

Priorización y dinámicas sucesionales en Restauración Ecológica: Elementos clave

Los ecosistemas forestales son uno de los que más se han visto afectados por la explotación indiscriminada de sus recursos. Alrededor del 78% de los bosques primarios del planeta han desaparecido y un gran porcentaje de los bosques restantes se encuentran amenazados.

Dirección de Investigación y Postgrado, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile¹

El número de personas sobre el planeta ha crecido explosivamente durante el último siglo. La población estimada para 1960 era de 2.700 millones, actualmente el planeta es habitado por alrededor de 6.700 millones y se espera que para el año 2050 la población mundial supere los 9.000 millones de personas. Este explosivo aumento, sumado al creciente consumo de recursos per cápita y al uso intensivo de los recursos naturales, ha provocado severas consecuencias sobre los ecosistemas naturales, causando la extinción de numerosas especies y poniendo en riesgo una vasta diversidad de hábitats a nivel mundial.

Producto del accionar humano se calcula que las tasas de extinción de especies en la actualidad son alrededor de 100 a 1000 veces mayor que las tasas de extinción naturales. Como consecuencia de ello cerca del 11% de las aves, 18% de los mamíferos, 5% de los peces y 8% de las plantas a nivel mundial, corren el riesgo de extinguirse en el corto plazo.

Los ecosistemas forestales son uno de los que más se han visto afectados por la explotación indiscriminada de sus recursos. Se calcula que alrededor del 78% de los bosques primarios del planeta han desaparecido y un gran porcentaje de los bosques restantes se encuentran amenazados. La región de América del Sur y el Caribe concentra cerca de un tercio de la deforestación mundial, sólo entre los años 2000 y 2005 esta región sufrió pérdidas anuales de 4,3 millones de hectáreas. En los casos más extremos, países como Costa Rica alcanzan tasas de deforestación anual del 2,6%, lo que implicaría la pérdida de sus bosques nativos dentro de los próximos 30 años. Chile como parte de esta macro-región no escapa a esta realidad, teniendo tasas de deforestación anual cercanas al 0,8%, lo que implicaría que sus bosques nativos podrían desaparecer dentro de los próximos 120 años.

Para revertir este escenario, no sólo será necesario realizar esfuerzos para disminuir los impactos sobre el planeta, sino que también será imprescindible desarrollar acciones que permitan recuperar aquellos hábitats que producto de las acciones humanas se encuentren gravemente deteriorados. En busca de este último objetivo la Restauración Ecológica surge como una herramienta fundamental, que de ser aplicada con éxito, podría ayudar a reestablecer la composición, estructura y funcionalidad de los hábitats intervenidos a

niveles similares a los del hábitat original.

Sin embargo, lograr llevar a cabo proyectos de Restauración Ecológica en forma efectiva es complejo, ya que se requiere indagar en las causas históricas que ocasionaron el daño ambiental y generar una sólida base de información respecto a las características ecológicas del sistema natural que se pretende restaurar. Además, debido a que los recursos para este tipo de proyectos normalmente son escasos, es de suma importancia determinar aquellas áreas que requieren con mayor urgencia las acciones de restauración. En este sentido realizar un sistema de priorización para seleccionar aquellos hábitats que se encuentran más deteriorados, junto con la obtención de antecedentes relevantes respecto a las dinámicas sucesionales de las comunidades vegetacionales implicadas en la restauración, son actividades esenciales para concretar con éxito iniciativas de Restauración Ecológica.

En este contexto, y enmarcado en el proyecto encomendado por CONAF "Restauración ecológica para ecosistemas vegetales nativos afectados por incendios forestales", un grupo de investigadores de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile han identificado las formaciones vegetacionales prioritarias para la restauración y estudiado sus dinámicas sucesionales, con el fin de generar información que permita asignar los recursos en forma eficiente junto con entregar recomendaciones específicas para cada formación.

Formaciones vegetacionales prioritarias para su restauración en Chile

El resultado de los estudios realizados muestran que de un total de 54 formaciones vegetacionales analizadas (desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena) existen 13 que se encuentran en estado crítico, y que por tanto es urgente asignarles recursos para estudiar en detalle sus dinámicas sucesionales y desarrollar en ellas iniciativas de restauración ecológica (cuadro 1).

Formaciones vegetacionales prioritarias para ser restaurada.

