

LA DISPERSIÓN DE CONIFERAS EXÓTICAS EN AREAS NATURALES: EJEMPLOS DE NUEVA ZELANDA

Ing.Agr. Mariana Cattaneo¹

¹Resultados de Tesis de Maestría, University of Canterbury, Nueva Zelanda

Introducción

Numerosas especies leñosas son ampliamente usadas en el mundo con fines comerciales, de protección y ornamentales. Sin embargo, bajo determinadas condiciones algunas especies tienen la habilidad de regenerar naturalmente e invadir áreas naturales. A nivel mundial, la invasión de plantas exóticas es reconocida como una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad. Por su parte, en el sector forestal, la regeneración indeseada de especies exóticas es uno de los aspectos contemplados dentro del esquema de certificación ambiental desarrollado por la Forest Stewardship Council (FSC).

El proceso de invasión de un ambiente por una planta exótica comienza cuando una especie es introducida en el nuevo ambiente, se naturaliza y es capaz de dispersarse a grandes áreas sin asistencia humana, causando serias alteraciones en el ambiente invadido. Las especies del género *Pinus* son especialmente problemáticas, siendo al menos 19 las especies registradas como invasoras de ecosistemas naturales en distintos países del hemisferio sur (Ej. Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Brasil, Argentina), dentro de las cuales se encuentran *Pinus elliottii* y *P. taeda* (Richardson *et al.*, 1994).

Los principales impactos ocasionados por la invasión de coníferas exóticas son cambios en la composición y estructura de la vegetación nativa, alteración de ciclos hidrológicos, y reducción del valor comercial y paisajístico de las áreas invadidas (Richardson y Higgins, 1998). La probabilidad de que una especie se transforme en invasora está determinada por las características de las especies y de las comunidades vegetales invadidas. En el caso de los pinos, las especies con mayor potencial invasor presentan las siguientes características: periodo juvenil corto (< 10 años), intervalos cortos entre los

periodos de producción de semillas (< 3 años) y semillas livianas (Rejmánek y Richardson, 1996).

En este artículo se presentan algunos resultados de dos estudios realizados en Nueva Zelanda sobre aspectos relacionados a la ecología y manejo de coníferas exóticas invasoras en aquel país.

Estudio 1: Efecto del pastoreo con ovejas en la densidad y crecimiento de coníferas invasoras

La respuesta de especies de coníferas al pastoreo con ovejas tiene una influencia importante en el establecimiento de los individuos en áreas vulnerables a la invasión. Varios estudios realizados en Nueva Zelanda han demostrado que el pastoreo regular y extensivo con ovejas cuando las plántulas son jóvenes (< 2 años) reduce notoriamente la densidad y el crecimiento de coníferas invasoras (Benecke, 1967; Crozier y Ledgard, 1990; Belton y Ledgard, 1991), y por lo tanto es considerado una herramienta eficaz para prevenir la invasión de coníferas exóticas.

El objetivo de este estudio fue comparar la densidad y el crecimiento de distintas especies invasoras en Nueva Zelanda (*Pinus contorta*, *P. mugo*, *P. sylvestris* y *Pseudotsuga menziesii*) entre una zona bajo pastoreo con ovejas y una zona sin pastoreo.

La regeneración natural de las coníferas presentes en el área de estudio proviene de plantaciones ubicadas aproximadamente a 6 km de distancia realizadas entre los años 1965 y 1970 con fines de conservación de suelos. En 1980 se alambro una zona la cual se destino al pastoreo extensivo con ovejas (0.5 unidades ganaderas/ha¹), quedando el área restante sin pastoreo. La vegetación del lugar es de pradera natural.

¹ En Nueva Zelanda una unidad ganadera (LSU) equivale a una oveja de dos años de edad

Resultados

Los resultados mostraron que la densidad total y la altura promedio de las especies muestreadas fueron significativamente menores en la zona bajo pastoreo con relación a la zona sin pastoreo (Cuadro 1). En la Figura 1 se observa que en la zona sin pastoreo los individuos son claramente visibles, mientras que en la zona con pastoreo hay menor cantidad de individuos y los que están presentes son de mucha menor estatura.

Además, en la zona sin pastoreo se encontraron varios individuos con conos, mientras que en la zona con pastoreo esto no se evidenció.

