

EDITORES

OSVALDO A. FERNÁNDEZ

EDUARDO S. LEGUIZAMÓN

HORACIO A. ACCIARES

MALEZAS E INVASORAS DE LA ARGENTINA

TOMO I: ECOLOGÍA Y MANEJO



MALEZAS E INVASORAS DE LA ARGENTINA

Tomo I
Ecología y manejo

EDITORES

Oswaldo A. Fernández
Eduardo S. Leguizamón
Horacio A. Acciaresi



Malezas e invasoras de la Argentina : ecología y manejo / Osvaldo A. Fernández ... [et.al.] ; edición literaria a cargo de Osvaldo A. Fernández ; Eduardo S. Leguizamón ; Horacio A. Acciaresi. - 1a ed. - Bahía Blanca : Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2014. 964 p. ; 28x21 cm.

ISBN 978-987-1907-70-0

1. Ecología. I. Fernández, Osvaldo A. II. Fernández, Osvaldo A., ed. lit. III. Leguizamón, Eduardo, ed. lit. IV. Acciaresi, Horacio A., ed. lit. CDD 577

Fecha de catalogación: 26/02/2014

Imagen de tapa: **Porción de césped - Estudio de mala hierba (1503). Alberto Durero**

La figura que presenta esta Obra como imagen de portada, acreditada bajo la denominación de "Porción de Césped - Estudio de Mala Hierba", es una reproducción de una acuarela sobre velo de 1503 que pertenece a Albrecht Dürer, más conocido en el mundo hispano como Alberto Durero. Indiscutiblemente distinguido en el mundo como uno de los artistas más radiantes del Renacimiento Alemán y de toda la historia del arte, su producción es acabadamente fructífera por sus dibujos, pinturas, grabados y textos teóricos sobre arte. Su talento se cautivó por modelar la naturaleza con devoción y su arte muestra una notable maestría en el trazado de la pintura y una delicada presentación del detalle. Característicamente, en muchas de sus obras sobresale su pasión por la naturaleza, que se plasma en acuarelas de deslumbrante realismo, como es la que aparece en la portada de este libro. Al respecto, vale acotar que la imagen de referencia coexiste como un atractivo especial para todos aquellos que estamos involucrados en los temas de botánica, haciendo que sea inevitable un sentimiento de agradecimiento hacia su autor por la fidelidad de su arte. La acuarela se nos presenta con poco orden y disposición, donde las raíces, tallos y flores de la vegetación parecen estar en oposición entre sí, pero el atento detalle de cada planta da a la pintura un increíble realismo. En la composición de Alberto Durero es dable reconocer especies que pertenecen a los géneros *Stellaria*, *Taraxacum* y *Plantago*, comunes en nuestros ambientes locales y en todo el mundo, frecuentemente calificadas como "malas hierbas" o "malezas". Sin embargo, por encima de todo, subyace en quienes las estudian un sentimiento especial de fascinación por sus "magias" o fenómenos de biología de vida y supervivencia; de allí que, estamos cautivados por el hecho que sean protagonistas immortalizadas en una obra de tal trascendencia.

Alberto Duder nació en Nüremberg, Alemania el 21 de mayo de 1471 y murió en la misma ciudad en 1528. La acuarela que se exhibe en la portada de esta Obra se encuentra en La Albertina, en el centro de Viena, Austria, que atesora aproximadamente 60.000 dibujos y más de un millón de grabados, desde comienzos del siglo XV hasta la actualidad. Los editores agradecen a Ingrid Kastel la autorización para reproducir como cubierta de esta Obra "Porción de césped" de Albrecht Dürer. Se han depositado los derechos de copyright correspondientes.



Editorial de la Universidad Nacional del Sur

Av. Alem 925 - Tel: 0291-4595173 - 8000 Bahía Blanca
www.ediuns.uns.edu.ar / ediuns@uns.edu.ar



**Red de Editoriales de
Universidades Nacionales**

Los autores han construido los contenidos de los Capítulos que se ofrecen en esta Obra, observando los procedimientos habituales y aplicando el rigor que caracteriza a una publicación científico-técnica. Además, están basados en el conocimiento y en la experiencia personal. Sin embargo, queda explícitamente establecido que la Editorial, los editores y los autores, no asumen ningún tipo de responsabilidad en relación con los efectos que podrían derivarse de la aplicación de las recomendaciones contenidas en esta Obra, en cualquier organismo o en el ambiente, tanto en la actualidad como en el futuro.

Diagramación interior y tapa: Fabián Luzi

No se permite la reproducción parcial o total, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

LIBRO UNIVERSITARIO ARGENTINO

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723

Bahía Blanca, Argentina, marzo de 2014

©2014 Ediuns

Capítulo XXIV

Manejo de malezas en bosques nativos y plantaciones forestales

Enfoques y problemas vinculados
con el manejo de malezas en la
producción forestal de Argentina

Fabio G. Achinelli^{a*}

Guillermo Martínez Pastur^b

Jorge L. Frangi^c (*ex aequo*)

^a Cátedra de Silvicultura - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales – Universidad Nacional de La Plata (UNLP); Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^b Laboratorio de Recursos Forestales, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC – CONICET), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

^c Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA) - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

* Correo electrónico: fachinel@agro.unlp.edu.ar

Sinopsis previa

- En la Argentina el uso forestal de la tierra puede adquirir diferentes modalidades e implicar distintas consecuencias para la comunidad vegetal preexistente, ya sea ésta un bosque, un pastizal o un arbustal.
- Si las estrategias de manejo se apoyan en los procesos sucesionales, es factible reducir los insumos externos y maximizar los aportes de la naturaleza para la funcionalidad global y la productividad del sistema.
- En los sistemas forestales el concepto de maleza puede resultar difuso, ya que por ser sistemas plurianuales, los árboles de interés económico conviven con especies vegetales acompañantes de diverso tipo biológico y edad.
- Cuando se intervienen sistemas multiestratos con distintos grupos funcionales de plantas es recomendable aplicar un principio precautorio en el manejo de las malezas.
- En ecosistemas biológicamente acomodados (e.g. bosques subtropicales húmedos) las intervenciones del hombre acarrearán mayores riesgos de procesos de enmalezamiento, mientras que en aquellos físicamente controlados (e.g. bosques templado-fríos o de clima seco) es de esperar un mayor control físico y un menor número de plantas competidoras.
- Los bosques naturales son sistemas estructuralmente más complejos y de mayor duración que los cultivos agrícolas, por lo que la diversidad de tipos biológicos de malezas que pueden encontrarse es mayor, así como los momentos y técnicas de control son más diversos.
- Los sistemas de control de malezas más intensivos se realizan durante la preparación del sitio y el establecimiento de las plantaciones de *Pinus spp.*, *Eucalyptus spp.* y Salicáceas. El contexto de este manejo es el de comunidades vegetales convertidas a monocultivos, en donde los objetivos son principalmente económicos.
- Comparativamente, los conocimientos y procedimientos aplicados al control de malezas en los bosques nativos tienen menor desarrollo, extensión e intensidad. La producción en estos bosques generalmente implica su domesticación, proceso durante el cual ciertas especies propias de la comunidad natural pueden ser consideradas transitoriamente malezas.
- Los principales desafíos a futuro respecto del manejo de malezas en la producción forestal se vinculan con la reducción de los costos de los tratamientos y el aumento de los rendimientos, incorporando pautas de conservación de biodiversidad y el ambiente inerte. Estos objetivos resultan aplicables no sólo a los bosques nativos, sino también a las plantaciones comerciales.

Introducción

Durante la segunda mitad del siglo XX y principios del siglo XXI la Argentina ha consolidado un perfil productivo que tiene al sector agropecuario como uno de sus pilares fundamentales. En términos de bienes y servicios, el sector forestal (incluyendo bosques nativos y plantaciones) tiene una importancia secundaria respecto del agropecuario en lo referente a los valores actuales de mercado. La expansión agrícola y el incremento gradual de las plantaciones forestales contrastan con la disminución de la superficie efectiva de bosques nativos. La superficie agrícola avanza hacia regiones marginales, convirtiendo los bosques en sembradíos, y desplazando la ganadería hacia nuevas áreas de pasturas dentro del bosque. Sin embargo, en los últimos años se advierte un mayor interés en la valoración de los bienes y servicios indirectos que brindan los bosques nativos y las plantaciones, como los servicios directos, indirectos y de valoración (protección de cuencas, conservación de la biodiversidad, protección cultural de comunidades originarias, turismo y recreación), o los bienes económicos obtenidos bajo un manejo de uso múltiple (uso silvopastoril del bosque, productos no madereros).

El término maleza podría definirse como *“cualquier especie vegetal que en determinadas circunstancias de ocurrencia, densidad, lugar y tiempo es objetable, ya que interfiere con actividades o el bienestar definidos por el hombre”*, y donde se advierte que el término antepone la perspectiva humana y sus objetivos. Esto implica que si se cambian los objetivos productivos, densidad, lugares o tiempos a lo largo del ciclo productivo, así como el contexto histórico, una misma planta puede dejar de considerarse maleza e incluso constituirse en una fuente de recursos. Esta aparente ambivalencia se puede observar en los relictos de bosques del espinal, donde algarrobos (*Prosopis* spp.) y chañares (*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart) son considerados malezas para la producción de granos, pero sin embargo su estatus cambia frente a un sistema silvopastoril (SSP), o frente a estrategias productivas que incluyen

pautas de conservación de la biodiversidad. En la producción forestal ocurren situaciones análogas, por ejemplo con las conversiones de selva, pastizales o pajonales en plantaciones comerciales (e.g. noreste argentino o Delta del Paraná). Esto ha dado lugar a un intenso debate en el marco del desarrollo de políticas de ordenamiento territorial, que necesariamente debe contemplar múltiples visiones sobre el uso de la tierra.

El presente capítulo incluye una gran diversidad de situaciones, por ejemplo algunas donde los objetivos productivos implican el control de especies vegetales que interfieren con la producción primaria. En otras, los objetivos que permiten establecer qué plantas deberían controlarse son precisados por otros motivos (e.g. conservación de la biodiversidad). Sin embargo, en ambas situaciones el concepto de maleza puede ponerse en discusión si el marco de análisis se amplía, y considera a las especies acompañantes de un cultivo como a un conjunto complejo que integran redes de organismos con diversas funciones, muchas de ellas potencialmente útiles a la actividad productiva central y a otros fines complementarios.

