

Educación Ambiental Integral

Restauración Ecológica



PROGRAMA: EDUCACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL



Restauración Ecológica

**Autora: Dra. María Florencia Urretavizcaya
(CIEFAP-CONICET-UNPSJB)**



Temas:

- Introducción a los Bosques Andino Patagónicos. Disturbios más frecuentes.
- Conceptos de Restauración Ecológica.
- Planificación de la restauración.
- Espacios interinstitucionales de restauración. Experiencia en la provincia.

Características de los Bosques Andino Patagónicos

Según la clasificación de la cobertura de suelo del año 2013, la superficie de Bosque Nativo en la región del Bosque Andino Patagónico es de 3,29 millones de hectáreas y de Arbustal Nativo 442 mil ha, totalizando una extensión de 3,73 millones ha. El bosque andino patagónico se distribuye en una franja angosta de norte a sur con una longitud de 2200 km aproximadamente, y de oeste a este 100 km en su punto más ancho. En esa corta distancia de oeste a este, presenta uno de los gradientes de precipitación más marcados del mundo, por lo cual la vegetación cambia abruptamente.

A modo de ejemplo a los 43º de latitud sur, aproximadamente, encontramos bosques puros de *Nothofagus pumilio* que crecen en altitudes de 900 msnm hasta el límite superior del bosque (treeline), por encima de los bosques de *Nothofagus dombeyi*. Asimismo, hay intrusiones de bosques templados valdivianos cuya especie más característica es el alerce *Fitzroya cupressoides*, como es el Alerzal del Parque Nacional Los Alerces. Hacia el este se encuentran los bosques mixtos *N. dombeyi* y *Austrocedrus chilensis* y bosques puros de *A. chilensis*, así como matorrales, principalmente postfuego con diversas especies. En el ecotono bosque-estepa se encuentran grupos aislados de *A. chilensis* que dan paso a la vegetación de la estepa (Figura 1). Aunque los valores de precipitación son muy diferentes, todas las áreas comparten el mismo clima de tipo mediterráneo, con lluvias concentradas durante el final del otoño y el invierno, seguidas de un marcado período cálido y seco durante la primavera y el verano.