Cuadro 1. Resultados del análisis de varianza para densidad total y altura promedio de coníferas en las zonas con pastoreo y sin pastoreo (Cattaneo, 2002).

Variable	Zona con pastoreo	Zona sin pastoreo	Valor de p^1
Densidad total (no. ind/ha)	28.9 ± 8.9	67.3 ± 13.7	0.0444
Altura promedio (cm)	11.2 ± 2.3	75.6 ± 15.1	0.0147

¹Valores de $p < 0.05$ fueron considerados significativos. Los valores en las columnas son el promedio y error standard.

Discusión

De los resultados presentados se puede concluir que el pastoreo extensivo con ovejas es una técnica de manejo efectiva para reducir la dispersión de especies de coníferas, lo cual concuerda con estudios previos realizados en Nueva Zelanda. La presión de pastoreo requerida puede ser diferente de acuerdo a la palatabilidad de las especies. En este sentido, una presión de pastoreo mayor será necesaria para controlar especies de menor palatabilidad.

Asimismo, para lograr un control efectivo, las plantas deben ser pastoreadas a la altura del cuello y todo el follaje debe ser removido (Crozier y Ledgard, 1990). Algunos individuos son capaces de sobrevivir al efecto del pastoreo aunque con menor crecimiento. Por lo tanto, mientras haya fuentes de semilla de especies con potencial invasor cercanas a zonas vulnerables, el pastoreo debe ser regular.

Figura 1. Vista de la zona sin pastoreo (mitad superior) y con pastoreo ovino (mitad inferior), Nueva Zelanda.



Estudio 2: Efecto de la competencia con gramíneas en la germinación de coníferas invasoras

La composición y estructura de las comunidades vegetales tienen una gran influencia en el establecimiento de especies invasoras creando micro-hábitats de distinta aptitud para el establecimiento de las plántulas. El grado de cobertura del suelo presente, ya sea de vegetación, desechos orgánicos, líquenes, musgo o piedras, afecta el establecimiento de las plántulas. En cuanto a la cobertura vegetal, aquellas comunidades vegetales con baja representación de gramíneas en general son consideradas más vulnerables a la invasión de coníferas.

Numerosos estudios han demostrado que la competencia con gramíneas reduce la germinación y el crecimiento inicial de las plántulas de coníferas (Ledgard, 1976; Davis, 1989; Nambiar y Sands, 1993). El efecto de la competencia en la fase de germinación es particularmente importante en el caso de la invasión de especies exóticas, ya que puede actuar como una barrera limitando la germinación de las semillas y por lo tanto reduciendo el número de individuos que pueden establecerse en áreas no deseadas.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la competencia a nivel radicular ejercida por una gramínea exótica (*Agrostis capillaris*) en la fase de germinación de dos especies de coníferas invasoras en Nueva Zelanda: *Pinus contorta* y *Pseudotsuga menziesii*.

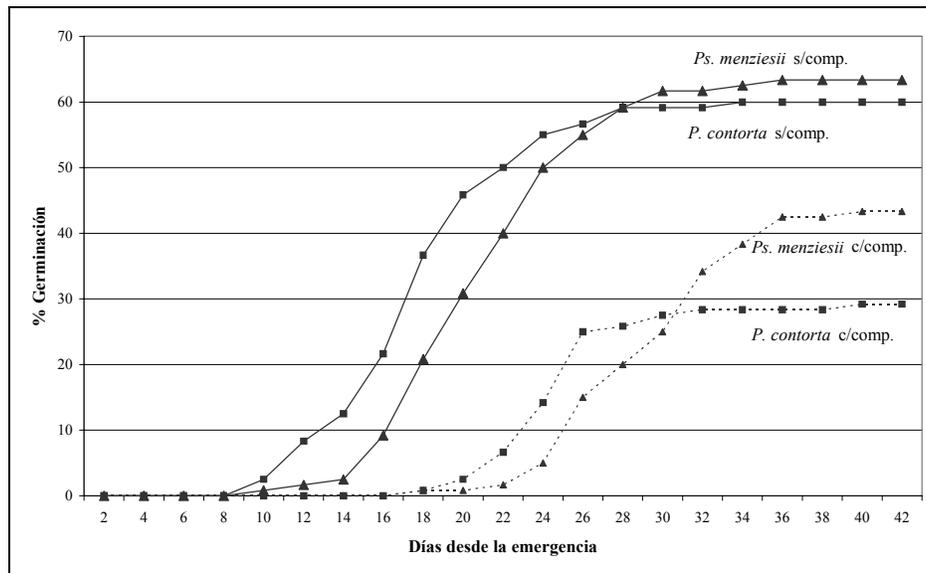
El experimento fue realizado en un invernáculo y tuvo una duración de 42 días. Para las dos especies estudiadas, se realizaron dos tratamientos: con competencia de gramíneas (*Agrostis capillaris*) y sin competencia. Las variables medidas fueron porcentaje de germinación y tasa de germinación (GRI%).