Estrategias de uso de las tierras forestales

El uso de la tierra con fines productivos, puede adquirir distintas modalidades e implicar distintas consecuencias. Lugo (1988) ha definido los conceptos principales que se desarrollan en un contexto de uso forestal de la tierra y en vinculación con procesos espontáneos, no siempre advertidos, que participan junto al manejo en la dinámica de rodales y paisajes, y por ende de las plantas acompañantes (figura 1).

La mayoría de las formas de uso mencionadas en la figura 1 se presentan en nuestro país. La silvicultura de los bosques nativos, en especial en los trópicos, presenta dificultades técnicas y económicas (Lamprecht, 1990; Cozzo, 2001), lo cual ha sido usado como justificativo para establecer en su lugar plantaciones forestales (e.g. plantaciones de

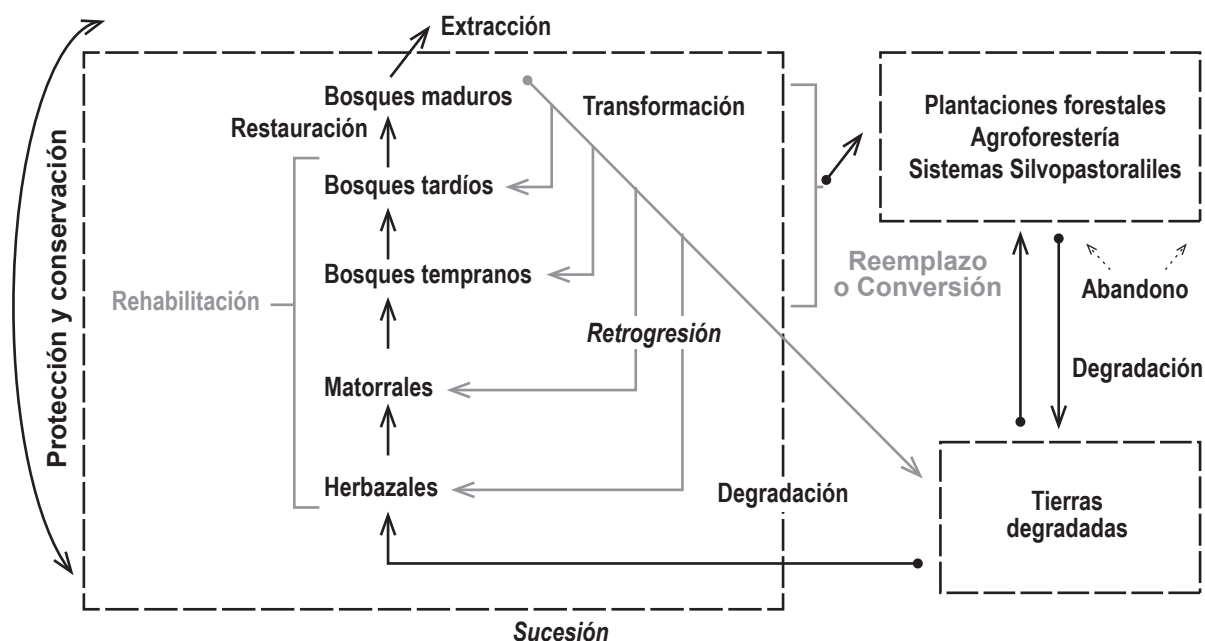


Figura 1. Uso de la tierra forestal y denominación de las principales unidades resultantes de ese manejo. Las formas de uso de la tierra representan un gradiente de intensidad de cambios. Los sistemas más intensivos resultan del empleo de un mayor uso de subsidios e intervenciones (e.g. control de malezas) respecto de sistemas no cultivados. Otras estrategias se apoyan en los procesos naturales, y se benefician de las especies espontáneas para producir bienes y servicios con menos intervención y subsidio, favoreciendo la estabilidad y la conservación de la biodiversidad. El plano sucesional de la izquierda representa una cronosecuencia de desarrollo espontáneo, donde la heterogeneidad ambiental de una zona puede contener varios planos sucesionales o toposecuencias (véase explicación de los términos en el texto). En algunas regiones los terrenos convertidos a plantaciones forestales pueden haber correspondido a estadios sucesionales o maduros distintos a un bosque (e.g. pastizal). Adaptado de Frangi y otros (2003).

Pinus ssp. del noreste de Argentina) (caja 1). En otros casos, la falta de implementación de prácticas silvícolas adecuadas lleva a la degradación del bosque, siendo necesario utilizar alternativas para lograr la recuperación de la producción, la biodiversidad y demás servicios ambientales. Existen ejemplos en la Argentina, como en algunos bosques del Chaco Seco, en donde se están evaluando modelos productivos que apuntan a revertir estos procesos en el marco de un SSP (caja 2).

En un contexto en donde tanto los aspectos productivos como ambientales son importantes, resulta imprescindible recurrir a nuevas estrategias que se apoyen en procesos sucesionales para reducir los insumos externos y maximizar los aportes de la naturaleza con respecto a la funcionalidad global y la productividad del sistema bajo manejo. Esto implica jerarquizar el aporte genuino de las externalidades económicas del sistema, muchas de las cuales derivan del rol que cumplen cada

una de las especies vegetales que en otro contexto podrían considerarse malezas. Tres caminos básicos pueden implementarse a tal fin: la rehabilitación, la restauración y la transformación (figura 1). La rehabilitación busca alcanzar estadios sucesionales de composición específica del bosque que permitan cumplir con objetivos de manejo concretos, sean estos productivos y/o de servicios ecosistémicos. Para ello, la sucesión es manipulada de modo que la composición de especies presente variaciones en relación con la original del bosque nativo, incluir el agregado de especies nativas y/o foráneas, y asimismo integrarlas al colectivo de especies espontáneas acompañantes que participan de la sucesión. La restauración consiste en dejar o ayudar a la sucesión a alcanzar un estado o condición preexistente a la perturbación del terreno causado por el manejo anterior. Finalmente, la transformación de un ecosistema es el resultado de retrotraer la sucesión a un estado anterior al que se encuentra, donde es

posible obtener recursos o servicios definidos por nuestros objetivos del manejo. La conducción de los procesos sucesionales hacia etapas útiles deseables se realiza mediante técnicas de manejo silvícola, y dan lugar al surgimiento de problemáticas específicas en el manejo de las malezas, por ejemplo, para el manejo del bosque subtropical misionero (caja n° 3) o la recuperación de bosques de *Celtis tala* (tala) y *Scutia buxifolia* Reissek (coronillo) (caja n° 4). El enriquecimiento de la vegetación secundaria, con ejemplares de especies de interés comercial, se ha aplicado con éxito en muchos bosques argentinos empleando tanto especies forestales nativas como exóticas (Cozzo, 2001). El éxito en las labores de enriquecimiento depende de la elección de las especies arbóreas a cultivar, pero fundamentalmente del correcto manejo de la vegetación nodriza circundante. Estas especies nodrizas pueden ser consideradas como malezas al momento de la implantación de los árboles, pero pueden ser esenciales como vegetación protectora durante la rusticación y primeros años del establecimiento. Una cuestión clave en estos enfoques de manejo es que las estrategias se basan en un conocimiento adecuado de la biología y ecología de las especies útiles del sistema natural e implantado. Sin este conocimiento no es posible establecer sus requerimientos físico-químicos, conocer los organismos que las afectan, asegurar su reproducción, alcanzar un establecimiento exitoso, así como conocer su potencial de producción y definir buenas prácticas de manejo silvicultural.

El nivel sucesional del manejo implica la participación de distintos grupos funcionales de plantas

El carácter plurianual de las rotaciones y turnos forestales involucra la coexistencia de especies acompañantes de diverso tipo biológico y edad, donde el concepto de maleza puede resultar difuso de acuerdo a las variables consideradas. En los sistemas de reemplazo, como son las forestaciones de crecimiento rápido, la preparación del terreno implica disturbios pro-

fundos. A ellos se suceden inicialmente, plantas pioneras de vida breve y crecimiento rápido que requieren mucha radiación solar y que pueden competir por agua y nutrientes con los plantines de los árboles comerciales. Es por ello que la etapa temprana de plantación es una fase crítica en el control de las plantas espontáneas (e.g. situaciones descritas en cajas 1, 5 y 6). Posteriormente, el cierre del dosel resultante del crecimiento de los árboles disminuye la luz disponible a nivel del sotobosque, lo que sumado a otros posibles efectos de los árboles (e.g. consumo de agua del suelo, cambios edáficos, alelopatía), conduce a la reducción y a veces a la eliminación de éste tipo funcional de plantas. Esto es frecuente en las plantaciones de Salicáceas del Delta del Paraná (caja 5) y en los pastizales forestados con *Eucalyptus grandis* en Entre Ríos (caja 6). Bajo estas circunstancias la pérdida de las especies del sotobosque bajo el dosel forestal puede verse como un mecanismo natural que favorece la implementación del manejo silvícola. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación, ésta pérdida de especies bajo la plantación puede ser negativa, e incluso puede derivar en fenómenos erosivos. Sin embargo, no siempre las plantaciones comerciales son negativas para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, o para mantener parte de la biodiversidad de los ecosistemas originales, e.g. en plantaciones de *Pinus* en Misiones se puede observar la regeneración avanzada de especies arbóreas nativas (caja 7), fenómeno que también se percibe dentro de plantaciones de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze de varias décadas. ¿Puede en este caso considerarse a las especies nativas arbóreas como malezas?; esto dependerá del objetivo productivo y del marco regulatorio que se aplica en dichas forestaciones. Desde un punto de vista de la producción de monocultivos de rápido crecimiento, dichas especies son malezas, pero desde un punto de vista de uso múltiple o conservación, la respuesta puede ser diferente.

Cuando el manejo se realiza con fines de rehabilitación o restauración en niveles de desarrollo correspondientes a etapas tardías de la sucesión, los organismos que se presentan

suelen ser longevos (e.g. grandes helechos perennes, arbustos, cañas perennes, enredaderas, lianas y árboles acompañantes) y constituyen parte de la matriz biológica preexistente. En esas circunstancias resulta frecuente considerarlas competidoras de las fases adultas de nuestros cultivos. La intervención humana (e.g. a través de cortas selectivas) puede favorecer a algunos de estos grupos, haciendo necesarias operaciones intermedias de control (figura 3 y caja 3). En resumen, las características biológicas y ecológicas de las plantas que pueden llegar a ser consideradas malezas difieren marcadamente según la etapa de las cronosecuencias y según la toposecuencia en la que se realiza el manejo para hierbas anuales y perennes, sub-arbustos, arbustos, árboles, enredaderas, lianas y epífitos. Asimismo, dependiendo de las condiciones en que se instalan las plantaciones o se realiza el manejo del bosque nativo, la biodiversidad afectada tiene características diferentes y puede contradecirse notoriamente con la conservación de la misma, dependiendo de la práctica de manejo utilizada. En los sistemas de producción multi-estrato como los SSP, aquel manejo que puede ser bueno para los cultivos de un estrato suele ser malo para los cultivos de otro estrato. El concepto de maleza se torna menos claro en estas situaciones complejas, y por ello creemos conveniente aplicar el principio precautorio en las pautas de manejo a implementar.