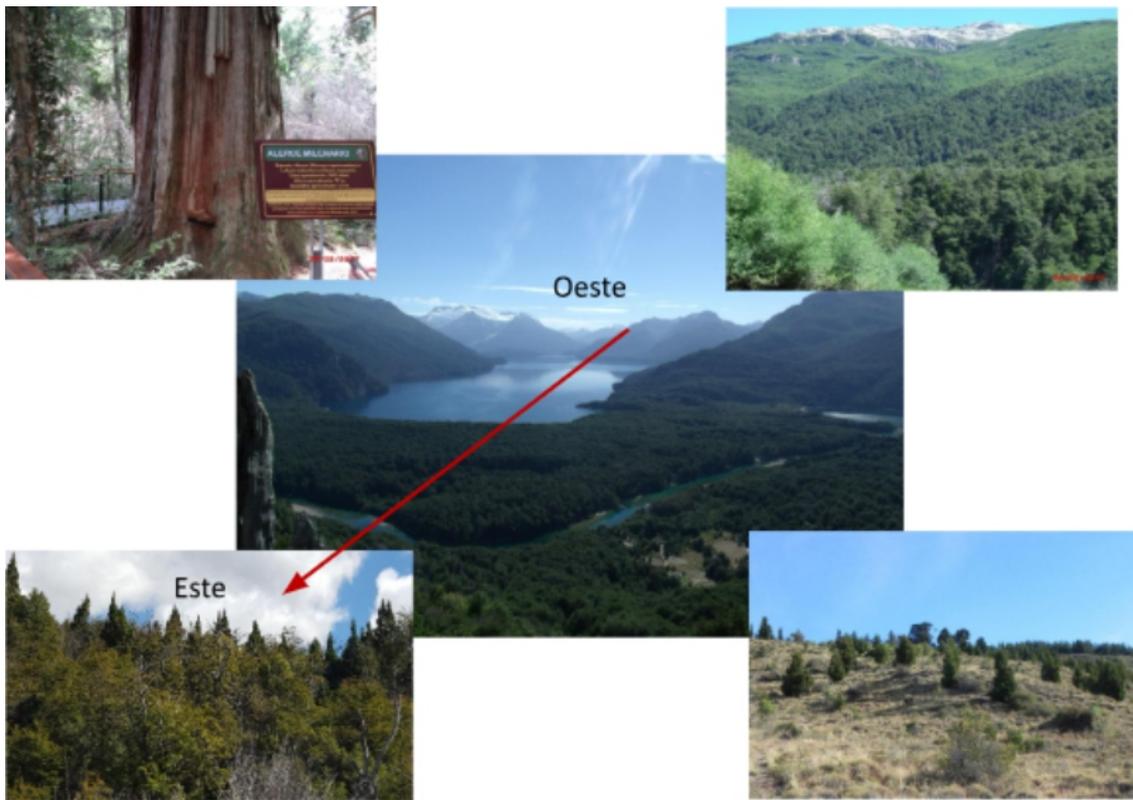


Figura 1. Imagen del Lago Menéndez en el centro y de los bosques predominantes de oeste a este (Fotos M Florencia Urretavizcaya).

Los bosques templados de la Patagonia se encuentran geográficamente aislados de otras formaciones boscosas, constituyendo una verdadera isla biogeográfica. Desde épocas remotas estuvieron sometidos a distintos tipos de disturbios o perturbaciones naturales tales como sismos, viento y fuego, pero es el fuego el disturbio que ha sido recurrente durante milenios en el NO de la Patagonia. Los bosques en norpatagonia son en su mayoría postfuego, habiendo tenido mucha incidencia los incendios de origen antrópico de fines de 1800 a principios de 1900. La gran incidencia de estos disturbios de gran escala ha producido cambios en la distribución de la vegetación postfuego. Además, a lo largo del siglo pasado el uso pastoril y forestal, como disturbios parciales, han ido modificando las estructuras de los rodales, pero al ejecutarse como prácticas extensivas la superficie de bosque no se ha reducido considerablemente (Figura 2). La superposición de efectos provocados por estos disturbios, ha tenido como consecuencia la fragmentación, modificación del área que estos bosques ocuparon originariamente y la degradación de los mismos.

Factores de disturbio principales



Figura 2. Imágenes de los tres factores de disturbio más importantes en la región (Foto arriba izquierda de Martín Escudero, abajo izquierda de José Bava, derecha M. Florencia Urretavizcaya).

Restauración Ecológica

Definiciones:

La Restauración Ecológica (RE) es una disciplina de la ecología que estudia la intervención en los ecosistemas degradados por disturbios producidos, directa o indirectamente, por acciones antrópicas. Tiene como objetivo recuperar la estructura, composición y la función de los ecosistemas y hacer que esa recuperación sea perdurable en el tiempo (Sociedad de Restauración Ecológica, 2004), y por lo tanto mantener los servicios que dichos ecosistemas brindan a la sociedad. Es una disciplina relativamente nueva, dinámica y en continuo proceso de cambio, que se replantea sus principios y sus metas

La definición más difundida y utilizada de RE ha sido propuesta oficialmente por la Sociedad Internacional de restauración ecológica en el año 2004 y es lo suficientemente generalizada como para permitir una amplia variedad de aproximaciones a la restauración, mientras da importancia a la idea, históricamente rica, de la “recuperación”.

Esta definición dice que la RE es el proceso de ayudar o asistir al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido.

La restauración ecológica es una actividad intencional que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. Con frecuencia, el ecosistema que requiere restauración se ha degradado, dañado, transformado o totalmente destruido como resultado directo o indirecto de las actividades del hombre. En algunos casos, estos impactos en los ecosistemas fueron causados o empeorados por causas naturales, tales como incendios, inundaciones, tormentas o erupciones volcánicas, hasta tal grado que el ecosistema no se puede restablecer por su cuenta al estado anterior a la alteración o a su trayectoria histórica de desarrollo.

Las intervenciones que se emplean en la restauración varían mucho de un proyecto a otro, dependiendo de la extensión y la duración de las perturbaciones pasadas, de las condiciones culturales que han transformado el paisaje y de las oportunidades y limitaciones actuales.