Resultados

La germinación de *Pseudotsuga menziesii* a los 42 días sin competencia fue 63.3%, mientras que con competencia fue de 43.3% ($p = 0.0053$). En el caso de *Pinus contorta*, la germinación con competencia fue de 29.2% mientras que sin competencia fue de 60% ($p = 0.0002$). El menor porcentaje de germinación con competencia puede ser explicado por una combinación de menor luz, humedad y temperatura en presencia de una cobertura de gramíneas.

Con respecto a la tasa de germinación, las dos especies comenzaron a germinar más tarde en el tratamiento con competencia que en ausencia de competencia (Figura 2). Asimismo, la tasa de germinación (GRI%) de las dos especies estudiadas fue significativamente mayor en ausencia de competencia que con competencia ($p < 0.05$). Esto puede ser explicado por mejores condiciones ambientales para la germinación de las semillas y/o por una más rápida adquisición de los recursos necesarios para la germinación (temperatura, humedad, luz) sin competencia de gramíneas.

Figura 2. Porcentaje de germinación y tasa de germinación de *Pinus contorta* y *Pseudotsuga menziesii* creciendo con y sin competencia en condiciones controladas (Cattaneo, 2002).



Discusión

Los resultados obtenidos en este experimento realizado en condiciones controladas son consistentes con estudios previos en el campo realizados en Nueva Zelanda y otros países, los cuales han demostrado que la germinación y el crecimiento de distintas especies de coníferas exóticas son mayores sobre suelo desnudo, libre de competencia, que en presencia de una cubierta vegetal dominada por gramíneas (Lotan y Critchfield, 1990; Ledgard, 1976). Por lo tanto áreas con una densa cobertura de gramíneas pueden actuar como barrera contra la invasión de coníferas exóticas.

Consideraciones finales

Dentro de las alternativas de manejo de especies exóticas, la prevención y la detección temprana de los individuos en la etapa de establecimiento, es la estrategia más simple y económica (Richardson, 1994; Ledgard y Langer 1999; Hobbs y Humphries, 1995), ya que una vez establecidos los individuos los costos de control se tornan extremadamente altos.

En el caso de las especies de coníferas, las invasiones pueden ser prevenidas considerando la influencia de cuatro factores: características de las especies, características del sitio de las plantaciones, diseño de las plantaciones y manejo en las zonas de alrededor. De acuerdo al factor considerado, distintas medidas de manejo pueden ser adoptadas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medidas de manejo recomendadas para prevenir de la invasión de coníferas exóticas (adaptado de Ledgard y Langer, 1999).

Factor	Medidas de manejo
Características de las especies	Adecuada selección de las especies de acuerdo al potencial invasor
Características del sitio	Considerar aspecto, pendiente y exposición a los vientos predominantes
Diseño de las plantaciones	Usar especies de menor potencial invasor en los bordes de las plantaciones que es donde se produce mayor cantidad de semillas
Zonas vecinas (< 400 m)	Promover el desarrollo de vegetación y el pastoreo con ovejas en los alrededores de plantaciones con alto riesgo invasor
Fuentes de semilla	Chequear regularmente la presencia de árboles aislados en zonas vecinas a las plantaciones y removerlos antes de que produzcan semilla. Realizar planes de limpieza en los focos mas probables de dispersión (Ej. caminos, márgenes de cursos de agua)

Los países con mayores problemas de especies invasoras y con mejores registros son Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica, pero esto no quita que en otros países este problema no alcance la misma magnitud y gravedad. Esta situación puede deberse simplemente a la falta de registros confiables.