Sistemas biológicamente acomodados, físicamente controlados y bajo stress: La producción forestal influenciada por factores asociados a diferentes condiciones ecológicas

En los ambientes donde las condiciones térmicas e hídricas son benignas y poco variables durante el año, las etapas forestales maduras suelen tener una biodiversidad elevada y una estructura compleja, donde los procesos sucesionales de recuperación post-disturbio son rápidos y pueden seguir diferentes caminos. Estos sistemas han sido denominados biológicamente acomodados (Lugo, 1978), e.g. los bosques del subtrópico húmedo de

Argentina. En ellos, la caída o extracción de grandes ejemplares arbóreos genera claros donde ocurre una dinámica sucesional en la que cañas, enredaderas y lianas adquieren un papel protagónico al cerrar los claros y extender su follaje sobre las copas de los árboles remanentes. Procesos similares ocurren si el manejo silvícola genera aperturas en el dosel forestal durante la transformación. Estos tipos funcionales que se incrementan luego de los disturbios suelen considerarse como el principal obstáculo para la domesticación de estos bosques, y por ello ser considerados como malezas (caja 3). En las regiones donde la estacionalidad térmica o hídrica es marcada, aparecen respuestas adaptativas tales como la reducción notoria o ausencia estacional del crecimiento. En este caso, los factores meteorológicos, climáticos y geológicos suelen tener mayor incidencia que los biológicos en el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, mostrando una menor elasticidad, e.g. los bosques patagónicos con inviernos lluviosos y bajas temperaturas (cajas 8, 9 y 10), los bosques chaqueños con sequía invernal marcada, o los bosques de *Alnus acuminata* Kunth y *Podocarpus ssp.* del noroeste argentino. En áreas donde el estrés incrementa su importancia, los ecosistemas adquieren características que los aproximan a los sistemas físicamente controlados. Los fuegos e inundaciones periódicas en ciertas zonas del gradiente topográfico chaqueño han detenido periódicamente el avance sucesional que conduce al bosque, manteniéndola en etapa de pastizales. Por ejemplo, el efecto sinérgico de años de sequía, pastoreo excesivo e interrupción del fuego han facilitado el avance de leñosas colonizadoras en el Chaco (Morello y otros, 1971), las que desde el punto de vista de la producción del pastizal son vistas como malezas (caja 11). En consecuencia, en las zonas tropicales y subtropicales húmedas aumentan los riesgos de que intervenciones con fines de producción puedan desencadenar el crecimiento de plantas que afecten a la misma, es decir, favorecer procesos de enmalezamiento. En tanto, en sistemas templado-fríos y fríos es de esperar un mayor control físico y un menor número de plantas potencialmente competidoras.

Particularidades de los sistemas de producción forestal

Al considerar el manejo de las malezas, existen diferencias biológicas, ecológicas y de valoración social entre un ecosistema de producción dominado por árboles y un agro-ecosistema, entre ellas:

1. Los ecosistemas forestales, incluso los más simples, tienen una mayor complejidad estructural (en especial la vertical) que los agro-ecosistemas. Así, los sistemas multi-estratos pueden albergar mayor diversidad de tipos biológicos, y permitir usos múltiples de sus componentes. En contrapartida, los ecosistemas forestales suelen favorecer problemas de enmalezamiento derivados de especies herbáceas, arbustivas o arbóreas, con interrelaciones que complican el manejo silvícola (e.g. infestaciones de *Rubus* spp. y *Ligustrum* spp. en plantaciones de Salicáceas del Delta del Paraná, caja 5).

2. Los tiempos de crecimiento de árboles de cultivo o los tiempos generacionales (árboles espontáneos) son más largos que los cultivos agrícolas, desde diez años (e.g. plantaciones de *Salix* o *Eucalyptus* con destino a producción de celulosa) hasta varias décadas en bosques nativos. En la agricultura, es común que las decisiones de manejo de malezas se implementen dentro de ventanas temporales acotadas (días o semanas) dado que los ciclos de cultivo se definen en unos pocos meses. La actividad forestal plantea estas mismas situaciones pero en ciclos productivos más largos. Es por ello que el silvicultor debe considerar un mayor número de oportunidades para realizar dichas intervenciones. Usualmente, las malezas son controladas durante las etapas de preparación del terreno y establecimiento, para evitar pérdidas de crecimiento y mortandad de plántines. Sin embargo, existen situaciones donde se necesita un mayor número de intervenciones, incluso en etapas intermedias (luego del cierre de copas) o tardías de la rotación (antes del aprovechamiento), ya sea para reducir riesgos de incendio o para permitir el ingreso de operarios y maquinaria.

3. Los ecosistemas forestales comprenden desde sistemas artificiales (e.g. plantaciones por reemplazo) hasta sistemas naturales como un bosque nativo donde se realiza extracciones con distintos niveles de intervenciones. Las implicancias de este aspecto sobre el manejo de malezas son múltiples, desde económico-productivas a ecológicas. En las plantaciones forestales se obtienen rendimientos elevados y en general se busca un tipo de producto (e.g. $30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ de productos madereros) donde los retornos económicos altos y la intención de direccionar fuertemente los recursos productivos del sitio hacia el monocultivo forestal de rápido crecimiento determinan a priori un manejo intensivo de malezas. En contraste, la mayoría de los bosques nativos permiten menores rendimientos (e.g. $5 - 10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ de madera) en mayores períodos de tiempo, pero donde se priorizan otras producciones asociadas además de la maderera (e.g. recolección de frutas, hongos, plantas medicinales, caza de subsistencia o deportiva).

4. Existe una tendencia creciente en la sociedad a depositar mayores expectativas y requerimientos hacia la conservación y los servicios ambientales en los bosques (tanto nativos como cultivados) respecto de otras producciones intensivas, como la agrícola u hortícola. Esto plantea una dualidad en los objetivos del manejo: por un lado favorecer a la producción o por el otro buscar un equilibrio entre la producción y la conservación de biodiversidad o los servicios ecosistémicos. Por ejemplo, esto implica que la conservación y los servicios ecosistémicos generan beneficios que a veces no se consideran cuantificables en detrimento de una parte de la producción forestal.

Estos aspectos deben tenerse en cuenta al abordar el manejo de las malezas en los bosques, ya que su análisis conduce a un cambio en la interpretación y valoración de las relaciones, así como del papel ecológico de las especies vegetales que crecen junto a los árboles de interés económico. Esto permite viabilizar nuevas formas de manejo donde se compatibilizan la conservación con la producción maderera, propias de un contexto de buenas prácticas y desarrollo sostenible (Lindenmayer y otros, 2012).

Las malezas en los sistemas de producción forestal

El propósito o finalidad de una determinada actividad silvícola es la principal determinante de la estructura y las características que se desea que tenga el ecosistema bajo manejo. Las prácticas silvícolas pueden involucrar distintos niveles de intervención generando diferentes grados de artificialidad, desde un mínimo en los ecosistemas que tienen cierta pre-adaptación al uso pretendido (e.g. uso SSP en ecosistemas forestales abiertos con baja carga ganadera) hasta un máximo que se asocia al reemplazo de especies (e.g. plantaciones forestales con especies exóticas).

Malezas en plantaciones forestales

Los sistemas de producción mediante plantaciones han priorizado un número acotado de objetivos de interés principalmente económico, e.g. pasta para papel y cartón, partículas para tableros, madera aserrada, y más recientemente un uso SPP o restauración de ecosistemas. En la mayoría de las plantaciones es frecuente que muchas plantas sean definidas como malezas, planificándose su control en las etapas tempranas. Los daños potenciales de las malezas pueden ser directos (mortan-

dad de plantines y/o reducción del crecimiento) o indirectos (incrementos en los costos operativos y/o riesgos de incendios).

Existen muchos estudios que han documentado dichas pérdidas (cajas 1, 5 y 6), siendo indispensable reducirlas para alcanzar los objetivos económicos de la plantación, e.g. el crecimiento en altura de tres clones de álamo (*Populus* spp.) responde favorablemente a niveles crecientes de control de malezas durante el primer año post-plantación (figura 1).

Además de las pérdidas por malezas (diferencias de altura entre parcelas "T+" y "T-") se aprecia que la sensibilidad a la interferencia de las malezas entre los clones también difiere (mayor en Stoneville 66 y menor en los clones de *P. x canadensis*). Estudios comparativos similares fueron efectuados para *Pinus* spp. por Pezzutti & Caldato (2004). Otras investigaciones se han referido al área de influencia de las malezas, e.g. en la figura 2 se muestra el efecto del incremento en el ancho de banda de control sobre el volumen de copa en plantas de *E. grandis* de seis meses de edad (caja 6).

En cuanto a las técnicas de control, las plantaciones han incorporado el mayor grado de mecanización de tareas, así como también la mayor demanda de insumos (combustibles y/o agroquímicos). Los efectos de los trata-

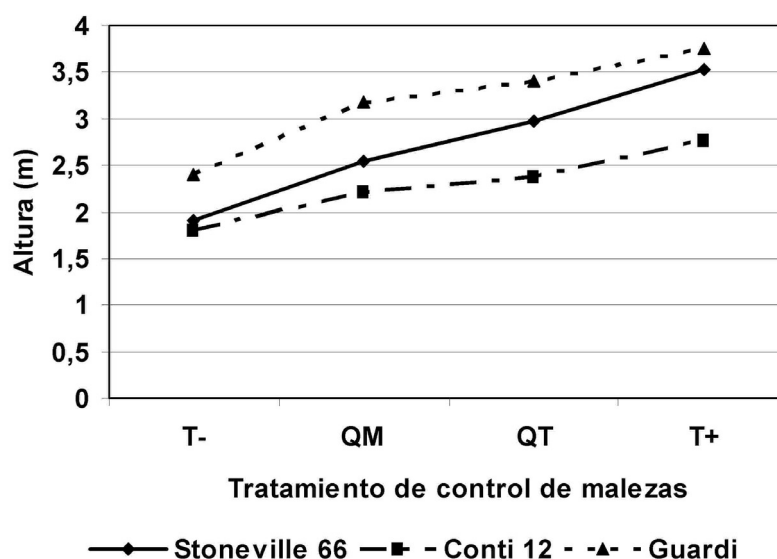


Figura 1. Alturas totales (m) al primer año de crecimiento, alcanzadas con los tratamientos testigo con malezas (T-), control químico en bandas y mecánico en la entrefila (QM), químico total (QT) y testigo sin malezas (T+), en un ensayo con los clones *Populus deltoides* 'Delta Gold' (Stoneville 66), *P. x canadensis* 'Conti 12' (Conti 12) y *P. x canadensis* 'Guardi' (Guardi) en Alberti, Buenos Aires (interacción clon x tratamiento de control marginalmente significativa $p = 0,061$) (Achinelli, 2007).

