

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/340417521>

Regenerando ecosistemas desde la comunidad. Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés, después del fuego.

Experiment Findings · November 2018

DOI: 10.13140/RG.2.2.18859.59687

CITATIONS

0

READS

343

3 authors:



Guillermo Sapaj-Aguilera

6 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

SEE PROFILE



Rodrigo Guerrero Rojas

Espacio Público

19 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

SEE PROFILE



Isidora Lea-Plaza

Ciem Aconcagua

5 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

SEE PROFILE

REGENERANDO ECOSISTEMAS DESDE LA COMUNIDAD

SANTUARIO DE LA NATURALEZA SERRANÍA EL CIPRÉS, DESPUÉS DEL FUEGO

“Regenerando ecosistemas desde la comunidad: Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés”

Guía de difusión

Proyecto 5-S-054-2017, “Restauración Ecológica del Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés”.

Financiado por el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente (Chile), Concurso Proyectos Sostenibles 2017, Línea Temática: Biodiversidad.

Textos: Guillermo Sapaj Aguilera, Rodrigo Guerrero Rojas, Isidora Lea-Plaza Lemus.

Fotografías: Guillermo Sapaj, Jorge Razeto Migliaro, Rodrigo Guerrero Rojas.

Diseño y diagramación: Iván Carreño

Impreso en Talleres Gráficos del Centro de Artes y Oficios Almendral

Corporación CIEM Aconcagua

Almendral 3627, Comuna de San Felipe.

naturaleza.ciem@gmail.com

34 2536649 - 34 2537980

San Felipe de Aconcagua, Noviembre de 2018

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A las comunidades agrícolas de todo Chile, pero especialmente, a aquellas que nos han abierto el paso hacia los cerros del Valle de Aconcagua.

Agradecemos profundamente a la directiva de la Comunidad Agrícola Serranía El Asiento por volver a confiar en nuestro trabajo, especialmente a don José López, quien fue un pilar fundamental durante todas las fases del proyecto, cooperando tanto en terreno como en la logística para la realización de las actividades. Saludamos de la misma forma a los vecinos y vecinas de la localidad, quienes participaron tanto de los Talleres de Intercambio de Saberes como de las jornadas de reforestación. Por supuesto, agradecemos también a las comunidades educativas de la Escuela José Bernardo Suárez y de la Escuela Almendral.

Saludamos a los profesores Miguel Castillo S. y Juan Carlos Skewes V., por su apoyo, aportes e inspiración a lo largo del proceso vivido. También cabe mencionar a sus estudiantes que, mediante los trabajos de sus cursos especializados, pudieron aportar técnicamente a esta guía. También brindamos un reconocimiento a la unidad bi-provincial de CONAF, dirigida por Denisse Núñez, que ha sido un actor clave en la asesoría técnica y acompañamiento en las labores de restauración del Santuario. A la Bioconstructora Cipreses, liderada por Mauricio Curaz, por su gran actitud de trabajo y rescate de las técnicas de construcción ancestrales.

Del mismo modo, el equipo extendido de la Corporación CIEM Aconcagua ha sido un soporte sin igual para quienes redactamos esta guía. Ellos son Mariela Canelo, Cecilia Salinas, Iván Carreño, Olivia Ramírez, Hanny Suckel, Jorge Razeto, Jorge Ahumada, Elisa Ibaceta, Gabriela Alfaro, y María Francisca Cuevas; siempre apoyándonos en un trabajo en equipo e interdisciplinario. Para ellos un fuerte abrazo.

*Rodrigo, Isidora y Guillermo.
Almendral, San Felipe.*

INTRODUCCIÓN

El texto que usted tiene en sus manos es fruto de dos años de trabajo colaborativo entre la Comunidad Agrícola Serranía El Asiento y la Corporación CIEM Aconcagua. Es para nosotros un grato regalo para todos y todas quienes se interesan en la experiencia vivida y quieren profundizar en sus detalles, así como también retomar los senderos aquí recopilados, darles continuidad o replicarlos -mejorarlos incluso- en otras travesías.

Señalaremos a modo de precaución, pero también como invitación al recorrer las páginas de esta guía, que debe tenerse en cuenta que ésta se trata de una experiencia particular, vivida en el seno de nuestro valle de Aconcagua, en su cuenca alta, localizada entre las montañas de la Región de Valparaíso. Aquí conviven la vida urbana y rural, ambas mediadas por sus tradiciones más propias y la influencia de la modernidad, formando un caso irrepetible de sincretismos e identidad local.

Junto a nosotros y nosotras, humanos, comparten el territorio diversos modos de vida, adaptados al clima mediterráneo y propios de los ecosistemas esclerófilos y altoandinos. Por sus características, habitamos uno de los mayores polos de biodiversidad a nivel mundial pues -en su conjunto- el valle central de Chile representa un “hotspot” biológico privilegiado. En otras palabras, nos referimos a una experiencia que es tan única como lo es nuestro valle de Aconcagua en el mundo. Por lo tanto, la invitación es a comprender estas páginas como un ejemplo sobre el cual reflexionar y aprender, más que como un recetario a seguir al pie de la letra.

El tema principal que abordan las palabras e imágenes venideras -junto a otros materiales- ha sido el de nuestra experiencia en la regeneración del Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés. Éste es un ecosistema único a nivel regional donde reside la población más antigua, más nortina y altitudinalmente más elevada de *Austrocedrus chilensis* (nuestros queridos Cipreses Cordilleranos), considerando su ubicación a nivel mundial. Además, y aunque esperamos con ansias nuevas

declaraciones, se trata del único Santuario de la Naturaleza a nivel provincial; que además destaca por tratarse de un esfuerzo de conservación ambiental de naturaleza privado-comunitaria.

Por este motivo, la protagonista de esta historia es la Comunidad Agrícola, junto a las y los habitantes de dicha localidad, ubicada en la comuna de San Felipe. El rol que hemos tomado como CIEM Aconcagua es, por lo tanto, el de acompañar técnicamente a las y los comuneros en materia de conservación ambiental, remontándonos a un trabajo que se acerca a las dos décadas de colaboración y que se caracteriza por intentar recomponer la comprensión integrada de los fenómenos sociales y ecológicos.

En este contexto, tras la catástrofe que significó el incendio del año 2016 en el S.N. Serranía del Ciprés, nos propusimos llevar adelante una restauración pertinente a la comunidad de seres vivos (humanos y no-humanos) que habita este territorio. Por eso el trabajo se dispuso de la siguiente forma: Primero se elaboró un diagnóstico post-incendio, que permitiera orientar el proceso de restauración, manejo y monitoreo; luego, se implementaron actividades comunitarias de intervención y reparación de los ecosistemas y la infraestructura del santuario; para, finalmente, ejecutar un programa de educación ambiental y seminarios para las y los adultos y niños de la zona.

Como es propio de nuestra metodología de trabajo y del acuerdo con la comunidad local, este proceso fue definido a partir de un enfoque participativo y asociativo, buscando fomentar el encuentro y el intercambio entre los especialistas científicos y locales. Así, el acento se puso sobre el rescate y puesta en valor de los saberes y prácticas tradicionales de los propios comuneros y comuneras.

Antes de continuar, a nombre de todos y todas quienes participamos de esta guía, esperamos que tengan una provechosa lectura.

CAPÍTULO 1:

ANTECEDENTES GENERALES

El Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés

Declarado el año 2006 por el Ministerio de Educación, mediante el decreto n°698, como Santuario de la Naturaleza por tratarse de uno de “los lugares patrimoniales más valiosos de Aconcagua y constituyen un ecosistémico único desde el punto de vista de la biodiversidad”, la Serranía del Ciprés es hasta el día de hoy un Monumento Nacional. Por lo tanto, se encuentra bajo la tuición y protección del Estado, a través del Ministerio de Medio Ambiente.

Los Santuarios de la Naturaleza poseen la virtud de permitir a propietarios privados participar de los esfuerzos de conservación ambiental, pudiendo abordar sitios terrestres o marinos, cuyo fin primordial sea la investigación científica. Ellos se encuentran respaldados por las leyes n°17.288 y n°19.300 (Terram, 2018).

La Comunidad Agrícola Serranía El Asiento, compuesta por 106 comuneros, con el compromiso y trabajo de su directiva, ha destinado sabiamente cerca del 60% de la superficie total de su propiedad hacia fines de conservación, demostrando que los valores e

intereses de gestión sustentable están por sobre los intereses materiales. En general se trata de gente humilde y a la vez muy sabia, que ha emprendido la tarea de conservar esta maravilla natural, desprendiéndose de otras posibilidades de explotación de su patrimonio, demostrando que desde la austeridad y la precariedad, es también posible comprometerse en causas nobles que superan los intereses individuales. Un ejemplo digno de destacar en esta época moderna donde predominan los intereses económicos y la explotación irracional de los bienes naturales.

El Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés, área sombreada más oscura en la Figura 1., se ubica en el cordón montañoso transversal de Putaendo, en el margen inferior del valle homónimo, perteneciente a la cuenca media del Aconcagua en Chile central, entre las coordenadas 32°38´- 32°41´ latitud Sur y 70°46´- 70°49´ longitud Oeste. Es una de las pocas áreas protegidas de la zona mediterránea de Chile, y la única en la provincia de San Felipe de Aconcagua. Una vez en el acceso al Santuario, se sigue por un bello

Santuario de la naturaleza Serranía del Ciprés



Figura 1. Ubicación del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés.

sendero abrupto, de exigencia media en su parte más baja y exigencia alta en partes cercanas a la cumbre. Se puede acceder durante todo el año, excepto durante temporales o después de nevazones.



Figura 2. Camino al Santuario, con el Valle de Aconcagua de fondo.

Ciprés de la Cordillera: *Austrocedrus chilensis*

El Ciprés Cordillerano (*Austrocedrus chilensis*) es una especie arbórea endémica de los bosques subantárticos. Pertenece a la categoría de árbol siempreverde, que conserva sus hojas durante todo el año, alcanzando una altura de hasta veinte metros y cuyo tronco puede llegar a los dos metros de diámetro (Mineduc, 2006).

Actualmente el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, considera a esta especie en condición “Casi Amenazada”. Es decir, si bien no

cumple con los umbrales de las categorías de amenaza de la UICN (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable), de continuar la influencia de amenazas como la minería, la explotación forestal, el pastoreo desregulado, los incendios y la acción de patógenos, el ciprés de la cordillera podría considerarse en los próximos años como una especie en categoría de amenaza.

El Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés alberga sabiduría y riquezas naturales y culturales milenarias, contiene extrañas estructuras geológicas, vestigios humanos anteriores a la historia formal, gran biodiversidad de especies en muy buen estado de conservación, y por sobre todo, ampara una sobrevivencia notable. En él existe un increíble relicto de cerca de 500 ejemplares de Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*, Figura 3), algunos de los cuales alcanzan con certeza los 1.800 años de vida, constituyéndose en una de las reliquias vivientes más antiguas del país y del planeta.

Hablamos de un lugar sagrado, cuidado por la naturaleza durante miles de años y habitado por cientos de especies animales y vegetales por muchas generaciones, entre ellas el ser humano. Sin duda es un lugar especial, un lugar de respeto, de veneración, de riqueza natural excepcional, de belleza inigualable.