En Uruguay, muchas especies leñosas exóticas han sido y son utilizadas con fines ornamentales, de protección y comerciales, siendo las mas destacadas las pertenecientes a los géneros *Acacia* (Ej. acacia negra), *Melia* (paraísos), *Gleditsia* (espina de cristo), *Fraxinus* (fresnos), *Ligustrum* (ligustro), *Populus* (álamos), *Pyracantha*, *Lonicera* (e.j., madreselva), *Eucalyptus* y más recientemente *Pinus*. Estos géneros incluyen especies registradas como altamente invasoras de áreas naturales en otros países (Richardson, 1994). En nuestro país, muchas de estas especies presentan poblaciones invadiendo

ambientes naturales, pero la información disponible sobre distribución, ecología y manejo de especies invasoras es escasa.

La invasión de especies exóticas constituye un problema real para la conservación de los recursos naturales. Por lo tanto es necesario promover la realización de estudios en nuestras condiciones que revelen la situación actual de especies invasoras y permitan adoptar medidas de control y prevención. En esta tarea distintos actores se encuentran implicados, desde el estado como responsable final de la conservación de los recursos naturales, los institutos de enseñanza e investigación a través de la promoción de investigación y actividades educativas sobre especies exóticas invasoras, hasta los productores forestales con la adopción de medidas adecuadas de manejo para evitar la regeneración indeseada de las especies utilizadas.

Bibliografía

- Belton, M. C.; Ledgard, N. J. 1991. A study of the spread of exotic trees in the Canterbury high country. *Journal of the Tussock Grasslands & Mountain Lands Institute Review* 48: 41-50.
- Benecke, U. 1967. The weed potential of Lodgepole pine. *Journal of the Tussock Grasslands & Mountain Lands Institute Review* 13: 36-43.
- Cattaneo, M. 2002. Effects of microsite characteristics, competition and grazing on *Pinus contorta* and *Pseudotsuga menziesii* seedling establishment. M.For.Sc.Thesis, School of Forestry, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 155 p.
- Crozier, E. R.; Ledgard, N. J. 1990. Palatability of wilding conifers and control by simulated sheep browsing. In: Bassett, C.; Whitehouse, L. J.; Zabkiewicz, J. A. eds. *Alternatives to the chemical control of weeds*. Proceedings of the International Conference, Forest Research Institute, Rotorua, New Zealand, 25-27 July 1989. FRI Bulletin No. 155. Pp. 139-143.
- Davis, M. R. 1989. Establishment of conifer plantations in the South Island high country by direct drilling. *New Zealand Journal of Forestry* 34 (3): 21-24.
- Hobbs, R. J.; Humphries, S. E. 1995. An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology* 9: 761-770.
- Ledgard, N. J. 1976. Research into the direct seeding of woody plants in high country vegetation. *New Zealand Journal of Forestry* 21 (2): 253-264.

- Ledgard, N. J.; Langer, E. R. 1999. Wilding prevention. Guidelines for minimising the risk of unwanted wilding spread from new plantings of introduced conifers. Unpublished Forest Research Institute Report, Christchurch, New Zealand. 19 p.
- Lotan, J. E.; Critchfield, W. B. 1990. *Pinus contorta* Dougl. ex. Loud. In: Burns, R. M.; Honkala, B. H. eds. *Silvics of North America. Volume 1. Conifers*. USDA Forest Service, Washington, DC. Pp. 302-315.
- Nambiar, E. K.; Sands, R. 1993. Competition for water and nutrients in forests. *Canadian Journal of Forest Research* 23: 1955-1968.
- Rejmánek, M.; Richardson, D. M. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77: 1655-1660.
- Richardson, D. M. 1994. Forestry trees as invasive aliens. *Conservation Biology* 12: 18-26.
- Richardson, D. M.; Higgins, S. I. 1998. Pines as invaders in the Southern hemisphere. In: Richardson, D. M. ed. *Ecology and biogeography of Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 450-473.
- Richardson, D. M.; Williams, P. A.; Hobbs, R. J. 1994. Pine invasions in the Southern Hemisphere: determinants of spread and invadability. *Journal of Biogeography* 21: 511-527.