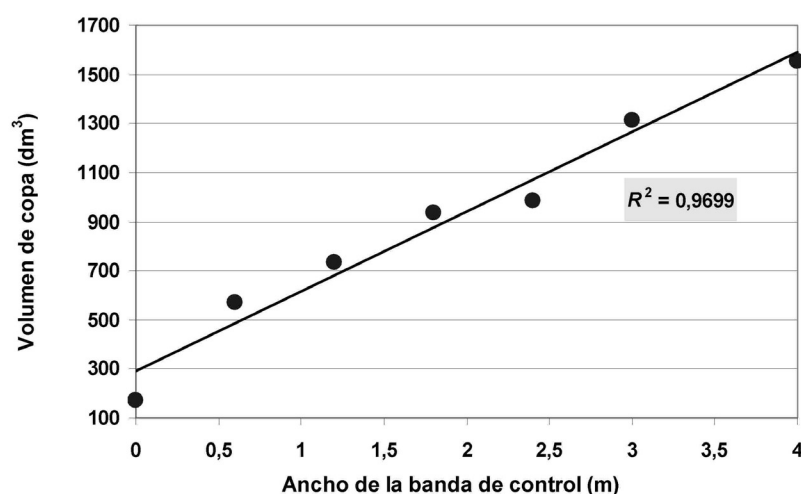


Figura 2. Relación entre el ancho de la banda de control y el crecimiento de plantas de *E. grandis* en un estudio a los 6 meses de plantación en Concordia, Entre Ríos (Larocca y Dalla Tea, Caja Conceptual N°6).

mientos de control mecánicos y químicos en general presentan diferencias entre sí (figuras 3 y 4, caja 6), aunque la factibilidad de uso de uno y otro tipo de práctica dependen también de factores económicos y ambientales. Algunos estudios han monitoreado parámetros ambientales que si bien no están directamente relacionados con la interferencia de malezas, pueden ser muy importantes en el establecimiento de una plantación. Larocca & Díaz (2004) encontraron relaciones entre el sistema de control de malezas y las temperaturas durante las heladas en plantaciones de *E. grandis*, en donde las menores intensidades de helada se registraron con los controles con rastra de discos o el control químico.

Los herbicidas generalmente se emplean para efectuar barbechos y controlar rebrotes en la preparación del sitio o durante los primeros dos años post-plantación. Las respuestas en crecimiento y los resultados económicos que se logran en las plantaciones mediante el uso correcto de herbicidas son rentables, aunque los tratamientos químicos presentan limitaciones. En comparación con los herbicidas destinados a la agricultura, hay pocos principios activos registrados para los cultivos forestales: (i) paraquat y cletodim para plantaciones en general; (ii) isoxaflutole y oxifluorfen para *Eucalyptus grandis* y (iii) glifosato, imazapir, isoxaflutole y oxifluorfen para *Pinus* spp. Esta escasez de opciones en el mercado, junto con la categorización toxicológica de algunos pro-

ductos (e.g. clase III para el Oxifluorfen 24%), dificultan la adecuación de los tratamientos químicos a las normativas ambientales vigentes, así como las pautas que establecen los protocolos de la certificación forestal internacional.

Asimismo, es importante precisar qué características debe reunir una determinada especie vegetal acompañante para poder ser definida como una maleza. No todas las plantas acompañantes de la plantación son malezas, así como tampoco es conveniente cualquier intensidad o técnica de control; de hecho hay plantaciones forestales como las de *P. ponderosa* de la Patagonia en donde las malezas tienen una relevancia secundaria respecto de otras adversidades (caja 10). Aún en las situaciones en donde los perjuicios por malezas se visualizan con claridad, se debe tener en cuenta que los costos de control son elevados, no solo por la erogación en sí, sino también debido a los costos financieros ya que los mismos se efectúan al comienzo del ciclo productivo. Es por ello que las pautas de intervención deben basarse en criterios técnicos, como umbrales de daño asociados a monitoreos de cobertura de malezas, determinaciones de áreas de influencia de las malezas (e.g. en relación con el ancho de banda de control) y a conocimientos de períodos críticos de interferencia de las malezas (e.g. frecuencia e intensidad del control). Estos aspectos han sido estudiados parcialmente para plantaciones de *Pinus*, *Eucalyptus*

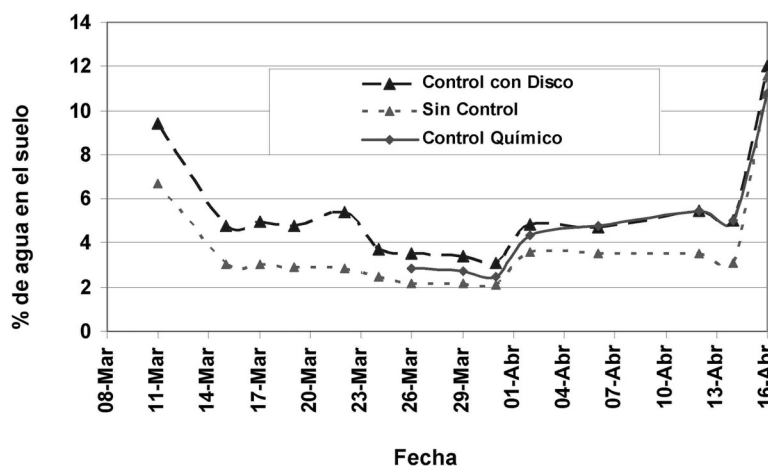


Figura 3. Evolución del contenido de humedad en el suelo según el tratamiento de la entrelínea de plantación en *E. grandis* de Concordia, Entre Ríos (Larocca y Dalla Tea, Caja Conceptual N°6).

y Salicáceas (Pezzutti y Caldato, 2004; Larocca y Díaz, 2004; Garau y otros, 2006; Achinelli y otros, 2006; Achinelli, 2007). Sin embargo, son todavía escasos los antecedentes que permitan visualizar las ganancias económicas derivadas de los gastos por control de las malezas. Dichos estudios requieren la obtención de las ganancias en rendimientos al finalizar el turno (e.g. $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ adicionales que se logran debidos al control de malezas), lo que se ve dificultado por la larga duración de los ciclos del manejo forestal.

La ampliación de los usos de las forestaciones hacia los sistemas silvopastoriles, así como la extensión de criterios de conservación de la biodiversidad agregan otras motivaciones para regular el manejo de la vegetación a niveles compatibles con una producción forestal sustentable. Esto significa que toda práctica de intervención debería estar adecuadamente fundamentada, ya que de otra manera se podrían estar malgastando recursos en controlar plantas acompañantes que no representan problemas potenciales de enmalezamiento.

Malezas en bosques nativos

El manejo silvícola del bosque nativo plantea nuevos desafíos respecto de las plantaciones, ya que los ecosistemas bajo manejo están conformados por un gran número de especies. En general, los objetivos económicos se centran en unas pocas especies de árboles y

las prácticas silvícolas (métodos de cosecha, regeneración y tratamientos intermedios) buscan mejorar el establecimiento y crecimiento de las mismas, en detrimento del resto de las especies vegetales acompañantes. El silvicultor interviene realizando una domesticación del bosque natural, tarea que implica modificar la estructura del bosque original, disminuyendo la densidad o frecuencia de ciertas plantas (malezas) para favorecer a otras. Sin embargo, existe una tendencia creciente al uso múltiple, por ejemplo la conservación *in situ* y el manejo SSP, que plantean nuevos contextos para la planificación del manejo silvícola. La silvicultura clásica prescribe una transformación del bosque primario, que posee una gran cantidad de especies (heterogéneo y disetáneo), en bosques secundarios conformados por unas pocas especies (homogéneos y coetáneos), eliminando en el proceso las malezas potenciales. Sin embargo, algunas plantas pueden ser consideradas beneficiosas durante alguna de las etapas del manejo (e.g. plantas nodriza durante el establecimiento de las especies maderables) y luego ser controladas por generar algún grado de competencia. En el caso de la conservación y el manejo SSP, parte de los recursos se asignan a objetivos diferentes que la producción maderera, y donde las especies de interés pueden ser aquellas que en la producción maderera eran consideradas malezas. Por ejemplo, la conservación mantiene elementos del bosque original (parches de bosque, parches de sotobosque, árboles

aislados, troncos en descomposición, tocones) que se integran en la matriz del bosque secundario bajo manejo, incluso las especies consideradas malezas, pero manteniendo los niveles poblacionales similares a los del bosque original. En el caso de los SSP, parte de los recursos se destinan a la producción de pasturas bajo dosel (caja 2), que en la producción maderera son consideradas malezas por el uso de los recursos del suelo (agua y nutrientes). El uso múltiple del bosque nativo genera un conflicto de intereses debido a los diferentes objetivos, que se profundiza en aquellos bosques que siguen siendo utilizados por las comunidades locales (e.g. provisión de alimentos y plantas de uso medicinal). El nuevo desafío que enfrentan los silvicultores, es encontrar un equilibrio entre los múltiples objetivos (económicos, ecológicos y sociales) donde todas las especies deben convivir en un mismo sistema manejado. En este contexto, una especie es considerada maleza cuando su presencia o abundancia genera una pérdida mayor a la establecida por alguno de los objetivos propuestos.