Conscientes de ello, la Comunidad Agrícola Serranía del Asiento, propietaria del terreno que acoge a este

importante sistema socioecológico, junto la Corporación CIEM Aconcagua, decidimos emprender la tarea de conocer y resguardar este maravilloso lugar, solicitando al Estado de Chile, la condición de Santuario de la Naturaleza en 2006, para que las actuales y futuras generaciones puedan conocer y resguardar también este maravilloso lugar.



Figura 3. Bosque relicto de Ciprés de la Cordillera en lo alto de la Quebrada de El Asiento.

Detalles del incendio

El incendio que afectó al Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés alcanzó a consumir al 10% de los cipreses y casi la totalidad del bosque esclerófilo, además de la fauna del lugar. El incendio abarcó cientos de hectáreas de vegetación en la localidad de El Asiento, de las cuales casi su totalidad corresponde

a la propiedad declarada Santuario de la Naturaleza. Se trató de un evento de alta intensidad, lo que se explica por la cantidad de combustible disponible (más de 200 ton/hectárea), su alto poder calorífico, la condición de sequía de la región, las altas pendientes que facilitan la rápida propagación del fuego y porque en aquel momento se registraba una condición de altas temperaturas y viento favorable. Estos mismos factores hicieron que el incendio alcanzara hasta más de 600° C de temperatura, lo que a la postre y bajo constatación en terreno, se tradujo en daño severo con gran proporción de vegetación y suelo carbonizados.

Entre los principales daños y focos de los trabajos de restauración está la afectación de 43 individuos de *Austrocedrus chilensis*, de un total de 450 descritos para el lugar. De estos 43 árboles, al menos un 50% (21 individuos) podrían recuperarse. Además de lo anterior las formaciones del bosque y matorral esclerófilo se vieron afectadas en más del 80%, y la vegetación xerófitica fue afectada en cerca del 100%. Sin embargo, algunos individuos de quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*), olivillo de Cordillera (*Kageneckia angustifolia*), maitén (*Maytenus boaria*), colliguay (*Colliguaja salicifolia*), mira-mira (*Gochnatia foliolosa*), neneo (*Mulinum spinosum*), maquicillo (*Azara petiolaris*), entre otros, se encontraron afectados en un 50-60%, lo que podría permitir su recuperación.

Fotos del siniestro



Figura 4. Vista del incendio desde el camino de acceso a la localidad de El Asiento.



Figura 5. Fuego en el ladera de exposición sur.



Figura 6. Helicóptero de Conafen labores de combate contra el fuego.



Figura 7. Ladera de exposición norte con formaciones rocosas afectadas por el incendio.



Figura 8. Segundo helicóptero de Conaf en maniobras de control del fuego.



Figura 9. Vista general desde la parte baja del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés.



Figura 10. Vista general del sector de relicto de cipreses durante el incendio.

Fotos del día después



Figura 11. Daños en el bosque esclerófilo, ladera de exposición sur.



Figura 12. Daños en el bosque esclerófilo, con quisco afectado, ladera de exposición norte.



Figura 13. Daños en el bosque esclerófilo, con quisco afectado, ladera de exposición norte.



Figura 14. Vista detallada de daños en formaciones de litres y quillayes.



Figura 15. Desolador panorama en día después del incendio.



Figura 16. Muchas especies fueron totalmente destruidas, entre ellas, el icónico Chagual.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO POST-INCENDIO

Para el diagnóstico de los daños ecológicos del incendio, fue de vital importancia la colaboración propiciada por la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, coordinada por el investigador Miguel Castillo Soto. Los investigadores a cargo del profesor Castillo, generaron informes de carácter científico-técnico, donde se evaluaron la severidad y la afectación del incendio forestal ocurrido sobre la estructura del suelo y las formaciones vegetales presentes en el Santuario de la Naturaleza. Estos informes, elaborados específicamente por investigadores de posgrado, tuvieron la finalidad de identificar y definir las necesidades actuales y futuras que faciliten la toma de decisiones respecto a los planes de restauración a enfrentar en el corto, mediano y largo plazo.



Figura 17. Paisaje del bosque incendiado desde el Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés. Al fondo el Valle de Aconcagua.

Metodología

Para esta labor, se realizaron observaciones de campo coordinadas con directivos de la Comunidad y CIEM, realizando una caracterización fitogeográfica del

paisaje y de los daños ocasionados por el incendio. El 18 de mayo de 2017 se realizó un diagnóstico en terreno de los sitios afectados. Se realizaron observaciones generales del estado del paisaje post incendio y un análisis más detallado mediante la construcción de parcelas, en torno a los primeros tramos del sendero principal que conduce a los cipreses. Se construyeron dos parcelas de 10 x 10 m con una orientación norte-sur, a ambos lados del sendero, lo que incluyó una parcela con vegetación de tipo matorral y otra con vegetación xerófila, según la exposición. Para ello se usaron estacas en cada esquina y cuerda para rodear el perímetro. Se realizó un análisis de la parcela con un equipo multidisciplinario y se registraron los datos en un formulario. Mediante la recolección de datos en terreno se evaluaron los siguientes parámetros:

- Topografía
- Aguas, cuencas y red de drenaje
- Grado de antropización
- Fauna/microfauna
- Suelo (Profundidad, nivel de daño, severidad)
- Vegetación
- Esquemas en planta y corte transversal de parcela

Además, mediante observación directa, se realizó un análisis de la severidad e intensidad del incendio que afectó al Santuario. Este análisis permite asociar el

efecto del incendio con niveles de degradación física o biológica del ecosistema.



Figura 18. Investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile levantando una de las parcelas de medición.

Resultados

Caracterización de la vegetación

El siguiente listado muestra las especies vegetales encontradas en torno a los primeros tramos del sendero principal que conduce a los cipreses.

Tabla 1. Ladera de exposición norte (solana)

DIVISIÓN FAMILIA	Nombre científico	Nombre común	ORIGEN	Estado de Conservación
MAGNOLIOPHYTA				
Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i>	litre	N	
Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>	romerillo	N	
Asteraceae	<i>Baccharis salicina</i>	chilca	N	
Asteraceae	<i>Haplopappus multifolius</i>	baylahuén	N	
Asteraceae	<i>Helenium aromaticum</i>	manzanilla del cerro	N	
Cactaceae	<i>Echinopsis chiloensis</i>	quisco	N	NT
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	colliguay	N	
Fabaceae	<i>Acacia caven</i>	espino	N	
Loasaceae	<i>Loasa sp.</i>	ortiga	N	
Malvaceae	<i>Corynabutilon ceratocarpum</i>	abutíl del cerro	N	
Rhamnaceae	<i>Retanilla trinervia</i>	tevo	N	
Zygophyllaceae	<i>Porieria chilensis</i>	guayacán	N	VU

E: endémica; N: nativa; I: introducida; VU: vulnerable; NT: casi amenazada; LC: preocupación menor; CR: en peligro crítico.

Las especies más afectadas por el fuego fueron *Colliguaja odorifera*, *Lithrea caustica* y *Acacia caven*. Se observó regeneración vegetativa de *Corynabutilon ceratocarpum* y *Retanilla trinervia*, con una abundante regeneración por semilla de *Loasa sp.*

Tabla 2. Ladera de exposición nor-este (semi-umbría)

CLASE FAMILIA	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación
MAGNOLIOPHYTA				
Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i>	litre	N	
Anacardiaceae	<i>Schinus polygama</i>	huingán	N	
Asteraceae	<i>Centaurea chilensis</i>	flor del minero	N	
Asteraceae	<i>Gochnatia foliolosa</i>	mira mira	N	
Asteraceae	<i>Helenium aromaticum</i>	manzanilla del cerro	N	
Asteraceae	<i>Podanthus mitiqui</i>	mitique	N	
Asteraceae	<i>Proustia cuneifolia</i>	huañil	N	
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	senecio	N	
Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i>	abrojo	I	
Berberidaceae	<i>Berberis chilensis</i>	michay	N	
Escalloniaceae	<i>Escallonia illinita</i>	ñipa	N	
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	colliguay	N	
Fabaceae	<i>Acacia caven</i>	espino	N	
Lamiaceae	<i>Clinopodium chilense</i>	oreganillo	N	

Lamiaceae	<i>Stachys grandidentata</i>	hierba santa	N	
Malvaceae	<i>Corynabutilon ceratocarpum</i>	abutilón del cerro	N	
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	quilo	N	
Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	quillay	N	
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i>	crucero	N	
Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i>	bollén	N	
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	ajicillo	N	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum virgatum</i>	mitrún	I	
Solanaceae	<i>Solanum crispum</i>	natre	N	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	hierba mora	I	
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum sp.</i>	soldadillo	N	
Verbenaceae	<i>Glandularia sp.</i>	verbena de cordillera	N	
PTERIDOPHYTA				
Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i>	palito negro	N	NT
Pteridaceae	<i>Adiantum sulphureum</i>	palito negro	N	LC
Pteridaceae	<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	doradilla	N	LC

E: endémica; N: nativa; I: introducida; VU: vulnerable; NT: casi amenazada; LC: preocupación menor; CR: en peligro crítico.

Las especies más afectadas por el fuego fueron *Lithrea caustica*, *Colliguaja odorifera*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Kageneckia oblonga*, *Podanthus mitiqui* y *Gochnatia foliolosa*. Se observa una importante regeneración del estrato herbáceo.

Parcela 1

La parcela se ubicó en la coordenada UTM (19H) E0330645 - S6383214, con una altitud de 1.075m.s.n.m.

Topografía. Presenta una topografía con relieve suave, relativamente uniforme y una pendiente de 26%. La exposición de la ladera es norte (solana).

Red de drenaje. Se observa en el suelo una erosión laminar producto de las lluvias recientes, sin cárcavas. La vertiente que desciende por la quebrada presenta rastros de contaminación (espuma) por lixiviación lenta.

Grado de antropización. La parcela se ubica a unos 10 metros del sendero, en ella se observan fecas de ganado (vacas y caballos) y rastros de ramoneo en el estrato herbáceo.

Fauna. En torno a la Parcela es posible avistar presencia de ganado, conejos, liebres, aves como *Mimus thenca* (tenca), *Turdus falcklandii* (zorzal), *Columbina talpacoti* (tortolita), *Zonotrichia capensis*

(chincol), *Sturnella loyca* (loica), *Molothrus bonariensis* (tordo) y *Turdus merula* (mirlo).

Suelo. Presenta una estrata negra inicial con 2-3 cm de carbonización, con rastros de penetración del fuego a mayor profundidad, con una severidad media a severa. La textura del suelo es franco limosa, sin cobertura de materia orgánica o capa herbácea.

Vegetación. La parcela presenta una comunidad leñosa situada en áreas pedregosas, con algunas agrupaciones de líquenes y hierbas. Se observa una alta regeneración natural vía semilla de hierbas, con fustes arbustivos quemados. Las especies encontradas son:

- *Lithrea caustica* (litre)
- *Colliguaja odorifera* (colliguay)
- *Haplopappus multifolius* (baylahuén)
- *Baccharis salicina* (chilca)
- *Echinopsis chiloensis* (quisco)
- *Puya berteroniana* (chagual)

Parcela 2

La parcela 2 se ubicó en la coordenada UTM (19H) E0330696 - S6383261, con una altitud de 1.062m.s.n.m.