Formación Vegetacional	Región Vegetacional	Probables Causas de Deterioro
Bosque Espinoso Abierto	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Urbanización – Sustitución agrícola
Matorral Espinoso Cordillera Costa	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Deforestación- Sobrepastoreo
Matorral Espinoso Secano Costero	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Deforestación – Sobrepastoreo
Matorral Espinoso Secano Interior	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Deforestación – Sobrepastoreo
Bosque Esclerófilo Costero	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Sustitución forestal – Urbanización – Sustitución Agrícola
Bosque Esclerófilo de la Precordillera Andina	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Deforestación – Urbanización – Sustitución agrícola
Bosque Esclerófilo Montano	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Sustitución forestal – Sustitución agrícola
Bosque Esclerófilo Maulino	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Sustitución forestal – Sustitución agrícola
Bosque Esclerófilo de los Arenales	Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Sustitución forestal – Sustitución agrícola
Bosque Caducifolio Maulino	Del Bosque Caducifolio	Sustitución forestal
Bosque Caducifolio de Concepción	Del Bosque Caducifolio	Sustitución forestal
Bosque Caducifolio Interior	Del Bosque Caducifolio	Sustitución forestal – Sustitución agrícola
Bosque Caducifolio de la Frontera	Del Bosque Caducifolio	Sustitución forestal – Sustitución agrícola

Cuadro 1

¹ Javier Salvatierra, Ingeniero Forestal; Ignacio Fernández, Biólogo en Recursos Naturales; Norkis Morales, Ingeniero Forestal; Luis Olivares, Ingeniero Agrónomo; Miguel Gómez, Profesor de Botánica y Gloria Mantenebra, Profesora Titular de Botánica.

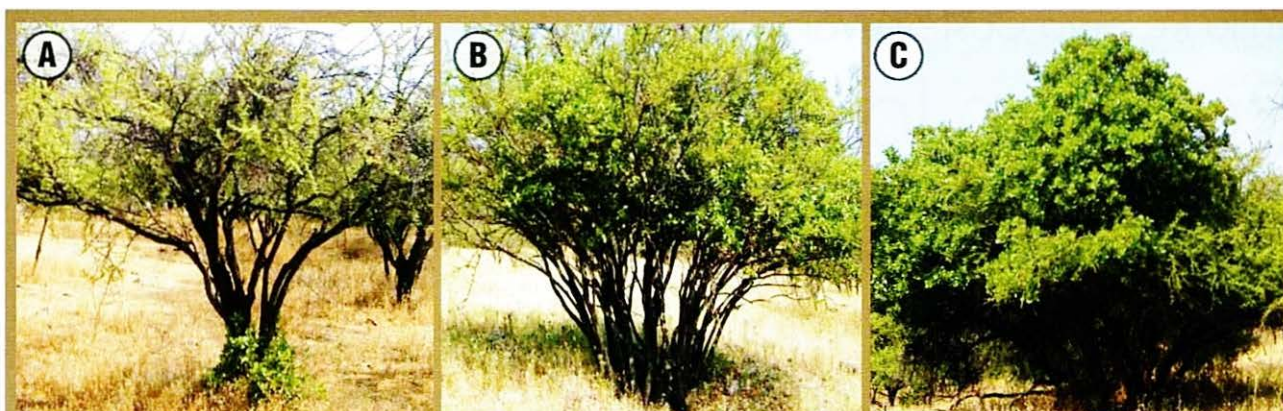


Figura 1: El ecto nodriza del Espino sobre quillay. En una primera instancia la plántula de quillay se establece bajo el espino (A). El ecto nodriza permite el crecimiento favorable de la plántula hasta alcanzar dimensiones similares a su nodriza (B). Una vez que el quillay alcanza envergaduras mayores comienza a debilitar y desplazar al espino por falta de luz (C).

Estos resultados además indican que la totalidad de las formaciones críticas se encuentran en solo dos regiones vegetacionales, la del Matorral y Bosque Esclerófilo, y la del Bosque Caducifolio. Estas regiones vegetacionales abarcan la zona geográfica que va desde la Región de Valparaíso hasta la Región de la Araucanía, zona que alberga gran parte de la población y en donde se desarrolla la mayoría de las actividades forestales y agrícolas del país, lo que es indicador de que estos factores probablemente sean los principales causantes del deterioro que presentan sus formaciones vegetacionales.