Malezas y la conservación en sistemas forestales

La conservación implica mantener los servicios ecosistémicos y la biodiversidad de los ecosistemas originales a diferentes escalas de

paisaje. Las tendencias actuales sugieren la conservación *in situ* dentro de los ecosistemas bajo manejo, combinando ambos objetivos (Lindenmayer y otros, 2012). Al incluir la conservación como objetivo de manejo, muchas especies vegetales que en un planteo de producción de madera se consideraban malezas, pueden pasar a tener otros roles, y por tanto quedar fuera de la clasificación de especies no deseadas. La conservación generará sin embargo un costo incremental en la producción debido al mantenimiento de la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos, y el nivel de conservación dependerá de dicho costo. Las estrategias incluyen por un lado mantener las estructuras de los ecosistemas originales para que las especies vegetales y animales encuentren un hábitat adecuado en los bosques (naturales o plantaciones) bajo manejo. Las estrategias son múltiples y dependen de los tipos de bosques y la matriz de paisaje original donde se insertan. En el caso de los bosques naturales la estrategia es mantener parte de la heterogeneidad (de estructura y riqueza de especies forestales) del bosque natural, tendiendo a un manejo coetáneo a escala de rodal y disetáneo a escala de paisaje. En el caso de las plantaciones la estrategia es combinar especies exóticas y nativas, y generar una matriz de paisaje que combine plantaciones y bosques naturales, de modo de mantener niveles aceptables de conservación a escala de paisaje.

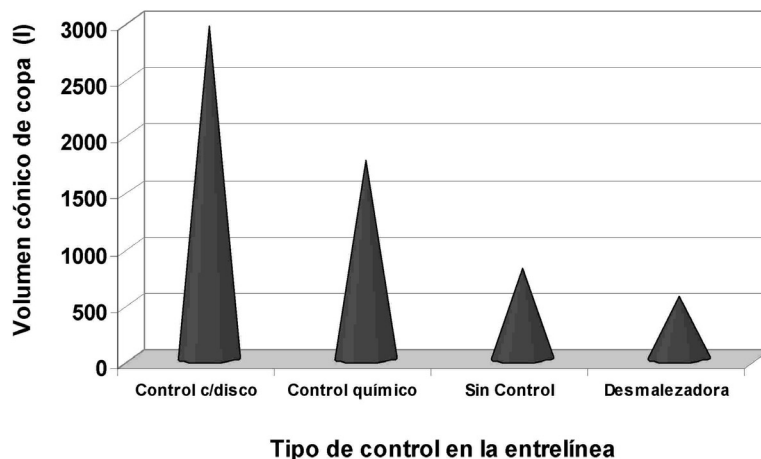


Figura 4. Volumen de copa de *E. grandis* según manejo de la entrelínea a los 9 meses de edad en Concordia, Entre Ríos (Larocca y Dalla Tea, Caja Conceptual N°6).

Caja Conceptual N°1

Malezas en Plantaciones de Pinus y Eucalyptus de la Mesopotamia Centro-Norte.Pezzutti, Raúl^a, S. Caldato^b y V. Roth^c^aForestal Bosques del Plata SA, ^bGrupo Ecos SRL, ^cIDEAS del NEA SRL.

En la región comprendida entre el nordeste de la provincia de Corrientes y el sur de la provincia de Misiones, la producción primaria se asocia principalmente a la forestación con *Pinus* y *Eucalyptus*, yerba mate, té, arroz, cítricos y ganadería, muchas veces bajo sistemas silvopastoriles o agro-silvícolas. La finalidad de las forestaciones es producir madera para aserrío (estructural o de apariencia) y para trituración (celulosa, tableros, pellets, bioenergía). La silvicultura aplicada en la región es definida como “sitio-específica” o “de precisión” variando la preparación de suelo, control de malezas, control de hormigas y fertilización en función de la necesidad del cultivo. De acuerdo a los objetivos de producción se definen podas y raleos para agregar valor al bosque. Los rendimientos medios son del orden de 30 m³ con corteza (cc).ha⁻¹.año⁻¹ para *Pinus* y 45 m³ cc.ha⁻¹.año⁻¹ para *Eucalyptus* en turnos de 12 a 20 años. Las actividades de control de malezas y hormigas durante los primeros años son de fundamental importancia para lograr forestaciones homogéneas y con adecuada sobrevivencia (mayor al 95%). Un apropiado control de malezas permite obtener mayores rendimientos generando aumentos del 80% al 110% en volumen en relación con tratamientos sin control durante los primeros 4 años. Los controles realizados en la banda de plantación por 2 años logran diferencias en altura de 0,5 m en suelo rojo arcilloso y de 1,6 m en suelo gris limo-arcilloso a los 8 años en plantaciones de *Pinus taeda*, generando rendimientos marginales del 10-15 % a la edad de corte final. El aumento del rendimiento se atribuye a la mayor disponibilidad de agua, nutrientes y luz en los lotes con control. Las malezas más importantes, que se presentan tanto en forestación como en reforestación (según tipo de suelo e historia del campo) son: *Senecio brasiliensis* Spreng. ex Baker, planta perenne con tallos erectos, que se ramifica desde la base y se propaga por semillas; *Sida rhombifolia* L., planta perenne subarborescente, con raíz pivotante y profunda, que se ramifica desde la base y se propaga por semillas; *Solanum* sp., arbusto perenne con tallos leñosos y ramificados, con espinas, raíz gruesa y tortuosa, y que se propaga por semillas; *Ipomoea* sp., enredadera anual muy invasora que se propaga por semillas; *Paspalum notatum*, planta perenne muy vigorosa que forma matas grandes, se propaga por semillas, rizomas y estolones; *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelén, planta perenne cespitosa, que posee rizomas cortos nudosos y ramificados, y que se propaga por semillas. Las malezas también impactan negativamente en las actividades de protección contra incendios, aumentando los costos de las podas y raleos, manejo de plagas e inventarios. En general las especies mencionadas son consideradas malezas, sin embargo algunas son utilizadas para pastoreo en ganadería extensiva o bajo sistemas silvopastoriles. Habitualmente las malezas son controladas durante los dos primeros años en la banda de plantación (2 m), utilizándose frecuentemente glifosato 74,7% (1,5-2,5 kg.ha⁻¹) como herbicida post-emergente, y metsulfuron 60% (75 g.ha⁻¹) e Isoxaflutole 75% (150-200 g.ha⁻¹) como productos pre-emergentes. La aplicación se realiza con pantallas protectoras (usando glifosato), o sobre las plantas con herbicidas pre-emergentes que no causan fitotoxicidad. Aplicar estas técnicas de control requiere de una planificación espacial cuidadosa (áreas de valor ambiental, asentamientos poblacionales), a su vez de contar con herbicidas, equipos apropiados y de un monitoreo periódico de los lotes.

Caja Conceptual N°2

Malezas en sistemas silvopastoriles en Bosques Nativos de la Región Chaqueña

Kunst, Carlos, R. Ledesma y M. Navall.

INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero.

La ganadería extensiva es uno de los principales usos de la tierra en la región chaqueña. El uso silvopastoril en estos ambientes es un modo de incrementar la producción en los predios, pero manteniendo las principales funciones ecosistémicas. Los árboles nativos en estos sistemas, además de producir madera, cumplen otras funciones: atemperar el clima, suministrar materia orgánica al suelo y forraje, además de mantener diversidad de estructuras y de especies con efecto directo sobre la fauna. Además, por su estructura, no interfieren significativamente con la actividad ganadera. Los arbustos, sin embargo, reducen significativamente el acceso al forraje y la transitabilidad del personal y el ganado. También implican una competencia por recursos como agua, luz y nutrientes. Son perennes, y tienen gran capacidad de rebrotar luego de disturbios, y de mantener estructuras en pie, mucho tiempo después de muertas. Con estos atributos, los arbustos podrían ser considerados en cierto modo una “maleza”, aunque son un componente natural de estos ambientes. Las especies más frecuentes en la región chaqueña semiárida son *Celtis tala* Gillies ex Planch. (tala), *Acacia furcatispina* Burkart, *A. praecox* Griseb. (garabato) y *Capparis atamisquea* Kuntze (atamisqui). Para reducir la dominancia arbustiva, se usan herramientas manuales o tratamientos mecánicos (“rolados”) orientados a reducir la densidad y el volumen del estrato arbustivo. Las especies de pastos nativos necesitan abundante luz solar, y si están presentes en el banco de semillas, al aumentar la disponibilidad de luz, el tratamiento puede incrementar la oferta de forraje. Debido a que el banco de semillas de forrajeras nativas está en general agotado, los tratamientos mecánicos de arbustivas generalmente se acompañan con una siembra instantánea de *Panicum maximum* cv. Gattonpanic y/o *Panicum máximum* (Jacq.) var. *Trichoglume* cv Petrie (Green Panic) en la zona más húmeda de la región chaqueña, o *Cenchrus ciliaris* L. “buffelgrass” en la zona árida. La gran ventaja de las dos primeras especies es que se adaptan a la sombra, no exigiendo intervenciones mecánicas de alta intensidad y/o severidad para obtener un significativo aumento de la oferta de forraje, que puede llegar hasta el 600 % respecto del sistema original. Debido a la presencia de los árboles y de su utilidad manifiesta para la ganadería chaqueña, el control de las especies arbustivas debe orientarse hacia la regulación de su volumen por hectárea o por planta. Deben fijarse umbrales de tiempo para el re-tratamiento, que sean compatibles con objetivos económicos y ecológicos. Un umbral de tres años para el re-tratamiento puede considerarse como mínimo para estos objetivos, aunque puede extenderse hasta cinco o seis años si la regeneración de especies arbóreas es considerada.

Caja Conceptual N°3

Efecto de las malezas en el crecimiento y reclutamiento de árboles en bosques nativos misioneros. Pinazo M. y S. Burns.

Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

La provincia de Misiones presenta principalmente un uso forestal, tanto de plantaciones de especies de rápido crecimiento (*Pinus* spp., *Eucalyptus* spp.) como de bosque nativo (*Araucaria angustifolia*). En la actualidad alberga la mayor superficie continua remanente del Bosque Atlántico con aproximadamente el 50% de la superficie de la provincia. Estos bosques contienen la mayor biodiversidad en tan solo el 0,5% de la superficie del país y proveen entre el 70% y el 85% del mercado nacional de maderas nativas. Tanto las lianas como los bambúes forman parte de la estructura y composición del bosque. Sin embargo, en áreas aprovechadas bajo la modalidad selectiva, se produce una rápida invasión de ambos grupos de plantas principalmente como respuesta a la alta disponibilidad de radiación. En estas situaciones, las lianas y bambúes compiten con las especies arbóreas tanto por la luz como por recursos subterráneos (nutrientes y agua) provocando una disminución en las tasas de crecimiento, supervivencia y regeneración de especies arbóreas. Esta competencia es mayor con especies con altos requerimientos lumínicos, como lo son muchas de las especies de valor comercial en estos bosques, pudiéndose citar a *Cedrela fissilis* Vell., *Peltophorum dubium* Taub., *Cordia trichotoma* (Vell.) Steud., *Didimopanax morototoni* (Aubl.) Decne. y Planch. y *Balfourodendron riedelianum* Engl., entre otras. La remoción de lianas y bambúes en un ensayo en un bosque en la zona de San Antonio, Misiones, produjo un aumento del área basal en cuatro años entre 1,2 y 1,9 m²/ha más que un bosque similar en donde se mantuvieron las lianas y los bambúes, además de un aumento en la tasa de incorporación en la clase de tamaño inferior y disminución de la tasa de mortalidad. Las especies de lianas más abundantes en estos bosques pertenecen a las familias Bignoniáceas, Sapindáceas, Compuestas, Malpigiáceas y Cucurbitáceas. *Chusquea ramosissima* Lindm. es la especie de bambúes con mayor dominancia en la provincia. El principal daño que producen tanto las lianas, que compiten en los estratos superiores e inferiores, como los bambúes, principalmente en el estrato inferior, es directo, disminuyendo principalmente el crecimiento de las especies forestales de valor comercial. Sin embargo también existen daños indirectos como el aumento de árboles muertos o dañados durante el aprovechamiento, la disminución del valor maderero de algunos árboles que sufren torceduras en el tronco, así como un aumento en los costos del aprovechamiento porque dificultan el acceso a los rodales. Si bien las lianas y bambúes compiten con las especies forestales también cumplen un rol ecológico muy importante en estos sistemas proveyendo de alimento y hábitat para muchos animales presentes en estos bosques. Para el control de las mismas la técnica más utilizada es la remoción mecánica, sin embargo, esta técnica es muy costosa y en la actualidad no es una práctica común. Si bien estudios demostraron que la remoción aumentaría el crecimiento debería evaluarse si este aumento en el crecimiento justifica el costo y el tiempo de la intervención. Como medida de control intermedia debería considerarse la remoción mecánica selectiva de lianas, solamente en árboles de valor comercial con una alta densidad de lianas en su copa, aunque se requieren más estudios en este sentido.

Caja Conceptual N°4

***Ligustrum lucidum* W.T.Aiton como árbol invasor en los talaes del NE de Buenos Aires.** Arturi, M., C. Pérez y J. Goya.

Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

Los territorios administrados con diferentes objetivos productivos presentan proporciones variables de plantas cultivadas, vegetación nativa y plantas espontáneas introducidas. En los talaes del NE de Buenos Aires se plantea un manejo con objetivos de conservación, sin excluir actividades productivas. La ganadería de cría representa una de las principales actividades productivas con bajo impacto en la dinámica natural de las especies arbóreas. El objetivo de la conservación es que los bosques y pastizales mantengan características florísticas y estructurales consideradas como representativas de los sistemas naturales autóctonos. Ese mantenimiento a lo largo del tiempo enfrenta procesos de cambio propios de la dinámica de estos sistemas, así como los provocados involuntariamente por las actividades productivas (e.g., introducción de especies exóticas). La propagación de especies exóticas depende de su capacidad de desplazar especies nativas o de desarrollarse después de la ocurrencia de disturbios. Para entender por qué ciertas especies presentan ventajas sobre otras resulta aplicable el concepto de tipos funcionales de plantas. Los tipos funcionales reúnen especies similares en cuanto a la forma de utilización de recursos (agua, luz, nutrientes) tasas de crecimiento, fenología, tipo de dispersión, tamaño de frutos y semillas. En las especies arbóreas, la capacidad de establecerse y crecer dentro del bosque es utilizada para clasificarlas por su tolerancia a la sombra. Ello representa en realidad una tolerancia a la escasez de otros recursos además de la luz. Las especies arbóreas dominantes de los talaes (*Celtis tala* y *Scutia buxifolia*) constituyen especies de baja o media tolerancia. *C. tala* no se establece debajo de su dosel, mientras que *S. buxifolia* (perennifolia) sólo se establece en bosques dominados por *C. tala* (caducifolia) pero no debajo de su propio dosel. La especie introducida *L. lucidum* presenta una capacidad muy alta para establecerse debajo del dosel dominado por cualquiera de las nativas además de crecer a una tasa apreciablemente mayor. En consecuencia, es capaz de colonizar los bosques nativos, crecer hasta alcanzar el dosel y superarlo, y de esta manera generar un acelerado proceso de decaimiento y mortalidad del bosque nativo. Asimismo, la colonización es favorecida por situaciones en las que el bosque nativo presenta menor cobertura, propiciando el crecimiento de los renovales de *L. lucidum*. Existen áreas en las que por razones de conservación, se retiró el ganado, y como consecuencia, *L. lucidum* se convirtió en la especie arbórea dominante en el transcurso de 20 años. El ganado vacuno consume los renovales de *L. lucidum* por lo que el manejo de los rodeos en momento de escasez de pastos podría limitar la velocidad de expansión de esta especie. Además, la madera de *L. lucidum* es apta para diferentes usos por lo que podría planificarse su utilización como forma de control. Finalmente, dentro del manejo debe considerarse el control de *L. lucidum*, dada su alta capacidad de rebrote. . Otra especie invasora en los talaes es *Celtis australis* L., pero no es tolerante a la sombra como *L. lucidum*; por ese motivo *C. australis* se establece en claros de tamaño variable y en bosques abiertos. Las áreas con alta invasión por una u otra especie son por el momento fenómenos locales, pero potencialmente en expansión.

Caja Conceptual N°5

Malezas en plantaciones de Salicáceas del Delta del Paraná.

Garau, A. y A. Guarnaschelli.

Cátedra de Dasonomía, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

Las forestaciones con Salicáceas (sauces y álamos) representan la principal actividad económica en las regiones denominadas “Bajo Delta” y “PreDelta”, seguida de los emprendimientos silvopastoriles. El objetivo de manejo es la producción de madera para mercados de celulosa, aserrado, tableros y laminados. El planteo productivo es extensivo, con utilización de insumos que varía de acuerdo con la escala del productor. Los rendimientos promedio para la zona son 20-25 m³.ha⁻¹.año⁻¹ en turnos de 10-16 años para álamos (*Populus* spp.) y 15-20 m³.ha⁻¹.año⁻¹ en turnos de 10-12 años para sauces (*Salix* spp.). Las malezas representan un serio problema para el establecimiento de las plantaciones de Salicáceas. De no controlarse, en sauces se han cuantificado pérdidas de hasta el 60-70% en diámetro y altura, y del 90% en volumen al finalizar el período de implantación (dos a tres años). En álamos se producen pérdidas en supervivencia y crecimiento, habiéndose registrado reducciones en altura de hasta el 50-60% y mermas en la supervivencia de hasta el 84%. Por otro lado, el control de malezas representa aproximadamente el 40% del costo de implantación. En los “pajonales” predominan *Scirpus giganteus* Kunth (cortadera) y *Schoenoplectus californicus* (C. A. Mey.) Soják (junco). Otras especies son *Typha latifolia* L. (totora) *Eryngium pandanifolium* Cham. y Schltdl. (caraguatá), *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton (cortadera) y *Polygonum* sp. (catay). En zonas endicadas las comunidades están relativamente modificadas y aparecen, entre otras, *Echinochloa crus-galli* L. (capín arroz), *Paspalum urvillei* Steud. (pasto macho), *Carex riparia* Curtis (pajilla), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (cardo negro), *Rubus ulmifolius* Schott (zarzamora), *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. (porotillo), *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (carnicera), *Ligustrum sinense* Lour. (ligustrina) y *Morus alba* L. (mora). Varias de estas especies poseen rizomas, tallos superiores a 1,5 m de altura y/o son leñosas con capacidad de rebrote. El efecto directo más importante de las malezas sobre el cultivo sería competencia por recursos, principalmente por luz. La competencia por agua y nutrientes dependerá de la zona, del sistema de habilitación de tierras y de las condiciones climáticas durante la etapa de mayor crecimiento. Como daños indirectos que ocurren donde la vegetación tiene mayor altura y cobertura del suelo pueden mencionarse la mortandad por descortezado basal por “rata colorada” (*Holochilus brasiliensis* Lichtenstein) y dificultades para el control de hormigas cortadoras (*Acromyrmex* spp.). El pequeño productor realiza control de malezas manual utilizando machete, guadaña o azadas. Los productores medianos y grandes realizan desmalezados mecánicos y químicos, e.g., en los pajonales se realiza el aplastado de la vegetación con rolo y en los albardones se utilizan rastras de discos. Existen buenas respuestas al control con herbicidas, e.g., aplicaciones dirigidas con glifosato 48% (2-4 l/ha), con imazaquin 16,1% en preemergencia (1,4 l/ha) y con quizalofop-P-etil 1,8% (2,5-3,5 l/ha) en post-emergencia. La utilización de productos químicos es un tema polémico por tratarse de plantaciones realizadas en humedales y su uso inadecuado puede generar problemas tanto en la manipulación y la aplicación de productos como por sus efectos posteriores en el ambiente. Se sugieren los siguientes puntos para minimizar los problemas de enmalezamiento: (i) control temprano durante la preparación del sitio y luego principalmente en la primera etapa primavero-estival; (ii) control parcial de la vegetación, dirigiendo los tratamientos donde el efecto negativo de la vegetación sobre la planta forestal depende de la cercanía entre ambas, e.g., en plantaciones con control de la vegetación en bandas (1-1,5 m de ancho) o círculos (1 m de diámetro) cercanos al árbol se observan crecimientos significativamente mayores a los testigos sin control, logrando a su vez mantener parte de la cobertura de la vegetación; esto último sin embargo puede favorecer los ataques de “rata colorada”, (iii) tratamientos químicos selectivos, con herbicidas de clase toxicológica IV y en lo posible en bandas; (iiii) combinación de distintas técnicas de control en un mismo predio, e.g. control químico en bandas en las filas y mecánico en las entrefilas.

Caja Conceptual N°6

Malezas en Plantaciones de *Eucalyptus grandis* del noreste de Entre Ríos y sureste de Corrientes. Larocca, F.^a y F. Dalla Tea^b.

^a Universidad Tecnológica Nacional, F.R. Concordia, ^b Forestal Argentina S.A.