Topografía. Presenta una topografía con relieve suave pero irregular, con una pendiente de 17%. Se

sitúa en la ladera con una exposición nor-este, cercana al fondo de quebrada, por lo que la condición microambiental es de semi-umbría.

Red de drenaje. Presenta un cauce de agua hacia el norte de la parcela (en un fondo de quebrada). Se presenta una cuenca cerrada exorreica que alimenta al Río Putaendo. Presentando caudal medio estacional. No hay presencia de agua en la parcela. El suelo posee buen drenaje.

Grado de antropización. Debido al uso del terreno, en actividades de minería y pastoreo, se presenta una alta fragmentación del paisaje. Pese a esto, si se considera sólo la parcela de muestreo, ésta presenta una leve o baja fragmentación interna. Los caminos existentes aumentan la conectividad del terreno. A medida de que se asciende en la cuenca baja el grado de fragmentación y antropización. La parcela se sitúa a unos 2 metros del sendero. En el interior se observan fecas de ganado y rastros de ramoneo en el estrato herbáceo. Fuera del perímetro de la parcela, hacia el sendero, destaca la presencia de *Xanthium spinosum*, una especie introducida.

Fauna. En torno a la Parcela es posible avistar presencia de ganado, conejos, liebres y aves como *Elaenia albiceps* (fiofío), *Callipepla californica* (codorniz), *Vanellus chilensis* (queltehue), *Turdus falcklandii* (zorzal) y *Leptasthenura aegithaloides* (tijeral). Al interior de la parcela, se observaron

hormigas, saltamontes y arañas, además de la presencia de un hormiguero oculto bajo las piedras.

Suelo. Posee una profundidad de 7 cm previo a la roca madre, con textura franco limosa. Presenta superficie de color negra, con daño entre 1 y 3 cm. y rastros de penetración del fuego a mayor profundidad. Se observan abundantes rocas y piedras, pero se conserva la materia orgánica. La erosión es media, relacionado principalmente con las características generales del sitio y la pendiente. No presenta cárcavas ni deslizamientos de suelo. La mayor parte del suelo comienza a cubrirse con una capa herbácea.

Vegetación. La parcela presenta Matorral esclerófilo, con dominancia de Litre, acompañado de Colliguay. Se pueden apreciar individuos de las especies:

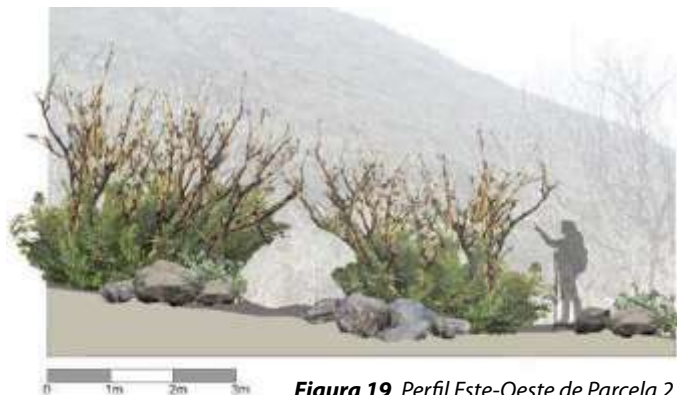
- *Lithrea caustica* (litre)
- *Colliguaja odorifera* (colliguay)
- *Muehlenbeckia hastulata* (quilo)
- *Baccharis linearis* (romerillo)
- Hierbas anuales

Regeneración de la vegetación (parcela 2)

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Altura promedio (cm)	Cobertura
litre	<i>Lithraea caustica</i>	3	150cm.	30%
quilo	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	6	30cm.	<10%
colliguay	<i>Colliguaja odorifera</i>	1	50cm.	<5%
romerillo	<i>Baccharis linearis</i>	1		
hierba santa	<i>Stachys grandidentata</i>	1		< 1%
flor del minero	<i>Centaurea chilensis</i>	1		< 1%

La estrata arbórea presenta alta regeneración, desde la base. La estrata arbustiva presenta regeneración por rebrote. La estrata herbácea presenta regeneración por semilla.

Perfiles horizontales y verticales



Cobertura de copas



De acuerdo a las observaciones realizadas en terreno, en vegetación y suelo se estima una temperatura de incendio de 600°C, relacionado al Estudio de Profundidad y al Grado de Carbonización.

Respecto a la intensidad del fuego, los árboles en la parcela poseen ramaje quemado con coronación del fuego, Severidad media a alta.

Aplicación de estimaciones de intensidad y severidad de incendio

Según los antecedentes recopilados en la parcela generada podemos determinar lo siguientes datos:

- **Tipo de incendio:**

Incendio de Copa y Superficie: en la parcela podemos detectar la presencia de especies de Litres y Colliguay, estas no alcanzan una altura mayor a 4 mts a 2,5 mts y 1,20 mts respectivamente, se puede visualizar que el fuego alcanzó a los estratos superiores de los matorrales y afectando a gran parte de la cobertura vegetal a nivel de suelo.

- **Topografía:**

Subcuenca exorreica afluente de la cuenca del Aconcagua, esta posee un cuerpo de agua que pasa por su interior que abastece de humedad a esta zona y que favorece el crecimiento de vegetación durante períodos de invierno y verano.

- **Climatología:**

Esta zona posee un clima de “Estepa Seca con gran sequedad atmosférica” Se caracteriza por cielos limpios a causa de la baja humedad atmosférica, cielos despejados y alta luminosidad, que estimulan el

crecimiento y floración de la vegetación en las distintas estaciones del año. Los vientos se encajonan en virtud de la forma de la cuenca, provocando el efecto de barlovento impulsando al fuego a las partes altas de la montaña. A razón que es una zona precordillerana precipita nieve lo que es un componente que genera microclimas en estas formas geográficas y que contribuye a mantener los cursos de agua en los periodos estivales de escasez hídrica. Del clima local podemos destacar que en periodos de verano la temperatura puede llegar a superar los 30°C y que las precipitaciones promedio no superan los 200 mm al año.

- **Vegetación Combustible:**

Según las especificaciones, podemos determinar que la vegetación existente es un combustible pesado, en estado nativo lo que se traduce que no posee un orden segmentado como las plantaciones, lo que en condiciones normales se da en incendios de baja velocidad, pero en este caso se considera que este fue de rápido avance, esto exacerbado por la cantidad disponible de combustible, los factores climatológicos y topográficos que inciden sobre el

comportamiento del fuego y su intensidad en términos de energía (Temperatura) que libera la combustión. Se puede evidenciar que existe un impacto importante en la corteza vegetal que impide nuevos rebrotes en las ramas expuestas al fuego, si se observa que los rebrotes provienen desde la base de

los arbustos (Litre).

- **Suelo:**

En esta oportunidad se evidencia aproximadamente 3 cm de suelo afectado por el incendio lo que se determina una severidad grado IV medio alto.

Levantamiento de un Sistema de Información Geográfica de los efectos del incendio

Objetivos del SIG

En paralelo a la evaluación en terreno realizada por los investigadores de la Universidad de Chile, desde CIEM Aconcagua construimos un Sistema de Información Geográfica (SIG) entre los meses de junio y agosto de 2017, para investigar a través del análisis de percepción remota a base de los siguientes objetivos:

Objetivo 1: Establecer la superficie afectada por el incendio

Objetivo 2: Evaluar el estado de la vegetación posterior al incendio.

Objetivo 3: Evaluar la recuperación del bosque esclerófilo después de un año de transcurrido el suceso.

Obtención de Imágenes

Los datos recolectados para el SIG corresponden a imágenes satelitales multiespectrales obtenidas de la misión de observación terrestre Sentinel-2, a través

del sitio web <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Se prefirió este satélite en contraste con otras misiones de observación por su superioridad en resolución espacial. Por ejemplo, las bandas en espectro visible de Sentinel-2 están en una resolución de 10 m, en contraste con los 30 m de resolución de la misión Landsat. Es deducible que la resolución superior de Sentinel-2 resulta en niveles de error más bajos, así como en resultados más precisos. Para efectos de análisis, se eligieron imágenes que mejor representarían las diferentes fases del paisaje quemado en un tiempo inmediatamente anterior al incendio (A), en un tiempo inmediatamente después (B), y en un tiempo un año después del incendio (C). No se eligieron imágenes en intervalos preestablecidos, sino que se tomaron las imágenes para las fases de estudio de acuerdo a la disponibilidad de estas por Sentinel-2. Así, las imágenes se ordenan en la siguiente línea de tiempo:

Determinación de la Superficie Quemada

Las imágenes fueron analizadas en el software de información geográfica ArcGIS 10.2.2. Para determinar la superficie quemada, primero se realizó una composición de bandas del espectro visible Rojo-Verde-Azul (Bandas 4, 3 y 2). Esta imagen permite apreciar el color real tras el paso del incendio en el paisaje. Luego se determinó la superficie incendiada al realizar una nueva composición con la banda 12 (Infrarrojo de Onda Corta-2 o SWIR-2), banda 5 (Infrarrojo Cercano o NIR) y banda 3 o Verde. El resultado de esta imagen permite apreciar las zonas quemadas en una tonalidad roja. Para hacer más preciso el análisis aún, se decidió utilizar el índice NBR (Normalized Burn Ratio o índice de Calcinación Normalizado). El NBR permite apreciar la severidad de la calcinación y se calcula aplicando la siguiente fórmula:

Una vez realizados estos cálculos, se dibujó un polígono sobre las áreas quemadas con gran precisión y se calculó el área afectada directamente por el fuego. El polígono del incendio es usado en análisis posteriores para referencia de la zona siniestrada.

Evaluación del Estado de la Vegetación

Para medir el estado de la vegetación en las diferentes fases del paisaje quemado, se computó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés). Este índice representa la cantidad,

calidad y desarrollo de la vegetación presente, por lo que es un buen método para evaluar el estado de las superficies quemadas así como su recuperación después de un tiempo determinado. La fórmula para calcular el NDVI es la siguiente:

Los valores del NDVI fluctúan entre -1 y 1, siendo los valores negativos donde la vegetación no se encuentra presente o está muy mal dañada. Así mismo, valores positivos indican presencia de vegetación, y valores más cercanos a 1 representan un mejor estado de la vegetación (más cantidad de vegetación y mayor actividad fotosintética). Los valores resultantes dependen de las condiciones únicas a la fecha de cada imagen, y la Tabla 3 muestra los intervalos obtenidos para cada fase.

Tabla 3. Intervalos obtenidos para cada imagen NDVI

Fase y Fecha de la Imagen	Intervalo ("valor mínimo" a "valor máximo")
A. 05/03/2016	-0.25 a 0.81
B. 04/04/2016	-0.29 a 0.79
C. 30/03/2016	-0.40 a 0.83

Para estandarizar todos los valores se procedió a reclasificar las imágenes de NDVI. Se compararon los elementos presentes dentro del mismo paisaje como bosques o matorrales sin quemar y plantaciones agrícolas exuberantes para clasificar valores altos y

medio-altos, mientras que se utilizaron relaves mineros presentes, lechos de río y afloramientos rocosos para clasificar los valores más bajos. La Tabla 4 resume los niveles obtenidos para la reclasificación que es luego aplicada a todas las NDVI computadas.