En la más simple de las circunstancias, la restauración implica eliminar o modificar una alteración específica, para permitir que los procesos ecológicos se recuperen por sí solos. Algunos autores llaman a este tipo de restauración **PASIVA** porque se identifica el agente de degradación y se lo remueve. Un ejemplo de este caso puede ser la sola exclusión del ganado del bosque. El ganado ramonea las especies presentes en el sotobosque y si la carga ganadera es alta, afecta negativamente el establecimiento de la regeneración necesaria para asegurar la permanencia del bosque, una vez que los árboles adultos comienzan a morir (Figura 3).



*Figura 3. Imagen de maitén (*Maytenus boaria*) ramoneado por ganado vacuno (arriba izquierda; foto M. Florencia Urretavizcaya) y ganado vacuno en el bosque (arriba derecha; foto de Pamela Quinteros). Regeneración natural de ciprés de la cordillera en relicto de Laguna La Zeta luego de la exclusión del ganado (abajo, foto de Héctor Gonda).*

En circunstancias más complejas, la restauración también puede requerir de la reintroducción intencional de especies autóctonas que se han perdido y de la eliminación o control, hasta donde sea posible, de especies exóticas invasoras. Con frecuencia, la degradación o transformación de un ecosistema tiene orígenes múltiples y prolongados de forma que desaparecen los elementos históricos de un ecosistema. A veces, la trayectoria de desarrollo de un ecosistema degradado queda totalmente estancada y su restablecimiento a través de procesos naturales parece demorarse indefinidamente. En todos estos casos, la restauración ecológica busca iniciar o facilitar la reanudación de estos procesos, los cuales retornarán el ecosistema a la trayectoria deseada. Algunos autores llaman a este tipo de restauración **ACTIVA** porque se implementan distintas técnicas de manejo como plantación, siembra, o raleo, que se realizan con una idea particular de conducir al ecosistema hacia una estructura y composición definidas.

Un ejemplo de este caso puede ser la plantación en bosques quemados severamente, donde las especies arbóreas no tienen capacidad de rebrotar luego del fuego y tampoco presentan bancos de semillas en el suelo que puedan germinar y reemplazar el bosque quemado (Figura 4).



Figura 4. Imagen de bosque quemado de coihue en Cholila y plantines con protectores para liebres, establecidos para su restauración por plantación (Foto de Stefano Gianolini).

Ecosistema o modelo de referencia

El enfoque clásico de la RE ha sido el de tratar de restablecer las funcionalidades ecológicas del ecosistema original, tomando como modelo un ecosistema de referencia. Sin embargo, la necesidad de restaurar ecosistemas para restablecer la capacidad productiva de las tierras degradadas, considerando el uso sustentable de los mismos, ha determinado que el enfoque en la actualidad sea mucho más inclusivo. En este sentido, y según dónde y cómo se realicen las intervenciones, la restauración contempla entonces tanto los objetivos de conservación como los de producción. Las fuentes de información que se pueden usar para describir una referencia incluyen (Figura 5):

- Descripciones ecológicas, listas de especies y mapas del sitio del proyecto antes del daño;
- Fotografías históricas y recientes, tanto aéreas como terrestres;
- Remanentes del sitio que se ha de restaurar que indiquen las condiciones físicas anteriores y la biota;
- Descripciones ecológicas y listas de especies de ecosistemas similares e intactos;
- Especímenes de herbarios y museos;
- Versiones históricas e historias orales de personas familiarizadas con el sitio del proyecto antes del daño.



*Figura 5. Imagen de bosque verde (atrás) remanentes del sitio luego del incendio
(Foto. M Florencia Urretavizcaya)*

Atributos de los ecosistemas restaurados

Se considera que un ecosistema está restaurado cuando contiene suficientes recursos bióticos y abióticos para continuar su desarrollo sin asistencia futura, es decir que puede sostener su estructura y funcionamiento por si mismo. Que puede demostrar resiliencia dentro de los normales rangos de estrés ambiental y disturbios, pudiendo además interrelacionarse con ecosistemas contiguos en términos de flujos bióticos y abióticos. En la práctica y para evaluar si los ecosistemas están restaurados se analizan 3 grandes atributos:

1. La Diversidad: riqueza y abundancia de organismos
2. La Estructura de la Vegetación: cobertura de la vegetación, densidad de especies arbóreas y perfiles de la vegetación, como indicadores de la dirección de la sucesión vegetal
3. Los Procesos Ecológicos: ciclo de nutrientes e interacciones biológicas ya que proveen información sobre la resiliencia del ecosistema restaurado.