Sobre la costa del río Uruguay, desde Paso de los Libres (Corrientes) hasta Colón (Entre Ríos) se forma un área forestal relativamente homogénea, con particularidades que derivan de diferencia latitudinal y sus consecuencias sobre la radiación recibida y la topografía y los suelos. En el norte de esta región hay mayor proporción de plantaciones de pinos (*Pinus* spp.), pero en el resto domina el *Eucalyptus grandis*, forestado para usos múltiples, principalmente aserrado; no obstante lo anterior el triturado (celulosa o tableros) se lleva una gran parte del volumen (raleos, diámetros pequeños de talas rasas y residuos de aserraderos), y también los postes son un producto demandado. En estas forestaciones, conviven sistemas de manejo intensivos, incluyendo podas altas, raleos y replantación, con otros de menor intensidad sin raleos importantes. Sin embargo, en la plantación y durante el primer año, *E. grandis* exige alta intensidad en cuanto al laboreo y/o aplicación de agroquímicos. Entre las principales limitantes que se encuentran en la implantación, están las hormigas cortadoras y las malezas, cualquiera de ellas que no fueran adecuadamente manejadas pueden llevar al fracaso de la plantación; las heladas son la principal adversidad climática que deberán enfrentar los primeros años y el riesgo de incendio durante todo el ciclo. El control de plantas competidoras es vital, estando ampliamente probado que su presencia disminuye el crecimiento, la homogeneidad y la sobrevivencia. La figura 2 muestra la relación directa entre el ancho de control y el crecimiento; el ancho óptimo deberá resultar del análisis de costos y beneficios (económicos y ambientales). Las principales especies que ocasionan pérdidas por su interferencia y dificultades en el control son: *Solanum sisymbriifolium* Lam. "Tutiá" (perenne, floración primaveral, se propaga por semillas), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. "gramón" (perenne, florece en verano hasta otoño, se propaga por rizomas, estolones y semillas), *Sida potentilloides* St. Hill "escoba dura" (perenne, floración estival, se propaga por semillas), *Polygonum convolvulus* L. "enredadera anual" (anual, rastrera - decumbente, florece desde verano hasta invierno, se propaga por semillas), *Paspalum dilatatum* Poir. "pasto miel" y *P. notatum* Flugge "pasto horqueta" (perennes, florecen en verano hasta otoño, se propagan por semillas y rizomas), *Conyza bonariensis* "rama negra" (anual, florece en verano, se propaga por semillas) y *Baccharis* spp. "Chilcas" (perennes, arbustivas, florecen en verano, se propagan por semillas y raíces). En campo natural la mayor competencia se establece con gramíneas, mientras en reforestación dominan las de hoja ancha. El principal daño ocasionado es por competencia por agua, nutrientes y luz, aunque la presencia de malezas provoca también dificultades en el control de hormigas o incrementa los riesgos de heladas e incendios. En la figura 3 se puede ver cómo las plantas competidoras influyen en el contenido de humedad del suelo. Estas especies son consideradas generalmente malezas, porque provocan detrimentos en el objetivo forestal, no obstante en otras ocasiones se pueden reconocer efectos positivos como disminución de los riesgos de erosión y aportes a la conservación de la biodiversidad tanto directa como indirectamente (por proporcionar alimento y hábitat). Los sistemas de control utilizados varían en función del cultivo previo, en algunas situaciones es necesario el laboreo total del terreno, por ejemplo si el uso anterior fuera arrozera o sandía, o bien se busca laborear sólo una franja de plantación de entre 1 y 1,2 m de ancho. En ambos casos se suele realizar una aplicación de glifosato 48% (3,5 l/ha) en cobertura total, previa a la plantación; los barbechos prolongados mejoran el crecimiento inicial. Una vez plantados los eucaliptos, se controla una banda cercana a la planta con herbicidas pre-emergentes selectivos (oxifluorfen 24% o isoxaflutole 75% son los más utilizados, con dosis de 4 l/ha y 150-200 g/ha respectivamente) y el espacio que queda entre dos franjas, denominado entrelínea es controlado por disqueado o con glifosato 48% (3 l/ha) aplicado con barra y un cajón protector de deriva. Dentro del año de plantación suele ser necesario un

nuevo control en el área cercana a la planta, que puede realizarse con glifosato 48% (dosis aproximada equivalente a 3 - 4 l/ha) aplicado manualmente con pantallas protectoras. La figura 4 muestra el efecto de técnicas diferentes de control de la "entrelínea" sobre el crecimiento de las plantas. Las principales dificultades se dan en las replantaciones, donde la presencia de tocones complica la mecanización. Los aplicadores de herbicidas deben estar capacitados para evitar deriva y toxicidad.

Caja Conceptual N°7

Regeneración de árboles nativos en plantaciones de *Pinus taeda* L. en Misiones.

Arturi, M., J. Goya, M. Pinazo y S. Burns.

Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

La regeneración espontánea de especies arbóreas nativas en las plantaciones forestales comerciales puede valorarse negativa o positivamente. La competencia por agua y nutrientes puede reducir el crecimiento de la especie cultivada. Por otra parte, la regeneración de árboles nativos puede favorecer la circulación de nutrientes en plantaciones de especies de lenta descomposición y representar una fuente de madera valiosa. Las especies nativas pueden aumentar la diversidad respecto de la plantación pura, y aún respecto de la situación previa a la plantación si se la establece en áreas degradadas. En Misiones existe una importante superficie plantada con pino (*Pinus* spp.) reemplazando al bosque atlántico, el cual representa uno de los bosques subtropicales más diversos del mundo y motiva un alto interés de conservación. La regeneración de especies nativas dentro de las plantaciones podría constituir una forma de persistencia de especies nativas a nivel del paisaje, ofrecer recursos para diferentes grupos animales y así reducir el efecto de barrera que las plantaciones puras podrían representar al movimiento de los mismos. Su regeneración, a lo largo de los ciclos de cultivo de pino, depende de factores que inciden sobre la disponibilidad de propágulos (semilla y órganos vegetativos) y de las condiciones para su establecimiento. Estas últimas dependen del mantenimiento de la fertilidad del suelo y de las condiciones ambientales creadas por la plantación. Estudios recientes indican que en las plantaciones de pino pueden encontrarse renovales de más de 80 especies del bosque nativo. El número de especies encontradas y su densidad aumenta con la edad de la plantación. La presencia de remanentes de bosque nativo a menos de 500 m de distancia aumenta la probabilidad de encontrar mayor riqueza de regeneración. Por este motivo la disminución del bosque en la matriz de plantaciones limita seriamente este proceso. El manejo de la plantación representa un factor importante ya que el raleo, si bien produce un daño físico a los renovales, crea condiciones favorables para el crecimiento y establecimiento. Los estudios actuales se orientan a concebir formas de manejo que puedan garantizar los procesos de regeneración de nativos en plantaciones con fines de conservación y potencialmente una producción combinada de pino con maderas nativas de calidad.

Caja Conceptual N°8

El caso de las malezas en los bosques andinos de la Patagonia Norte.

Sarasola, M. y V. Rusch.

INTA Bariloche.

Los bosques andinos de la Patagonia se extienden desde el Norte de Neuquén hasta Tierra del Fuego. Los mismos constituyen una extensa franja de 2000 km (de N a S) de hasta 100 km de ancho, ocupando 3.350.000 ha de las cuales el 26,7% se encuentra en áreas protegidas (Nacionales y Provinciales). Las especies más representativas pertenecen a los géneros *Nothofagus* spp. (seis especies), *Austrocedrus* sp. y *Araucaria* sp. El principal aporte a la región se relaciona con los servicios ambientales que prestan, y su atractivo paisajístico que tracciona a la actividad turística. Dependiendo del tipo de bosque también son importantes proveedores de madera de calidad, postes y leña, así como productos no madereros. El manejo de estas masas es principalmente extensivo, si bien en cercanías a centros urbanos la presión hacia el bosque es muy alta y en esos casos la extracción es intensiva y no planificada, produciendo una alta degradación. La actividad que se desarrolla en casi todos los bosques es la ganadería extensiva, la cual tiene implicancias con la introducción de malezas a los sistemas boscosos nativos. El desarrollo de esta actividad en áreas boscosas de la Patagonia Norte impacta en forma directa sobre la regeneración por herbivoría o daño a los renuevos, pero a su vez determina la dispersión y favorece el desarrollo de gramíneas y latifoliadas no nativas que, si bien son empleadas por el ganado y no son vistas como problemáticas por el productor, generan un tapiz herbáceo que limita severamente la instalación de la regeneración del bosque, alterando los procesos de sucesión natural, frenándolos o redirigiéndolos hacia otras formaciones. Esto determina a mediano plazo la desaparición de la cobertura boscosa al momento de la caída de los individuos sobremaduros, reduciendo a su vez la productividad total del sistema, y los servicios ambientales asociados. Los principales géneros involucrados son *Holcus*, *Poa*, *Dactylis*, *Taraxacum*, *Hypochaeris* y *Trifolium*. En Patagonia Norte, las plantaciones forestales de *Pseudotsuga mensiezii* y *Pinus radiata* pueden generar focos locales de invasión, alterando la composición de especies. La ocurrencia de estas invasiones se ven favorecidas por la alteración de las comunidades naturales por disturbios. La relevancia de esta temática aún es baja ya que estos procesos son factibles de controlar debido a que su avance es lento, su desarrollo es predecible y son procesos locales que están en las primeras etapas de expansión. Sumado a esto, las forestaciones con especies introducidas ya no son promocionadas en áreas boscosas. En los casos mencionados no existen sistemas de control en ejecución para la erradicación de las malezas o especies invasoras mencionadas, salvo experiencias puntuales en el caso de los pinos (*Pinus* spp.).

Caja Conceptual N°9

Problemáticas asociadas a las malezas en el manejo de los bosques nativos en Patagonia Sur. Martínez Pastur, G.^a, P. L. Peri^b, M. V. Lencinas^a y E. Rosina Soler^a.

^aCADIC – CONICET, Ushuaia, Tierra del Fuego, ^bINTA - UNPA – CONICET, Río Gallegos, Santa Cruz.