Tabla 4. Reclasificación de los valores de NDVI

Nivel	Intervalo de Valores
Bajo	-0.3 a 0
Medio-Bajo	0 a 0.15
Medio	0.15 a 0.25
Medio-Alto	0.25 a 0.5
Alto	0.5 a 0.9

Resultados

Para definir el área quemada con exactitud, se utilizaron las imágenes presentadas en la Figura 22, que fueron obtenidas a partir de imágenes provenientes la fase B. A simple vista, tras comparar la imagen de color real (RGB), se puede apreciar una mancha gris al centro de la quebrada donde ocurrió el incendio, que no se presenta en la imagen obtenida en la fase A. Por esto, es fácil reconocer a simple vista la presencia de un agente de degradación del terreno, aunque no es posible determinar sus límites exactos. Para esto, se utilizó una composición de las bandas 12-5-3, que muestra en rojo (Figura 22.b) la extensión de la zona quemada.

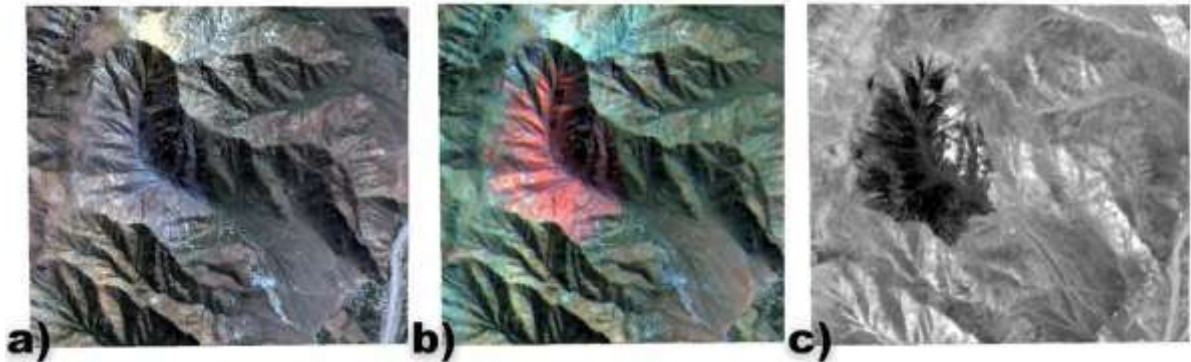


Figura 22. a) Imagen de color real después del incendio. b) Composición de bandas 12-5-3. c) Índice de Calcinación Normalizado (NBR). Elaboración propia.



Figura 23. Límites y cálculo del área quemada. Elaboración propia.

Para complementar esta zona quemada en rojo, que al acercarla pierde la precisión en el degradado de natural a rojo, especialmente en las zonas sombreadas; se computó el Índice de Calcinación Normalizado (Figura 22.c), el cual genera un mejor contraste entre las zonas quemadas y las zonas no alcanzadas por el fuego, especialmente en las partes más altas y los sectores sombreados. Utilizando este procedimiento, se procedió a dibujar con gran detalle el polígono del incendio (Figura 23) y se calculó la superficie total quemada, que resultó ser 709 ha, es decir, un 64% de la zona declarada como Santuario de la Naturaleza.

Siguiendo con el análisis del estado de la vegetación, la Figura 24 (a y b) muestra los resultados del NDVI para la fase A y B, es decir, inmediatamente antes y después del incendio. Es muy evidente el cambio en el estado de la vegetación, bajando de niveles altos y medio-altos a bajos y medio-bajos en la totalidad de la zona quemada. Resulta interesante observar que el fondo de quebrada mismo presentaba un bosque esclerófilo muy bien desarrollado, caracterizado por niveles altos de vegetación, solo comparables con bosques frondosos sin quemar en la esquina inferior izquierda de la zona de estudio y con plantaciones agrícolas verdes en la esquina inferior derecha. Con la excepción de algunos pixeles “islas” dentro de la zona quemada, la totalidad de la vegetación fue destruida después del incendio.

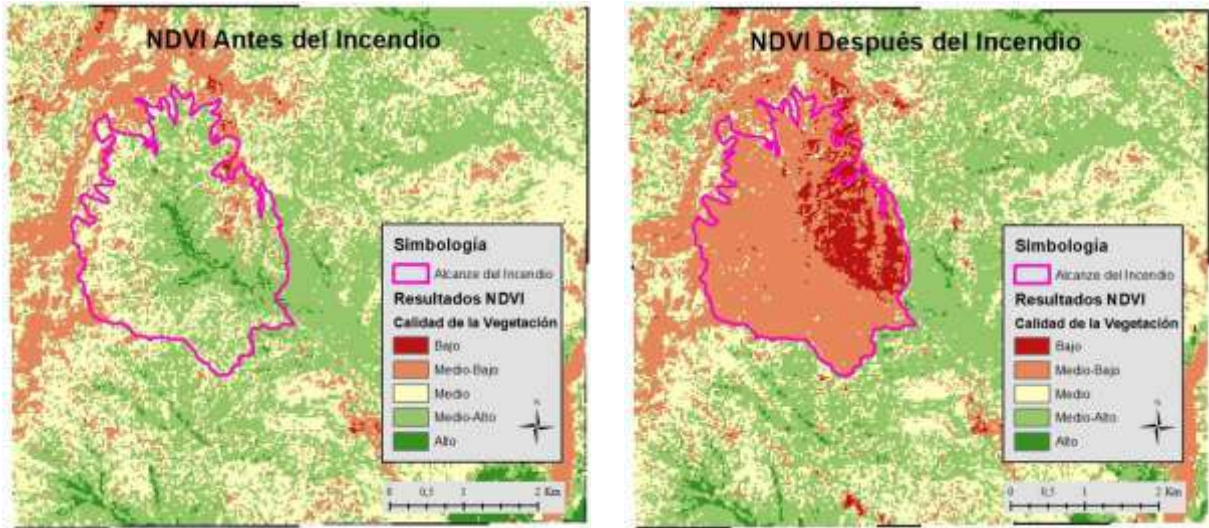


Figura 24. Resultados del NDVI en el momento antes (a) y después del incendio (b). Elaboración propia.

Pasando a analizar el estado de la recuperación natural del bosque nativo, tras un año de haber transcurrido el incendio, se usaron las imágenes de la Figura 25 para ilustrar los resultados. En la franja izquierda se presentan en RGB y NDVI los efectos en el terreno después de pocos días del incendio, mientras que a la derecha se aprecia el estado del paisaje a aproximadamente un año después del fuego. Es fácil reconocer en las imágenes RGB un cambio en la

tonalidad de gris a café-verdoso en el interior de la quebrada, lo que puede apelar a los rebrotes en la vegetación. Este hecho puede ser ratificado al estudiar las imágenes en NDVI, reflejando incluso un estado de la vegetación medio-alta en el fondo de quebrada. Además destaca la recuperación en estados medios de más de la mitad de la zona afectada.

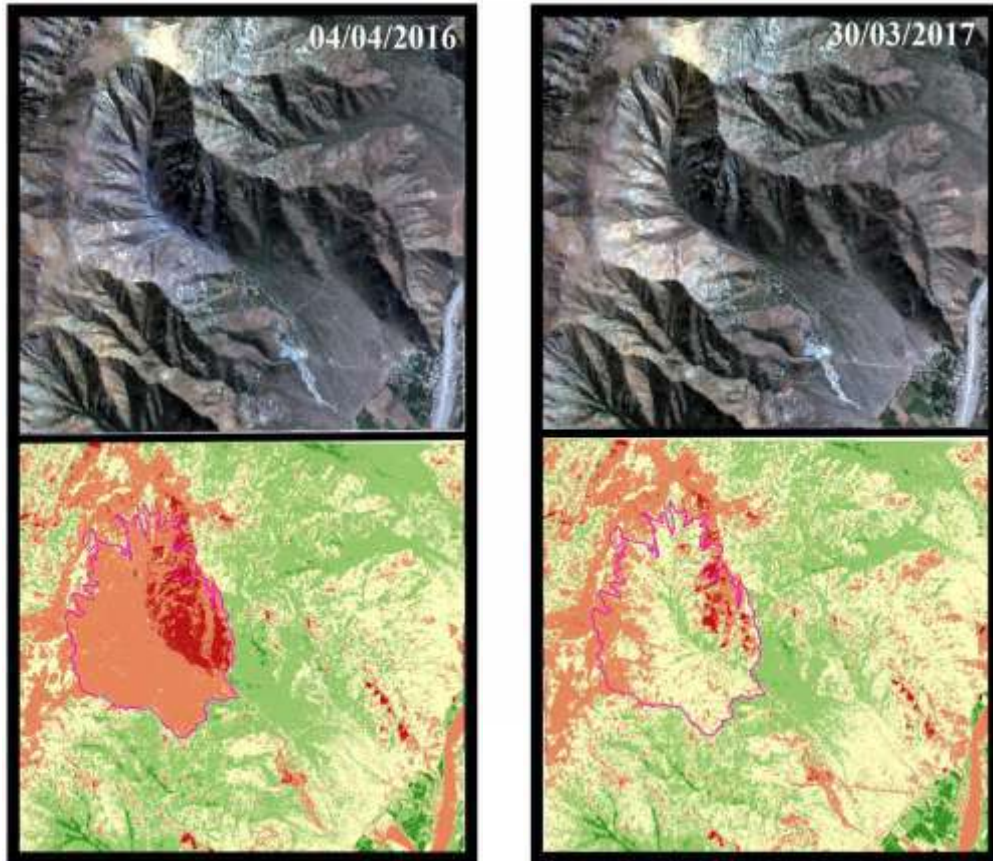


Figura 25. Recuperación de la zona quemada tras un año del incendio

Conclusiones

El análisis en NDVI después del incendio es amplificado y presentado como imagen individual en la Figura 26, esto con un tono esperanzador en cuanto a la recuperación del bosque nativo después de un año del incendio que consumió 709 há de vegetación autóctona. La presencia de niveles medio-altos se debe sin especular a la presencia de un estado avanzado en los rebrotes de las plantas. Quizás, y sin tener conocimientos mayores respecto a la ecología del fuego, fue factor fundamental la explosividad del incendio, que destruyó todo a su paso, pero debido a la rapidez de su propagación produjo daños que no llegaron a las raíces de los árboles y arbustos. Esta explosividad habla de que tras periodos de acumulación de combustible, el daño del incendio será más severo, pero así también la capacidad para recuperarse será mayor. También puede haber influido en la recuperación, la alta humedad del periodo comprendido entre marzo de 2016 y marzo de 2017, comparado con los años anteriores donde se vivía la peor fase de la más extensa de las sequías que se tenga