Planificación de la restauración

Etapas descriptivas: Se recopilan los datos existentes sobre el área, y se realizan los estudios de aquellos aspectos aún desconocidos y necesarios para el futuro manejo.

Se definen los objetivos y metas del proyecto, es decir hacia donde queremos conducir el resultado final en el ecosistema que se restaura.

Las acciones que en general se proponen para esta etapa son:

1. Capacitación técnica y búsqueda de información sobre estudios realizados en el área.
2. Delimitación de las áreas y caracterización físico-geográficas.
3. Determinación de la formación vegetal que existía originalmente (Si se desconoce).
4. Determinación de las causas de deterioro y grado de incidencia actual en la zona a restaurar.
5. Evaluación del grado de conservación de la cubierta vegetal.
6. Caracterización y grado de conservación de los suelos.

7. Caracterización de la flora, la vegetación, la fauna, y ecología de estas, en las zonas de vegetación original conservadas que aún existen en el lugar.
8. Caracterización de la flora, la vegetación, la fauna, así como de la ecología, y grado de conservación de las zonas degradadas a restaurar.
9. Caracterización de las etapas sucesionales de la formación vegetal y estrategia de las especies que intervienen.
10. Diseñar un riguroso sistema de monitoreo de los eventos que se suceden durante el proceso de recuperación.
11. Diseñar un efectivo programa de concientización y divulgación del trabajo, mediante la educación ambiental u otras vías factibles a cada proyecto.

Etapla preparatoria: Una vez que se ha caracterizado el área y se conocen los principales problemas a resolver, se comienzan a aplicar las acciones que permitan solucionarlos y preparar el área para el comienzo de la restauración.

Entre las acciones que proponemos para esta etapa están:

1. Control, eliminación o disminución de las causas de deterioro de las áreas a restaurar
2. Creación de viveros y producción de plantas
3. Preparación del terreno.
4. Toma de medidas contra incendios.
5. Toma de medidas contra la erosión.
6. Control de plagas forestales.

Etapla de restauración (sensu estricto): Es la etapa donde se aplicarán las acciones, que, sobre la base de los resultados de los estudios anteriormente realizados, garantizarán el éxito. Entre las tareas que proponemos para lograrlo están:

1. Preparación del sitio
2. Plantación y reposición.
3. Mantenimiento de plantaciones.
4. Tratamiento a plantaciones.
6. Muestreo y control de la fauna natural.

Etapas de monitoreo y evaluación (ejemplo con plantación) Esta etapa comienza desde el momento que se realiza la primera acción de restauración, en ella, se deben definir los indicadores de éxito, que permitirán evaluar el curso del proceso de recuperación

Después de la plantación las acciones de monitoreo toman una gran importancia, ya que permite dar seguimiento a la adaptación de las plantas en el campo y controlar su desarrollo.

1. Muestreo del comportamiento adaptativo de las plantaciones.
2. Muestreo de la recuperación fisonómica de la vegetación.
3. Muestreo de la recuperación de la composición faunística.
4. Evaluación periódica de la calidad de los resultados y de las acciones y métodos utilizados.

Experiencias de trabajo interinstitucional

Espacio de trabajo interinstitucional de cosecha de semillas y plantación de especies forestales nativas de la provincia de Chubut

