de ganado, principalmente caprino, el cual es revisado y mantenido por la comunidad quienes, hasta la fecha, han decidido no intervenir activamente en la regeneración.

Aspectos logísticos:

La salida tiene un tiempo aproximado de 5 horas considerando el traslado y la estadía en el sitio. Saldremos temprano en la mañana dado que el día es caluroso. Se requiere zapatos firmes, protección solar, lentes, gorro y bastante agua.

Financiamiento:

La salida se autofinanciará por los interesados. El Costo es de \$15.000 por persona e incluye transporte y alimentación de terreno. Se requiere un mínimo de 10 personas y un máximo de 20.

**Título:**

Conservación a largo plazo de semillas nativas: fuente de diversidad genética para la restauración ecológica

Contacto:

kpmartinez@gmail.com

Descripción:

Se realizará un recorrido por las distintas dependencias del Banco Base de Semillas de INIA Intihuasi, ubicada en la localidad de Vicuña. Dentro del recorrido se hablará del origen del banco, su importancia para la conservación y restauración de ecosistemas degradados. Además se realizará un recorrido por los laboratorios de germinación de semillas y los viveros, lugares donde se propagan especies nativas de ecosistemas áridos, las cuales en su mayoría están destinadas a cubrir áreas de proyectos ambientales, como medida de mitigación.

Aspectos logísticos:

La salida tiene una duración aproximada de 4 horas, considerando traslado y una estadía de 120 minutos en el Banco Base. La salida aproximada desde intendencia será a las 09:00, con retorno a La Serena cerca de las 13:00. Se requiere el uso de Gorro y bloqueados solar

Financiamiento:

La salida se autofinanciará por los interesados. El Costo es de \$18.000 por persona e incluye transporte y alimentación de terreno. Se requiere un mínimo de 10 personas y un máximo de 15.

Título:

Visita sendero Parque Nacional Bosque de Fray Jorge

Contacto:

Rodrigo Hernández. Rodrigo.hernandez@conaf.cl

Descripción:

La unidad Bosque Fray Jorge está ubicada en la Región de Coquimbo, provincia del Limarí, comuna de Ovalle. Fue creada el año 1941. La unidad destaca por poseer bosques relictos de tipo valdiviano en plena zona semiárida.

Se protege a diferentes especies de fauna como la perdiz, el halcón peregrino, la torcaza, la yaca, diferentes clases de roedores, el pingüino de Humboldt, el zorro culpeo y el chungungo. En cuanto a la vegetación, en el Parque Bosque Fray Jorge existen 440 especies nativas, 266 especies endémicas de Chile, de ellas, 10 se encuentran en la categoría En peligro y 84 en la de Vulnerable. En el sector del bosque se pueden apreciar olivillos, petrillos y canelos, principalmente.

Aspectos logísticos:

La salida tiene una duración aproximada de 6 horas, considerando traslado y una estadía de 120 minutos en el Parque. La salida aproximada desde intendencia será a las 09:30, con retorno a La Serena cerca de las 16:00. Se requiere zapatos firmes, protección solar, lentes, gorro y bastante agua.

Financiamiento:

La salida se autofinanciará por los interesados. El Costo es de \$21.000 por persona e incluye transporte y alimentación de terreno. Se requiere un mínimo de 15 personas y un máximo de 19.



Título:

Manejo silvícola de chañar en sector costero de la Región de Coquimbo

Contacto:

Enrique Villalobos, evillalobos@infor.cl

Descripción:

El Chañar (*Geoffroea decorticans*) es un árbol de la familia de las Fabaceae que se desarrolla en el Norte de Chile, Norte de Argentina, Bolivia y Sur del Perú, en terrenos áridos, desérticos, desde el nivel del mar hasta los 2.300 m s.n.m. En Chile, se encuentra en forma natural en las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo. En el sector Tongoy, específicamente en la Hacienda el Tangue, se han realizado diversas acciones silvícolas para la recuperación de formaciones naturales de Chañar. En el sector que visitaremos, se realizó un manejo de renova de chañar (podas de formación y raleos), con el objetivo de mejorar la estructura y producción de frutos. En un sector aledaño se realizó un ensayo de establecimiento, donde

se aplicaron dos esquemas de manejo. En el primero de ellos se subsoló el suelo, se aplicó gel, fertilización, protección individual con malla raschel y aplicación de 5 riegos. En el segundo, se utilizó la tecnología desarrollada por la compañía holandesa Land Life, llamada COCOON que consiste en una caja biodegradable que provee de agua a la planta entre 4 a 6 meses. En cada esquema se establecieron 50 plantas de tres años de viverización, aclimatadas en el sector de plantación por un año. Mediciones realizadas en los sitios han determinado el estado de vigor de la plantas, la marchitez, amarillamiento de las hojas y la presencia de hojas necróticas.

Aspectos logísticos:

La salida tiene una duración aproximada de 5 horas, considerando traslado y una estadía de 2 horas en la hacienda El Tangue, Tongoy. La salida aproximada desde intendencia será a las 09:00, con retorno a La Serena cerca de las 14:00. Se requiere el uso de Gorro y bloqueados solar.

Financiamiento:

La salida se autofinanciará por los interesados. El Costo es de \$15.000 por persona e incluye transporte y alimentación de terreno. Se requiere un mínimo de 10 personas y un máximo de 20.

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II SEMINARIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

II Seminario de Restauración Ecológica

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN CHILE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA POLÍTICA Y LA PRÁCTICA

La Serena, 10 al 12 de noviembre de 2016