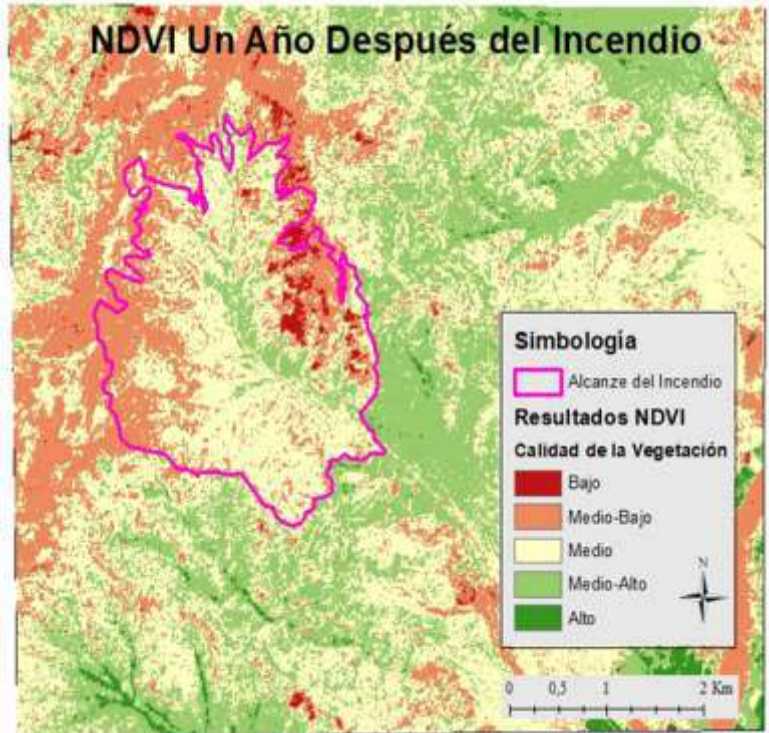


Figura 26. Análisis NDVI que muestra la recuperación natural de la vegetación tras un año de ocurrido el incendio. *Elaboración propia.*

Estos resultados son una prueba de la alta resiliencia del ecosistema esclerófilo, adaptado por naturaleza a la aridez extrema, incluso cuando esta es impuesta en el paisaje abruptamente por un incendio. Será interesante seguir monitoreando los avances de la recuperación, y medir el estado del terreno cada año durante el mes de marzo, ya que las estaciones y condiciones climáticas deben corresponder para realizar un análisis comparativo de NDVI. Por ejemplo, sería infructuoso comparar el NDVI del paisaje de marzo con el de octubre, ya que este último será sin dudas influenciado por la mayor actividad post-humedad de invierno.

Por último, cabe mencionar que este estudio no alcanzó a medir los efectos del incendio en el relicto de *Austrocedrus chilensis*, que da el nombre al Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés. Hubiera sido interesante comprobar el alcance del fuego en cuanto a esta especie, aunque se conoce que por morfología e historia natural, se trata de una especie resistente al fuego. Esto puede ser o quizás ya conforma el objeto de una investigación en sí misma. Como nota final, esta fase del estudio se llevó a cabo sin despegarse de una computadora, lo que habla del potencial y la eficacia de los sistemas de información geográfica y la detección remota para evaluar los

efectos del fuego, algo muy necesario hoy en nuestro país, especialmente tras los hechos ocurridos durante la “tormenta de fuego” de febrero de 2017.

CAPÍTULO 3:

PLAN COMUNITARIO DE RESTAURACIÓN



Figura 27. Especie de Peumo reforestada durante la ejecución del proyecto.

¿Qué es la restauración ecológica?

La restauración ecológica es un proceso de recuperación de un ecosistema degradado con el objeto de llevarlo a su condición original (SER, 2004). Puede tratarse de un trabajo “activo”, es decir que requiere del apoyo humano, en la medida que el

ecosistema no siempre es capaz de recuperarse por sí solo, o bien, porque el tiempo que tomaría en lograr la condición deseada fuese muy extenso, lo que prolongaría las consecuencias negativas sobre el entorno natural y social del área degradada; o bien, puede ser un proceso “pasivo” donde los ecosistemas se regeneren por su propia acción, sin la intervención de hombres o mujeres. Cabe señalar que, en general, se corresponde más bien a un proceso de trabajo conjunto - variando la proporción- entre la acción antrópica y los propios procesos de sucesión ecológica.

El objetivo de la restauración no es reproducir un estado histórico determinado pues no siempre se logra restablecer la composición y estructura del ecosistema previo, ya sea por limitaciones del conocimiento o por cambios en las condiciones actuales, dando lugar a un ecosistema alternativo. Asimismo, un objetivo realista de restauración ecológica es fomentar las condiciones

que permiten la existencia de un ecosistema propio -o bien, “de referencia”- de la región en que se encuentra el área alterada, a través de proveer hábitats y características funcionales necesarias para mantener la dinámica del ecosistema original (Jaksic y Fariña, 2015).

Sin embargo, cabe señalar que la restauración de los ecosistemas es también un esfuerzo por restaurar la relación que establecemos los humanos con el resto de la naturaleza. Debemos reconocer que en el valle central de Chile, por lo general -aunque no siempre- han sido acciones antrópicas las causantes de la

degradación de la mayor parte del bosque y matorral nativo. Nos referimos a factores como la extracción sostenida de leña y tierra de hoja o la agricultura y la ganadería intensiva. Dicho sea de paso, los incendios forestales -como el que sufrió nuestro Santuario de la Naturaleza- suelen tener por causa la acción de las personas.

Por estos motivos es fundamental abordar la comprensión que tenemos los humanos sobre la naturaleza y nuestra relación con ella pues -pese a lo que podamos pensar- formamos parte de ella y de los ecosistemas, directa o indirectamente.

La Habilitación de un Centro de Reforestación y Bienvenida

Dentro de los procesos de regeneración socioecológica no puede dejarse de lado la importancia de las acciones tangibles, en especial de la habilitación de infraestructura. Si bien la investigación científica, los saberes locales y las actividades de educación y difusión son fundamentales, un soporte material permite concretar los procesos ejecutados. De igual manera, la materialidad -pese a su potencia inherente- puede perder su sentido si es que no es acompañada por los anteriores procesos.

En este aspecto, resalta la importancia del vínculo logrado con actores locales, como es el caso del trabajo logrado en conjunto con la Bioconstructora Cipreses, quienes además de ser actores locales y concedores del territorio, proponen la construcción ecológica como una alternativa seria y eficiente. De este modo, en conjunto a la comunidad local y la ONG CIEM Aconcagua se logró construir un Centro de Reforestación y Bienvenida en el Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés.

Luego del incendio vivido, donde se perdió la totalidad de la infraestructura, hoy en día el Santuario de la Naturaleza cuenta con:

- **Vivero**, siendo éste un elemento básico para la producción de especies nativas y futuras actividades de reforestación.
- **Mini-tranque**, para el riego de las especies plantadas y que permite la disponibilidad de agua ante futuros incendios, ya sea dentro o fuera del santuario.
- **Zona de Picnic**, que provee de bancas y sombras para los visitantes.



Figura 28. Traslado de materiales en mula con arriero local.

- **Baño Seco**, adecuado por su independencia respecto de fuentes de agua.
- **Caseta de acceso**, proyectada para el trabajo de uno o dos guardaparques, y para el almacenamiento de herramientas y materiales.



Figura 29. Proceso de construcción de caseta de acceso de quincha por Bioconstructora Cipreses.



Figura 30. Proceso de construcción de Zona de Picnic e Información



Figura 31. Vivero de reproducción de especies en el nuevo Centro de Reforestación y Bienvenida.



Figura 32. Caseta de Acceso o Control al Nuevo Centro de Reforestación y Bienvenida. Construida con quincha de barro y base de piedras del lugar, técnica de construcción ecológica empleada por la Bioconstructora Cipreses.



Figura 33. Baño Seco aledaño a zonas de recuperación ecosistémica, construcción por Bioconstructora Cipreses.



Figura 34. Vista general e la Caseta de Acceso y el pequeño acumulador de aguas para regadío en el nuevo Centro de Reforestación y Bienvenida.



Figura 35. Vista general de Baño seco, Zona de Picnic e Información y Vivero de Reproducción de Especies en el nuevo Centro de Reforestación y Bienvenida.

El Aporte de Árboles y Asesoría Técnica de Conaf Provincial

El apoyo brindado por la oficina local de Conaf, liderada por la profesional forestal Denisse Núñez, fue fundamental para la ejecución del proyecto. El equipo CIEM sostuvo repetidas reuniones con los profesionales de Conaf, quienes además de donar 500 árboles nativos para las labores de reforestación participativa, estuvieron desde el inicio presentes en las actividades del proyecto. Entre los árboles viverizados gracias a Conaf, entregados a través de su programa de forestación, se contemplan Peumos, Quillayes, Algarrobos y Litres.



Figura 36. Árboles entregados por Conaf haciendo ingreso a su nuevo hogar, el Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés.

Actividades de Restauración: El Enfoque Comunitario

Hablar de enfoque comunitario quiere decir trabajar en conjunto con las comunidades locales, adaptándose a los regímenes legales vigentes -que en este caso establecen la propiedad colectiva del santuario- también a sus modos de organización, intereses y costumbres. También implica reconocer los conocimientos de los habitantes locales y, principalmente, poner por delante su protagonismo dentro del proceso de gestión y restauración.

Sin duda, no se trata de una tarea exenta de desafíos pues las relaciones humanas siempre son complejas y, de esta forma, siempre existirán tensiones dentro del trabajo colectivo. Sin embargo, vale la pena poner por

delante aquellos valores que nos reúnen a todos y todas, como lo es, en este caso, la intención de apoyar la regeneración de los ecosistemas en la Serranía del Ciprés.

Por este motivo, se llevaron a cabo jornadas de trabajo comunitario que incluyeron el diagnóstico post-incendio del Santuario de la Naturaleza, la recolección de semillas (colectadas en quebradas aledañas o de ecosistemas de interés, dentro del valle de Aconcagua) y la viverización in situ de árboles nativos (distribuidos por CONAF), jornadas de reforestación y riego.



Figura 37. Miembros de la comunidad de El Asiento en una de las tantas reuniones del proyecto.



Figura 38. Miembros de la comunidad de El Asiento y Equipo CIEM en una jornada de reforestación participativa.



Figura 39. Jornada de reforestación con la comunidad.



Figura 40. Trabajo colaborativo entre la comunidad de El Asiento y el Equipo CIEM.



Figura 41. Reforestación de Algarrobos entre la comunidad de El Asiento y el Equipo CIEM.



Figura 42. Plantación de Quillayes viverizados por miembros de la comunidad de El Asiento.



Figura 43. Especie de Quillay reforestada.



Figura 44. Especie de Peumo reforestada con instalación de riego.



Figura 45. Equipo de Reforestación Comunitario.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MONITOREO



Figura 46. Los rebrotes después de más de dos años del incendio. La fotografía de la izquierda fue tomada en abril de 2016, mientras que la de la derecha en noviembre de 2018.



Figura 47. Los rebrotes después de más de dos años del incendio. La fotografía de la izquierda fue tomada en abril de 2016, mientras que la de la derecha en noviembre de 2018.

Según un informe elaborado por Conaf y la Universidad Católica (2010), el cumplimiento de los objetivos de restauración ecológica “se evalúa realizando monitoreos conforme a estándares de desempeño, que también se conocen como criterios de diseño o criterios de éxito”. Estos criterios varían de ecosistema en ecosistema, ya que cada lugar está conformado por diferentes elementos bióticos, abióticos y culturales. Sin embargo, el mismo informe de Conaf reporta que existen tres estrategias para evaluar el proceso de restauración: comparación directa, análisis de atributos y análisis de la trayectoria.

Basado en el proceso de restauración experimentado durante los años 2017-2018 en el Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés, se sugiere que el método más adecuado a incorporar para el monitoreo del ecosistema afectado es el método de comparación directa. Esto, tras evaluar las condiciones estructurales de la comunidad propietaria del predio, la Comunidad Agrícola Serranía El Asiento, así como de sus capacidades técnicas y factores limitantes.