El Grupo interinstitucional de cosecha y plantación de especies nativas de la provincia de Chubut se formó en el año 2013 a partir de la experiencia de trabajo iniciada en el 2006 por la Dirección General de Bosques de la Provincia del Chubut (hoy Secretaría de Bosques) con los Programas de “Cosecha de semillas de árboles y arbustos del bosque nativo” y de “Restauración de la provincia del Chubut” en conjunto con CIEFAP, CORFO y FundFAEP. Está integrado por representantes técnicos de CIEFAP, INTA, SAyDS y UNPSJB, bajo la coordinación de SSB y gestión administrativa de FundFAEP. Mediante reuniones periódicas se genera un espacio de trabajo participativo donde se consensan las acciones a realizar. Anualmente se planifica la cosecha de especies forestales nativas de la región, la posterior entrega de ese material a distintos viveros, se estima la producción de plantines, su disponibilidad para plantación y el destino potencial de los mismos. Se realizan también actividades de extensión y transferencia. Por ejemplo, posteriormente a los grandes incendios de 2015, se concretaron capacitaciones sobre cosecha de semilla y producción de plantines, destinada a vecinos

y docentes de Cholila y parajes cercanos. En 2016 y 2017 con los plantines obtenidos de dichas acciones, se llevaron a cabo dos plantaciones en Cholila con activa participación de voluntarios. Otras actividades son la elaboración de material de divulgación, la identificación e inscripción de áreas semilleras y monitoreo de las plantaciones realizadas. El permanente desafío es lograr sostenibilidad, financiamiento y continuidad del ciclo “cosecha de semillas- viverización- plantación” dado que para que un plantín de especie nativa esté disponible para ser llevado a plantación se requieren al menos dos años de trabajo previo en monitoreo de fructificación, selección de procedencias, cosecha de semillas, y cultivo en vivero.

Programa integral de manejo y restauración de las grandes áreas Afectadas por los incendios forestales de la temporada 2014 – 2015 en la provincia de Chubut.

Los Incendios en la provincia del Chubut son la principal causa de degradación y deforestación de los bosques nativos e implantados. La superficie afectada en los últimos 15 años representa el 10% de los bosques provinciales. Los eventos extraordinarios en el año 2015, afectaron la zona de Cholila, el Turbio, Lago Puelo y Epuyen, afectando cerca de 40 mil has de bosque nativo, gran parte de estos ubicado en ambientes prístinos y de alto valor de conservación. Como consecuencia, un amplio equipo interinstitucional coordinado por la Subsecretaria de Bosques e Incendios de la provincia de Chubut, elaboro un programa integral de restauración, para esas áreas. Con la ayuda de tecnología satelital y muestreo en terreno, se determinaron los tipos y cantidad de vegetación afectada, y el grado de severidad del fuego.

Esta metodología permitió identificar las áreas prioritarias para restauración en el corto plazo, que implica principalmente reforestación con especies nativas.

El programa tiene una visión estratégica de 30 años, con una definición programática de los 10 primeros, periodo en el cual se pretenden restaurar una 3 mil has consideradas críticas, por su valor de conservación y vulnerabilidad y con factibilidad técnica de restauración, en el corto a mediano plazo.

El estado provincial, mediante la asignación de fondos económicos y humanos, más fondos asignados por la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, dieron inicio a este ambicioso programa. Donde durante los años 2017 y 2018 se continuo con el programa de cosechas de semillas, para la producción de plantines, se plantaron 180 hectáreas, mediante la plantación de más de 80.000 plantines de especies nativas, producidas en viveros privados, estatales y escolares de la región. Se destaca la realización de 30 jornadas de plantaciones con escuelas de la zona, con la participación de 600 alumnos, con la colaboración de Ong's e instituciones del estado.

Principales instituciones participantes en estos espacios:

Secretaría de Bosques de la Provincia de Chubut (SB)

Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (SAyDS)

Bibliografía de apoyo

Contardi LT y Urretavizcaya MF. 2025. Manual de Cosecha y manejo de frutos y semillas de especies nativas de la región andino patagónica central. Manual N°24. Área de Ecología de Ecosistemas Terrestres, Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, Esquel, Chubut. ISSN 1514-2256 (Impreso) ISSN 2796-7212 (En línea). 22 p.

Contardi L., Urretavizcaya M.F. y Gianolini S. 2019. Plantar nativas en el jardín. Patagonia Forestal, N°1, 46-53.

Gobbi M. y Aguilar A. 2018. La restauración ecológica como proyecto educativo. Aportes teóricos y líneas de acción. Editores. EDUCO Editorial de la Universidad Nacional del Comahue. 203 páginas.

SER 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica SER (Society for Ecological Restoration International – Sociedad internacional para la restauración ecológica) Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas (Versión 2: octubre de 2004)