Sin embargo, el hecho de que las formaciones vegetacionales prioritarias se encuentren restringidas sólo a dos regiones vegetacionales, no sólo permite reducir la existencia de causas comunes de deterioro, sino que también permite proponer acciones de restauración basadas en características propias de sus dinámicas sucesionales, ya que al poseer características climáticas diferentes (Matorral y Bosque Esclerófilo, clima mediterráneo, Bosque Caducifolio, clima templado) es posible desarrollar sucesiones tipo por región.

Dinámicas sucesionales

Las dinámicas sucesionales, o sucesiones ecológicas, son procesos de cambio dinámico, gradual y ordenado en un ecosistema, manifestados por el progresivo reemplazo de una comunidad por otra. En el caso de las sucesiones vegetacionales, este cambio está caracterizado por modificaciones en la composición, estructura, distribución y abundancia de la flora en el espacio y en el tiempo. El mecanismo de reemplazo de especies variará de una comunidad a otra, puesto que la presencia y persistencia de cada una de ellas en la sucesión, estará determinada por su grado de adaptación a las condiciones de sitio presentes en cada etapa sucesional post-intervención (suelo desnudo, colonización, sucesión temprana, sucesión media y sucesión tardía) y por los procesos de inhibición, facilitación y tolerancia que se generan en función de las características comunitarias de la vegetación.

Dinámica sucesional en la Región del Matorral y Bosque Esclerófilo

Esta región se extiende desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Bio-Bío, abarcando aquellos lugares del país que se encuentran bajo condiciones climáticas de tipo mediterráneas, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos.

La sucesión vegetal en este escenario, está determinada principalmente por las condiciones de humedad y temperatura. El establecimiento de especies pioneras o rebrote a partir de yemas de renuevo presentes en estructuras subterráneas y lignolubers, que pueden soportar las condiciones ambientales de suelos desnu-

dos, gatillan la sucesión debido a los cambios microclimáticos que se generan bajo ellas, permitiendo el establecimiento de especies propias de estados sucesionales posteriores. Tal es el caso del establecimiento de *Acacia caven* (espino) que al incrementar las condiciones de humedad y bajar la temperatura por sombreado, actúa como nodriza de *Quillaja saponaria* (quillay), la que por ser propia de estados sucesionales más avanzados, posiblemente se secaría si se establece artificialmente como pionera, demostrando la importancia de conocer y respetar el orden sucesional al efectuar acciones de restauración (figura 1).

Dinámica sucesional en la Región del Bosque Caducifolio

La Región del Bosque Caducifolio se extiende desde el sur de la Región de Valparaíso hasta el norte de la Región de los Lagos, por lo tanto las formaciones vegetacionales prioritarias incluidas en esta región vegetal se encuentran bajo un clima templado con sequía estival breve.

En este escenario la competencia por radiación solar determina una sucesión ecológica basada en la tolerancia a la sombra, que establece el orden en que cada especie se presentará a lo largo de la sucesión. En función de sus requerimientos lumínicos, las especies se dividen en intolerantes, semi-tolerantes y tolerantes. Tras un disturbio que deje un sector desprovisto de cobertura, las especies que actuarán como pioneras serán las intolerantes, por ejemplo el bosque en un estado sucesional temprano estará dominado por ejemplares del género *Nothofagus*, bajo los cuales se darán las condiciones necesarias para el establecimiento y desarrollo de especies semitolerantes que darán paso a las tolerantes como *Laurelia philippiana* y *Aextoxicon punctatum*, quienes eventualmente, en ausencia de perturbaciones, alcanzarían, en un estado sucesional tardío, a dominar el dosel superior. Como cada especie cumple un rol que facilita el establecimiento de otras especies, el conocimiento de la dinámica sucesional de estos bosques se hace fundamental para su restauración.

Conclusiones

La identificación de las formaciones vegetacionales prioritarias para la restauración, junto con el establecimiento de patrones existentes en las dinámicas sucesionales, desarrollados en el marco del citado proyecto, constituyen información esencial para el éxito de iniciativas de restauración de los ambientes degradados, sin embargo aún es necesario estudiar con mayor profundidad las dinámicas sucesionales de las diversas comunidades vegetacionales incluidas en las formaciones críticas, ya que sin esta información será difícil desarrollar iniciativas exitosas de Restauración Ecológica. Q