De acuerdo con las reuniones sostenidas con los comuneros y a salidas de evaluación en terreno, la principal dificultad identificada para la evaluación de la restauración ecológica del ecosistema es el acceso al lugar, especialmente al existir conflictos con una propiedad minera vecina con la que se comparte el

único camino de acceso para vehículos 4x4. Por lo que la estrategia de monitoreo comunitaria comienza por identificar como prioridad la implementación de un nuevo acceso a la propiedad del Santuario de la Naturaleza — un acceso que transcurra íntegramente por la propiedad de la Comunidad Agrícola. Para esto ya se ha proyectado un plan para reconectar a la localidad de El Asiento con el Santuario, a través de la



Figura 48. Localización de los ecosistemas de referencia.

creación de un nuevo camino de acceso para vehículos combinado con una sección de sendero interpretativo.

Enmarcados en este proceso de restauración, tanto ecológica como social del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés, detectamos en tres lugares cercanos al ecosistema incendiado (ver Figura 48), ecosistemas de referencia que pueden ser usados durante el método de monitoreo de comparación directa. Aunque se reconoce que “si la descripción de la referencia es minuciosa, se podrán comparar hasta 20 o 30 parámetros,” para el presente caso se han elegido sólo 4 parámetros, para facilitar la

implementación futura del monitoreo por personas no ligadas a la disciplina forestal. Estos parámetros y lo que se busca comparar para cada uno son:

Suelo: Estado del suelo, presencia de procesos erosivos, textura, cantidad de materia orgánica presente y compactación.

Comunidades ecológicas: Evaluación de las especies encontradas en el ecosistema de referencia, para evitar reintroducciones de especies no aptas para el ecosistema local. Evaluación de la presencia y estado de especies pioneras o nodrizas, que puedan facilitar un proceso de sucesión ecológica.

Rebrotos: Evaluación del estado de las especies originales que resultaron afectadas pero que se encuentran rebrotando. Medición anual de los rebrotos a través de fotografías.



Figura 49. Estado de los rebrotos de un litro llegando al Centro de Reforestación y Bienvenida, foto de noviembre de 2018.

Factores de amenaza: Identificación de los factores de amenaza que puedan afectar a las plantas reintroducidas, a la calidad de los rebrotes, así como a la propagación de nuevos focos de incendio.

Si bien es cierto que el informe de Conaf declara que es recomendable realizar inspecciones superficiales cada un mes, hasta que no se haya solucionado el problema del acceso al Santuario, sugerimos que la periodicidad del monitoreo se realice cada 3 meses, completando un monitoreo al año por estación. De estos monitoreos, la inspección de otoño, es decir, después de toda una temporada de sequedad y altas temperaturas, debiera ser realizada en mayor

profundidad. De acuerdo a los resultados del monitoreo cada año, se podrán ir priorizando trabajos de restauración, ya sea enfocados en la mejora del suelo, potenciación de las comunidades ecológicas, alzamiento de los rebrotes o prevención frente a posibles perturbaciones.

La intención del monitoreo comunitario busca realzar el protagonismo de la comunidad local en la gestión del área protegida, dándole el énfasis que merece el monitoreo de la restauración de los ecosistemas. En este sentido, a continuación proponemos una tabla que puede servir a la comunidad en la realización de esta tarea:

Tabla 5. Parámetros a monitorear en la recuperación ecosistémica. Elaboración propia.

Parámetro	¿Qué medir?	Observaciones
Suelo	Presencia de procesos erosivos, cantidad de materia orgánica presente, compactación.	
Comunidades Ecológicas	Presencia de especies pioneras (Espino, Crucero, Romerillo). Variedad de especies encontradas. Distribución de especies.	
Rebrotes	Estado de los rebrotes (Apariencia, tal como su altura, coloración, aspecto general)	
Factores de amenaza	¿Qué perturbaciones y amenazas registra el lugar?	

CAPÍTULO 5: PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Talleres de Intercambio de Saberes

La metodología “Talleres de Intercambio de Saberes” (TIS) ha sido preparada por nuestra ONG a lo largo de la última década, fruto de los aprendizajes del trabajo con comunidades rurales de la provincia de San Felipe. En ella se resume el espíritu de la educación para la emancipación (Freire, 1973), la ecología de saberes (de Sousa, 2013) y el diálogo de saberes (Leff, 2006), pues se trata de un esfuerzo por fomentar el intercambio entre saberes académicos y técnicos, modernos y tradicionales, teóricos y empíricos, entendiendo que todas estas son distinciones formales que han desvalorado un importante repertorio de formas de conocer y aprehender el mundo.

De esta manera, cada ciclo TIS busca promover el diálogo horizontal entre expertos técnicos y locales, reunidos en torno a temáticas específicas y de interés compartido, fomentando la cooperación y el enriquecimiento mutuo de las partes. De este modo, los expositores de cada sesión son invitados a replantear el tradicional formato “lectivo” de difusión por la modalidad pedagógica del diálogo, es decir, sesiones basadas en la pregunta y en escuchar atentamente los diálogos y respuestas.



Se trata de un trabajo en un ambiente de confianza y mutuo respeto, donde el centro de los esfuerzos es el de difundir los saberes científicos, mientras en paralelo se sistematizan los saberes locales y se les da relevancia, con el objetivo de que las personas puedan valorar sus propios saberes, reconocerlos, empoderarse con ellos, protegerlos y transmitirlos a las próximas generaciones.

Para el éxito de esta forma de trabajo resulta crucial recordar que cada comunidad es distinta, ajustando

los contenidos, modos de expresar y -sobre todo- intereses y necesidades locales. En virtud de esta consideración, junto a la localidad de El Asiento se realizaron talleres sobre los siguientes temas:

1. Servicios ecosistémicos del bosque esclerófilo
2. Ecosistemas incendiados
3. Fauna silvestre amenazada
4. Plan de monitoreo comunitario

Nuestra propuesta sobre educación ambiental

Ante un panorama global que plantea la educación ambiental como una necesidad prioritaria y urgente, creemos que no es posible trazar reflexiones respecto del medioambiente que no consideren la relación de los seres humanos con éste. Es por ello que hemos denominado nuestro enfoque como de “Educación Socio-Ambiental”.

Desde allí es que partimos de la base de relevar las relaciones que los grupos humanos tienen con su entorno, así como los saberes que de esta relación emanan. Sensibilizar desde allí creemos es fundamental, ya que no existen recetas universales, y cada estrategia será eficiente en la medida en que haga sentido a quienes están llamados a conservar los territorios: las personas que los habitan. Así llevamos a cabo un ciclo de talleres con las escuelas José Bernardo Suárez (El Asiento) y El Almendral (San Felipe).

En los talleres realizados en escuelas rurales y periurbanas, buscamos desarrollar el enfoque socio-ambiental, en tanto que la comprensión de los fenómenos ecológicos por parte de los estudiantes no puede separarse de las consecuencias (y causas)

sociales que le acompañan (Sandoval *et al.*, 2016). Para ello, a través de actividades lúdicas acompañadas de exposición de contenidos y conceptos, nos propusimos relevar los conocimientos de los y las estudiantes sobre el medio ambiente, incentivar reflexiones respecto de la relación entre humanos y naturaleza, y sensibilizarlos respecto de la prevención de incendios y la conservación y



Figura 50. Niñas de la localidad de El Asiento en el vivero del Centro de Reforestación y Bienvenida.

restauración comunitarias, tomando como ejemplos los casos de las comunidades, que les son además cercanos.

Por otro lado, cabe relevar que el papel de quienes facilitamos estos talleres tuvo como objetivo potenciar un proceso en que los niños y niñas, como protagonistas, pudieran “darse cuenta” de la importancia de sus conocimientos, tanto como la validez en que ellos y ellas decidieran expresarlos.

Para llevar adelante la planificación de los talleres y las actividades, como también durante su ejecución, fueron diversos enfoques pedagógicos los que sirvieron de inspiración y orientación fundamental. En primer lugar, el ya mencionado enfoque socioambiental nos permitió abordar el mundo desde una perspectiva que integra en su comprensión el rol que juegan las comunidades locales y los diversos actores sociales y económicos que se manifiestan en los territorios.

En segundo lugar, la perspectiva ofrecida desde la Educación popular nos llevó a tensionar nuestro propio rol -en tanto facilitadores- dentro del proceso pedagógico. Viéndonos interesados en cuestionar el enfoque educativo formal, buscamos conocer, relevar y poner en valor los conocimientos que los mismos niños pudieran manifestar. Este proceso implicó una tensión constante también hacia ellos, exponiéndolos a sus propios saberes y reflexiones, de manera que el

desafío de ofrecer espacios para que ellos pudieran manifestar sus conocimientos y opiniones -sin perder el sentido de nuestros objetivos- acompañó todo el taller (Freire, 1973).

Consiguientemente con estos planteamientos, en tercer lugar, buscamos poner en práctica una “ética simétrica” de trabajo con los niños y niñas (Christensen y Prout, 2002). Tomando en cuenta el desarrollo de los estudios sobre niñez y actoría social (Bluebond-Langner y Korbin, 2007), es fundamental tomar en cuenta un lenguaje pertinente, así como técnicas adecuadas que le permitan a los niños poder explorar y manifestar su voz. Con este objetivo, consideramos el “desorden” de los niños (Eldén, 2013) como una potencialidad que fuera aprovechada desde el dibujo, el cuento, la oralidad y -en especial- el juego.

Finalmente, contemplar un enfoque de género resultó fundamental y de especial cuidado a lo largo del proceso. Dado el nivel de invisibilidad de muchas prácticas que atentan contra esta perspectiva, fomentamos la participación igualitaria, exploramos actividades de interés general y enfrentamos ideas tabú entre los niños, siempre cuidando el respeto y la pedagogía dentro de nuestras actividades.

Jornadas de Trekking

Junto con los talleres en las escuelas, otra instancia de educación socio-ambiental que llevamos a cabo

fueron las jornadas de trekking al Santuario de la Naturaleza Serranía del Ciprés. El objetivo de dichas jornadas fue, en primera instancia, invitar a la comunidad a conocer el Santuario, ya que pudimos constatar en los talleres que muchos de los y las estudiantes nunca lo habían visitado, ni sabían por ejemplo de la existencia de cipreses milenarios en este lugar. Además de esto, buscamos generar espacios de aprendizaje en terreno, donde los y las participantes pudieran identificar especies, conocer en primera persona los alcances del incendio, reflexionar y sensibilizarse desde el contacto con la naturaleza.

Primer Trekking Educativo al Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés (21 de Octubre de 2017)

Este primer trekking estuvo dirigido principalmente a los/as estudiantes y apoderados/as de la escuela José Bernardo Suárez de El Asiento y la escuela Almendral de San Felipe, no obstante, se extendió la invitación en diversas instancias a toda la comunidad. El objetivo de esta caminata guiada por el Santuario, era introducir a los y las asistentes al bosque esclerófilo, realizando una identificación de especies nativas (especialmente flora y aves) y así mismo conocer las labores de restauración y conservación que realiza la comunidad de El Asiento, en colaboración con nuestro proyecto y el equipo de CIEM Aconcagua. Contamos además con la participación de Carlos Farías, arriero de la localidad de El Asiento, quien nos acompañó con su experiencia

y conocimientos respecto del Santuario, enriqueciendo la jornada con sus saberes.



Figura 51. Niños de El Asiento identificando flora durante el primer trekking educativo del proyecto.



Figura 52. El primer trekking educativo se adentró hasta las zonas de bosque esclerófilo del Santuario de la Naturaleza (al fondo).

Segundo Trekking Educativo al Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés (26 de Mayo de 2018)

Esta segunda instancia de trekking educativo estuvo dirigida, esta vez de forma exclusiva, a los y las estudiantes de la escuela José Bernardo Suárez de El Asiento y sus familias, así como también a los y las docentes del establecimiento. En esta ocasión, el objetivo fue llegar hasta los cipreses, algo que en la ocasión anterior no conseguimos. En los descansos, pudimos conversar respecto de las especies a nuestro alrededor, sensibilizarnos con nuestro entorno, hablar del valor ecológico de las especies allí presentes y la importancia de la restauración y la conservación. Fue



Figura 53. El segundo trekking educativo del proyecto tuvo como objetivo recorrer todo el sendero del Santuario de la Naturaleza hasta el relicto de Cipreses Cordilleranos. En la foto, niños y apoderados de El Asiento pasando por bosque incendiado.



Figura 54. Estudiantes de la Escuela de El Asiento junto a una profesora y la directora del establecimiento tras haber logrado el objetivo de llegar al relicto de cipreses.

una instancia más íntima, para que niños y niñas de El Asiento, y vecinos inmediatos del Santuario, lo conocieran en profundidad y se sintieran llamados a participar de aquí en más de los procesos de restauración y conservación de éste.

Concurso de líderes ambientales

Sumado a los talleres en las escuelas y las jornadas de trekking, quisimos explorar otras formas de expresión respecto de la relación de niños y jóvenes con el medioambiente. Esto nos llevó a plantear dos concursos, uno de dibujo y uno de fotografía, buscando incentivar la valoración y el cuidado del medioambiente, esta vez desde otra vereda: el arte y

la creatividad. Creemos que las estrategias más efectivas para una sensibilización y educación socioambiental son las que despiertan diversos intereses y llaman desde diversos flancos a involucrarse y expresar las relaciones propias de diversos grupos, identidades, territorios y personas. Para que todos y todas podamos hacernos partícipes, es necesario que todos y todas podamos expresarnos de la manera que nos resulte más cómoda. Creemos que la fotografía y el dibujo pueden ser lenguajes potentes para estos fines.

Primer Concurso: “Dibuja tu patrimonio natural”

El concurso de dibujo “Dibuja tu Patrimonio Natural”, realizado entre septiembre y octubre del año 2017, convocó a estudiantes de cuarto a sexto básico, pertenecientes a establecimientos educacionales del Valle de Aconcagua, a dibujar escenas, especies o lugares del valle, dentro de las líneas Flora Nativa, Fauna Nativa y Paisaje Local, esto con la finalidad de fomentar el conocimiento, la valoración y la conservación del patrimonio natural del Valle de Aconcagua por parte de los y las estudiantes. Se premiaron primer, segundo y tercer lugar en cada una de estas líneas temáticas, así como menciones honoríficas en cada una de ellas.



Figura 55. Una de las niñas que resultó ganadora del concurso “Dibuja tu Patrimonio Natural”



Figura 56. Exposición de los dibujos presentados para el concurso “Dibuja tu Patrimonio Natural”

Segundo Concurso: “Ojo con tu Patrimonio Natural”

Variando la metodología de dibujo a fotografía, el concurso “Ojo con tu Patrimonio Natural” tuvo como objetivo difundir la conservación y restauración de la biodiversidad del Valle de Aconcagua a través de la fotografía. Para esto -en el año 2018- se invitó, en un principio, a todos los escolares del Valle de Aconcagua. Sin embargo, posteriormente se amplió la participación a jóvenes de San Felipe y Los Andes, sin restricciones de edad. Por lo que el concurso derivó en dos categorías, una Escolar y una para Todo



Figura 57. Fabián Lopez, del Colegio California de la Comuna de Catemu fue el Ganador de la Categoría Escolar. La descripción de su foto dice lo siguiente *“¿Solamente imagina un día despertar, salir de tu hogar y ver todo tu alrededor totalmente destruido? Esto es lo que viven los pequenes en el sector de Panquehue gracias a la deforestación, todos los días destruyen el hábitat de nuestra fauna. ¿Cuándo será el momento de parar?”*

Participante.

Cada participante pudo hacer entrega de hasta tres fotografías en alta resolución, que retraten la particularidad de la biodiversidad local del Valle de Aconcagua. Ya sean retratos de especies animales vegetales particulares, así como de paisajes o ecosistemas representativos de nuestro territorio. Además, se requirió la inclusión de una descripción de la fotografía de no más de 50 palabras, para destacar la reflexividad de cada participante ante la biodiversidad que retrató.



Figura 58. Felipe Maldonado Olavarría fue el ganador de la categoría Todo Participante. La descripción de una de sus fotos (arriba) lee: *“Flores que explotan por colores, en laderas de cerros que rodean el valle, alimentan elegantemente el lugar. El picaflor aprovecha el obsequio, esperado por 20 años, el futuro es cruel con el ramo de colores, el tiempo no es aliado. Ardera después de haber esperado tanto”.*

CAPÍTULO 6: INSTANCIAS DE DIFUSIÓN

Seminario: Hacia una Restauración Social y Ecológica de Nuestro Patrimonio Natural.

Por segundo año consecutivo y en un esfuerzo por descentralizar la realización de actividades académicas y de difusión, se lanzó desde el valle de Aconcagua el II Seminario "Desafíos Comunes de la Conservación Ambiental", en el que diferentes agentes dedicados e interesados por el campo de la conservación se reunieron para construir en conjunto una mirada de sociedad-naturaleza. El seminario fue financiado íntegramente por el Fondo de Protección Ambiental.

El día 20 de Octubre se materializó un esfuerzo por dialogar, aprender, construir y fortalecer el diálogo entre diversos actores que habitan y se interesan por sus territorios, reunidos por el desafío de la **restauración socioecológica** de los ecosistemas del valle central. De este modo, junto a lo Comunidad Agrícola Serranía El Asiento, se presentaron experiencias desde Putaendo, Jahuel, Curacaví, Santiago, y Quintay. Se trató de una jornada abierta a toda la comunidad interesada, reunida por el interés por la conservación del patrimonio natural y el rol de la ciudadanía, cada

vez más empoderada y pendiente sobre el cuidado de la biodiversidad de la ecorregión chilena mediterránea.

En ella se discutió sobre el rol del Estado apoyando las iniciativas de conservación ambiental, la necesidad de romper con el asistencialismo, con la ambigüedad en su accionar y con la urgencia de establecer definitivamente criterios de planificación territorial que apoyen la biodiversidad y el buen vivir. También se habló acerca de la importancia de desarrollar más experiencias de conservación en el valle central y, aún más, de construir alternativas serias de convivencia entre la humanidad y el resto de los seres del planeta tierra.

Por otro lado, se cuestionó la extendida idea de "Desarrollo" pues más parece alejar a las comunidades rurales y sus saberes de sus raíces, para involucrarlas en un tránsito incuestionado hacia los modos urbanos, no siempre mejores. Se habló también del lugar de la ciencia y el saber técnico, de la necesidad de reconocer su carga política y cultural, preguntándonos a su vez sobre el derecho y autoridad moral con que ésta se ha sobrepuesto por encima de otras formas de conocimiento, incluso más antiguas.

El diálogo entre saberes debe proponer el “enriquecimiento” (cultural, social, económico) entre la academia y la sociedad en general, pues el conocimiento debe estar al servicio de esta última.

Junto a la necesidad de fortalecer las estrategias de financiamiento estatal y autogestionado para las experiencias de conservación ambiental -pero también del patrimonio cultural- se dialogó sobre la urgencia por espacios de articulación entre

comunidades, iniciativas y entidades dedicadas a estos temas, en especial tomando en cuenta la escasez hídrica que aqueja al país y más aún al considerar la existencia de amenazas industriales de todo tipo, en Aconcagua y todo el valle central. La idea que cerró el conversatorio fue tan potente como bella:

“No somos defensores de la naturaleza sino que naturaleza defendiéndose”.



Figura 59. Presentación por el coordinador del proyecto sobre el trabajo de restauración socioecológica en el Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés.



Figura 60. Presentación por José López, directivo de la Comunidad Agrícola Serranía El Asiento, sobre los desafíos en la conservación y restauración del Santuario.



Figura 61. El seminario reunió a más de 80 asistentes en el Centro Almendral, quienes compartieron un fraternal almuerzo.



Figura 62. En el bloque de la tarde, el seminario continuó con la realización de tres grupos de discusión.



Figura 63. Grupo de discusión.

La importancia (e insuficiencia) de las Redes Sociales

A la hora de convocar personas para nuestras actividades, si bien Facebook resultó ser una gran herramienta de difusión, nos dimos cuenta al poco andar de que no resultaba suficiente, en tanto nos daba acceso a un grupo sesgado de personas: aquellas quienes ya mostraban un interés por los temas ambientales que trabajamos, y por tanto, ya eran seguidores de nuestra red social.

En ese sentido, nos enfrentamos al desafío de explorar otras formas de ampliar nuestro alcance: creamos una nueva red social (Instagram) y pagamos por publicidad en ambas redes sociales. Esto nos permitió llegar a muchas más personas, lo que resultó muy favorable para las actividades más masivas, como el seminario y los concursos ambientales.

Pese a ello, para las actividades que requerían de una mayor participación local (y de adultos y adultos mayores locales), acudimos a medios de prensa locales, como radios y periódicos, así como a pegar afiches en múltiples lugares de la ciudad.

Entendemos que en territorios diversos como es el Valle de Aconcagua, en el que encontramos centros urbanos, localidades rurales y múltiples realidades socio-económicas, ocupacionales, etc; las redes sociales no resultan suficientes, por lo que es



Figura 64. Afiche del concurso de fotografía "Ojo Con tu Patrimonio Natural" promocionado a través de la red social Facebook.



Figura 65. Afiche del seminario de restauración ecológica promocionado a través de la red social Facebook.

importante combinar variedad de estrategias de difusión, que no sólo alcancen un gran número de personas, sino que logren llegar a todas estas realidades que conviven en los territorios, para que se hagan partícipes de estos procesos que los involucran a todos, como es la restauración y conservación de nuestros ecosistemas.

Ferias del Medioambiente en la Plaza de Armas de San Felipe

Durante los 2 años de ejecución del proyecto, participamos en la feria que organiza anualmente la Municipalidad de San Felipe durante el mes de junio, con motivo de la celebración del Día Internacional del Medioambiente. Dichas ferias, realizadas en la Plaza de Armas de San Felipe, son una instancia abierta a todo público, a las cuales asisten varias escuelas, además de autoridades y público general de toda la provincia de San Felipe de Aconcagua. En ambas ocasiones acudimos con folletería informativa del proyecto, y pudimos dar a conocer los objetivos de éste, las diversas actividades y los avances realizados en el Santuario, el cual muchos no habían visitado o incluso no conocían.



Figura 66. Stand del proyecto instalado en una de las ferias medioambientales anuales realizadas en la plaza de armas de San Felipe.



Figura 67. Feria medioambiental realizada en la plaza de armas de San Felipe, 2018.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

Aprendizajes extraídos

La presente guía está elaborada para difundir los principales resultados y aprendizajes del proyecto FPA “Restauración Ecológica del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés”, ejecutado por la Corporación CIEM Aconcagua durante los años 2017 y 2018. Aunque no sólo conforma un resumen de productos; alineándose a un entendimiento de que detrás de cada gran resultado, existe un proceso dinámico y complejo. El trabajo llevado a cabo en la ejecución del proyecto, incluyendo a variados actores a nivel local, regional, y nacional, ha sido caracterizado por el diálogo entre disciplinas diversas y variados organismos institucionales. El trabajo se financió por el Concurso de Proyectos Sostenibles, abierto a postulación a fines del año 2016 a través del Fondo de Protección Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente. Esta línea, que potenció iniciativas ejecutadas durante los años 2017 y 2018 con un monto total de \$30.000.000, buscó fortalecer acciones o intervenciones ambientales desarrolladas previamente por organizaciones e instituciones, con el fin de fortalecer la sostenibilidad del trabajo realizado.

El proyecto enfrentó diversas dificultades, en la que



Figura 68. Relicto de Cipreses en el contexto general de la cordillera de Los Andes y el valle de Aconcagua

destaca la solicitud de autorizaciones correspondientes para realizar obras al Servicio de Evaluación Ambiental y al Consejo de Monumentos Nacionales, la cual fue un proceso no advertido en la postulación del proyecto, que retrasó de cierta forma la ejecución de las actividades planificadas. Además, la ejecución del proyecto se vio afectada por conflictos de carácter interno entre la Comunidad Serranía El Asiento y una propiedad minera adyacente al Santuario, lo que generó problemas para acceder al lugar. Este factor de acceso se vio multiplicado por la lejanía de la zona de restauración y el estado del camino solamente transitable para vehículos 4x4 (Figura 69). Por último, con el avance de las labores, y

dada la imposibilidad de estar diariamente supervisando las labores de restauración e infraestructura ejecutadas, fuimos víctimas de robos de herramientas y materiales destinados al proyecto.

Sin embargo, todas estas dificultades encontradas en el camino, solamente contribuyeron a construir mayores aprendizajes. Comprendimos que la restauración ecológica es un proceso complejo desde lo biológico, pero aún más desde lo social. Por ende, no sólo basta enfrentar el desafío de recuperar un ecosistema reforestando especies nativas o construyendo infraestructura necesaria; es importante trabajar en el fortalecimiento de los lazos de la comunidad local con su entorno y área



Figura 69. Caminos que hay que recorrer para llegar al Centro de Reforestación y Bienvenida en el Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés.

protegida. Para este propósito, elaboramos un completo programa de educación ambiental, que involucró dos escuelas locales, el cual implementamos con variadas metodologías. Así, sumado al enfoque participativo en la ejecución del proyecto, un trabajo mano a mano con la directiva de la Comunidad Agrícola Serranía El Ciprés, esperamos poder haber contribuido a la conservación del, hasta hoy, único lugar protegido formalmente de la provincia de San Felipe. Por lo que esta guía tiene como principal objetivo el dar a conocer la constante transformación vivida durante la ejecución de este proyecto, en la que el principal aprendizaje obtenido, fue la comprensión de que es imposible aproximarse a un escenario de restauración ecológica sin considerar sus componentes sociales asociados.

Reflexiones para la educación

Al reflexionar respecto del trabajo realizado, creemos que el plantearse proponer un Programa de Educación Ambiental pensado para un territorio, requiere de un conocimiento acabado de éste mismo. No podemos pretender educar en una temática sin conocer las relaciones que en este territorio existen con respecto a ello, y en ese sentido creemos fundamental que toda iniciativa de educación ambiental se sustente desde los propios conocimientos de los niños y niñas, de sus familias, las tradiciones, y las formas de vida que han albergado sus historias en estas tierras.

Además de ello, consideramos que es estratégico y vital convocar a la mayor cantidad de personas a involucrarse de estos procesos, y para ello, el buscar diversos lenguajes de expresión y de participación es no sólo fructífero, sino también muy enriquecedor. Eso fue lo que quisimos hacer a través de las experiencias pedagógicas aquí señaladas: convocar desde la educación en el aula, pero también desde el contacto con la naturaleza, la actividad física al aire libre y la expresión artística. Creemos que quedan aún muchos otros lenguajes por explorar, y eso es también un desafío y una invitación a los y las educadores/as ambientales a incentivar esta diversidad.

En términos prácticos, consideramos que el trabajo en alianza con las escuelas es necesario, en tanto éstas se constituyen como importantísimos actores locales, que articulan a las comunidades. El mantener estas comunidades educativas en funcionamiento, y contar con su apoyo y confianza, es un respaldo enorme para el trabajo con Comunidades Agrícolas, y sobre todo con los niños y niñas asociados a éstas.

Por último, es necesario convocar a padres y madres de estos niños y niñas a participar activamente de estas instancias, y no sólo desde el acompañamiento a las actividades extraprogramáticas, sino desde sus propios conocimientos. Ir con las familias al cerro es una invitación a que estos padres y madres se reencuentren con todo lo que conocen de su entorno natural, que se sientan invitados a transmitirlo a sus

hijos e hijas, a que vuelvan a sentirse vinculados a su territorio. Así la educación socio-ambiental se vuelve realmente efectiva, cuando todos y todas nos sensibilizamos y nos constituimos en agentes promotores de ésta desde cada uno de nuestros espacios.

Para la conservación ambiental

A partir de experiencias como la recién descrita hemos aprendido la importancia de tomar en cuenta al factor humano que aparece—explícita o implícitamente—dentro de cada experiencia de conservación ambiental. En ese sentido, el desafío es el de comprender los entramados de sentidos y saberes que se despliegan de manera explícita e implícita dentro de cada contexto social.

Ellos son diversos, no siempre necesariamente coherentes o incluso lógicos, pero sí complejos y densos pues son producto de procesos de continuidad y cambio dentro y entre grupos sociales. Pueden comprenderse y describirse, pero nunca de manera definitiva, y siempre son posibles de ser profundizados.

Por un lado, la importancia del factor social radica en su influencia dentro de cada ecosistema. En este elemento suele alojarse la clave para comprender múltiples amenazas y/o los procesos que han permitido la conservación de cada caso. Por otro, la

construcción de redes amplias y diversas de actores, en torno al esfuerzo de conservación, resulta siempre fundamental para asegurar su proyección hacia el futuro. Si bien corresponde a un proceso de largo plazo, a menudo extenuante, esto permitirá facilitar las posibilidades de gestión pero también reducir las amenazas existentes y potenciales.

La noción fundamental en este aspecto corresponde a la oportunidad de los propios actores en el territorio para plantear sus intereses, dando cabida a sus prácticas y saberes (generalmente, aunque no siempre, construidos a través de la tradición), para construir acuerdos en coherencia y beneficio de la biodiversidad.

Finalmente, exige un esfuerzo de nuestra parte - propietarios/as, administradores, autodenominados expertos/as y, al fin y al cabo, interventores- por ampliar nuestros propios límites respecto de lo que consideramos posible, dándole cabida a otras formas de conocimiento, interés y opinión, proponiendo procesos más amplios y convergentes de conservación ambiental socialmente inclusiva.

¿Quiénes somos?

La Corporación Ciem Aconcagua es una ONG de desarrollo cultural y medioambiental que lleva trabajando en la conservación de áreas silvestres asociadas a propietarios privados y comunidades por

más de 20 años. En este aspecto, destaca el trabajo realizado en la valoración de tres ecosistemas patrimoniales del Valle de Aconcagua que hoy cuentan con un nivel formal de conservación. Hablamos del recinto privado Parque Andino Juncal de la comuna de Los Andes, declarado Sitio Ramsar en 2010; la Serranía del Ciprés en la comuna de San Felipe, declarada como Santuario de la Naturaleza en 2006; y el complejo ecológico Zaino-Copín en la comuna de Santa María, zona en vías de declararse como Santuario de la Naturaleza.

En este largo caminar, y en especial, a través de un trabajo sostenido y sistemático en estos dos últimos casos con los propietarios locales, hemos logrado desarrollar un método de trabajo participativo con las comunidades para la conservación de sus recintos. Esta metodología se basa en el entendimiento de que tanto las experiencias locales como los conocimientos científicos son simétricamente importantes para la gestión y manejo de áreas silvestres protegidas. En este aspecto, comprendemos la facilitación de un intercambio de saberes entre los diferentes actores ligados al lugar como el primer paso para enfrentar los diferentes conflictos y amenazas que hoy en día ponen en riesgo a nuestro patrimonio natural y cultural.

Bibliografía

- BLUEBOND-LANGNER, M. y KORBIN, J. (2007). *Challenges and opportunities in the Anthropology of Childhoods: An introduction to "Children, Childhood and Childhood Studies"*. Revista "American Anthropologist", New Series, Vol. 109, No. 2. "In Focus: Children, Childhood and Childhood Studies", pp. 241-246.
- CONAF y PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA (2010). *Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales*. http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf
- CHRISTENSEN, P. y PROUT, A. (2002). *Working with ethical symmetry in social research with children*. Disponible en: <http://chd.sagepub.com/content/9/4/477.short?rss=1&ssource=mfc>
- DE SOUSA, B (2013). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. LOM Ediciones, Santiago de Chile.
- ELDÉN, S (2013). *Inviting the messy: Drawing methods and 'children's voices'*. Revista "Childhood" 20(1): 66–81. doi:10.1177/0907568212447243
- FREIRE, P (1973). *¿Extensión o Comunicación? La concientización en el mediorural*. Siglo XXI Editores, Uruguay.
- LEFF, E (2006). *Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes*. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006_01eleff_tcm7-53048.pdf
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN [Mineduc] (2006). *Declarase Santuario de la Naturaleza la "Serranía del Ciprés", ubicada en la Quebrada El Asiento y el Cerro El Tabaco, Comuna y Provincia de San Felipe, V Región de Valparaíso*. Decreto exento n°698. Disponible en: http://www.monumentos.cl/sites/default/files/decretos/SN_00983_2006_D00698.PDF
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN [Mineduc] (2017). *Ley 17.288: Legisla sobre monumentos nacionales; Modifica las leyes 16.617 y 16.719; Deroga el decreto ley 651, de 17 de Octubre 1925*. Modificada posteriormente por Ley 21.045, artículo 42. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=28892>
- SANDOVAL, I; SOTO, D; CARVAJAL, D; MUÑOZ T; CARVAJAL, A; IGLESIAS, J y FIERRO, V (2016). *Manual de Educación Socioambiental. Explorando nuestro entorno de la escuela a la ciudad*. Núcleo Interdisciplinario de Estudios Socioambientales - Fundación Habitar, Santiago, Chile.
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION [SER] (2004). *Principios de restauración ecológica*. Society for Ecological Restoration International. Pp.15.
- TERRAM, FUNDACIÓN (2018). *Las áreas protegidas de Chile. Estado actual*. Disponible en: <http://www.terram.cl/2018/10/cartilla-areas-protegidas-de-chile-actualizacion-2018/>