Los bosques nativos de Patagonia Sur son destinados principalmente a protección y conservación, seguido del turismo, leña y uso maderero en lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. y Endl.) Krasser) o silvopastoril en ñire (*N. antarctica* (G.Forst.) Oerst.). El manejo forestal de la lenga incluye cortas de regeneración en bosques primarios y cortas intermedias en bosques secundarios, mientras que el ñire se maneja mediante raleos para abrir el canopy y mejorar la producción forrajera del sotobosque. En estos bosques, la definición de maleza depende de los objetivos y el tipo de manejo: (i) para la conservación, son aquellas especies, exóticas o nativas propias de ambientes asociados no productivos, que ingresan en los bosques (con o sin manejo) limitando el desarrollo de especies características del bosque primario; (ii) para el manejo de lenga, son especies que compiten con el establecimiento y/o crecimiento de la regeneración; y (iii) para el manejo de ñire, son aquellas que disminuyen la cantidad y/o calidad forrajera del sotobosque, o limitan su regeneración. En conservación, las especies exóticas con mayor impacto en los bosques primarios son ciertas gramíneas y herbáceas, e.g. *Poa pratensis* L., *Taraxacum officinale* [Weber.], *Cerastium fontanum* Baumg. y *Rumex acetosella* L.. La primera puede formar champas en sinergia con el sobrepastoreo mediante rizomas estoloniformes. Las tres últimas, de gran capacidad reproductiva, limitan la instalación y el crecimiento de la regeneración de lenga en bosques aprovechados compitiendo por luz y humedad. Algunas de estas especies tienen valor forrajero para el uso silvopastoril, mientras que otras lo disminuyen, e.g. *Hieracium praealtum* Rchb. y *H. pilosella* L. son hierbas perennes rizomatosas invasoras que impiden el crecimiento de otras especies de interés. La dualidad de ciertas especies, exóticas o nativas, que pueden considerarse como malezas o especies benéficas de acuerdo a los objetivos de manejo, genera conflictos de intereses, e.g. en sistemas silvopastoriles muchas especies exóticas mejoran la calidad de las pasturas siendo importantes fuentes de alimento para el ganado (especies de los géneros *Poa*, *Agrostis*, *Dactylis* y *Trifolium*), y que agudizan los impactos producidos por la introducción de mamíferos exóticos como el castor (*Castor canadensis* Kuhl) favoreciendo la conversión de bosques a pastizales permanentes. En Patagonia Sur no se realiza un control específico de malezas, pero para minimizar su efecto y dispersión se sugiere: (i) realizar intervenciones más suaves en raleos y cortas de regeneración, (ii) evitar la sinergia con el sobrepastoreo en los sectores más vulnerables a la invasión, y (iii) evitar el aumento de suelo desnudo lo que permitirá reducir la probabilidad de nuevas invasiones. El control de malezas requiere antes, unificar criterios de manejo entre conservación y producción forestal, y también entre el manejo de lenga y ñire, ya que algunas propuestas promueven la introducción de especies mientras otras intentan su eliminación. Por otro lado, el manejo es extensivo, pero el control de malezas requiere de acciones puntuales (e.g. cercos temporales o monitoreos de largo plazo). En conclusión, es necesario desarrollar alternativas productivas que aumenten la capacidad de conservación en rodales bajo manejo disminuyendo el impacto de potenciales malezas (e.g. grados y tipos de retención, aperturas sucesivas, manejo de carga animal, manejo de residuos).

Caja Conceptual N°10

¿Hay malezas en las plantaciones de *Pinus ponderosa* Douglas (ex Loudon) en la patagonia andina? Sarasola, M., F. Letourneau y V. Rusch.

INTA Bariloche.

El cultivo forestal en la patagonia andina (Neuquén, Río Negro y Chubut) ha alcanzado un desarrollo de 90.000 ha plantadas, de las cuales 70.000 ha corresponden a plantaciones de *Pinus ponderosa* (pino ponderosa). Esta especie se ha plantado mayoritariamente en los pastizales pedemontanos (estepas arbustivas / gramíneas), y en un porcentaje menor (20%) en áreas ecotonaes (bosque-estepa). El principal destino es la obtención de madera sólida, con una tendencia actual en ciertos parajes a conformar sistemas silvopastoriles con doble propósito (madera y carne). El manejo de las plantaciones es extensivo, los turnos de corta final son largos (mayores a 35 años), no se emplean tratamientos de agroquímicos o mecánicos de desmalezamiento y su manejo tradicional incorpora escasas intervenciones a lo largo del turno (dos a tres podas y uno a dos raleos). En estas plantaciones los problemas atribuidos a las malezas no son de mayor relevancia, menos aún comparados con los problemas sanitarios ocasionados por plagas. Los sistemas naturales sobre los cuales se instalan las plantaciones son mayormente estepas que se destacan por poseer baja cobertura de vegetación, dispuesta en matas en cojín separadas con espacios de suelo desnudo. Dicha vegetación, está compuesta principalmente por *Stipa* spp., *Festuca* spp., *Acaena splendens* Hook. y Arn. y *Mulinum spinosum* Pers.. A pesar de la baja cobertura, existiría una disminución de crecimiento de los plantines de pinos por competencia con las especies de la vegetación natural las cuáles desarrollan un sistema radicular extenso. Un estudio demostró que la remoción de la vegetación natural en estepas previo a la plantación favorece al mayor crecimiento inicial de los plantines de pino ponderosa, acumulando al cabo de siete años un 30% más de crecimiento (50 cm en altura y 2 cm en diámetro) lo que representa un 90% en volumen. Esto adquiere importancia en esta región donde el crecimiento inicial es muy lento (1,30 mts de altura en cuatro a nueve años). En este sentido, la remoción mecánica circunscripta alrededor del plantín sería positiva, sin embargo las estepas presentan fuertes vientos y severos riesgos de erosión eólica, por lo que esta práctica debiera analizarse con sumo cuidado según las condiciones de cada sitio, ya que la vegetación natural actuaría protegiendo al suelo. En las áreas ecotonaes, una especial mención merece la "rosa mosqueta" (*Rosa rubiginosa* L.) la cual invade fuertemente los sistemas abiertos favorecida por la dispersión de sus frutos por el ganado y su agresiva reproducción vegetativa. Si bien esta especie no ocasiona perjuicios directos a la forestación, en el caso de sistemas silvopastoriles, reduce las áreas de acceso al pastoreo con la consiguiente disminución en la producción de carne. En las plantaciones densas, ante condiciones donde la cobertura del sotobosque es mínima por falta de luz, la rosa mosqueta presenta la mayor supervivencia, por lo que al momento de realizarse los raleos o la cosecha de la plantación, esta especie ocuparía rápidamente el área, convirtiéndose en una maleza de importancia para cualquier actividad que se plantee post-forestación.

Caja Conceptual N° 11

El Vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb.): ¿maleza o recurso?. Morello, J. H.

Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

Para comprender los procesos de cambio en el paisaje y la cubierta vegetal del Chaco es fundamental considerar las siguientes causas: 1- la expansión de la frontera agrícola, 2- la sustitución de pastizales pirógenos, humedales, o el estrato herbáceo forestal por leñosas, 3- la modificación y/o eliminación de pulsos de fuego e inundación, y 4- la explotación minera de sus principales especies arbóreas. Como consecuencia, la expansión del vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb.) ha sido notoria y, desde 1941 es considerada una plaga agrícola. En la situación anterior a las perturbaciones antrópicas los fuegos e inundaciones agudas permitían en las partes bajas del relieve la existencia de comunidades herbáceas tolerantes a esos factores de tensión, impedían la instalación de leñosas incapaces de resistir el fuego o el anegamiento, y detenían el paso de la sucesión hacia etapas, más avanzadas, como las forestales. El incremento de vacunos a partir de 1920 aprovechando la oferta forrajera de los pastizales sensu lato, eliminó la cubierta de biomasa y necromasa combustible, redujo la probabilidad de incendio, y, coincidente con las menores precipitaciones del periodo seco de 1914 a 1936-1937, intensificó la erosión y el relleno natural de los bajos limitando los pulsos de inundación y la disponibilidad de agua. El aumento notorio de las lluvias posterior a 1937 potenció los cambios fisonómicos caracterizados por el incremento de leñosas en la media y baja loma. Estos elementos concurrentes, de carácter natural (variabilidad climática, activación de procesos geomórficos y respuestas biológicas) y el uso ganadero actuaron de manera sinérgica, dieron lugar a nuevos ecosistemas en los hábitats anteriormente ocupados por pastizales. El vinal, especie originalmente ocupante de comunidades riparias, capaz de dominar etapas leñosas en hábitats marginales inestables como terrenos en proceso de relleno, se expandió en grandes áreas de cuatro provincias. Una especie que es rara o inexistente en un lugar, y que en un tiempo relativamente breve aparece o aumenta su importancia hasta eventualmente dominar el sitio, se denomina colonizadora, maleza o fugitiva. Los rasgos del vinal que favorecen su éxito como colonizadora leñosa son: abundancia local, gran distribución regional, habita y se reproduce en ambientes diversos, marcadamente heliófila, producción abundante de semillas viables, frutos palatables para los animales, dispersión endozoica por ganado, artejos indehiscentes portadores de las semillas que flotan y son transportados por agua a grandes distancias, aptitud de vivir en grupos densos y puros, crecimiento relativamente rápido en diámetro y altura y grandes espinas que la protegen de grandes herbívoros, entre otros. En cuanto al control y erradicación fueron estudiados: a) desmontes mecánicos con tractores o topadoras; b) desmontes químicos por medio de pulverizaciones aéreas con Tordón M 125 y de inyecciones sobre plantas en pie o tratamiento de tocones con esterbutoxietílico 2,4,5 –T en gasoil; c) y por inundación de áreas bajas cercanas a esteros, entre otros. Los estudios para erradicarla, plantean dudosos resultados a largo plazo y elevados costos económicos y ambientales. Por otro lado la leña de vinal tiene buen poder calorífico pero su uso tiene inconvenientes por su alto contenido de ácido piroleñoso, que ataca las chapas y calderas. El principal y casi único uso comercial actual de la madera de vinal es la producción de carbón, cuya calidad no se ha traducido en una comercialización diferenciada. Los valores de rendimiento son similares a los de *Prosopis alba* Griseb., *Schinopsis* spp. y *Aspidosperma quebracho blanco* Schltdl.. Sin embargo, la madera del vinal es apta para otros usos, como tablas, aglomerados, parquetes, postes, piezas torneadas y muebles. Los antecedentes plantean básicamente dos modelos de manejo aplicables a los vinalares, si se considerara a éste como un recurso y se adoptara una estrategia de manejo sustentable. El modelo forestal prevé un ordenamiento con turnos de corta debidamente calculados, potreros

alambrados para evitar la pérdida de renovales por pastoreo, conducción del renewal, planificación de las vías de saca, un esquema de aprovechamiento integral de la madera y modernos recursos de transformación (aserraderos, muebles, carbonización), con personal estable y concentrado en la actividad de transformación. El modelo silvopastoril plantea un sistema de producción mixta basado en la reducción del estrato arbustivo y la disminución de la densidad de árboles usando criterios selectivos (extracción de individuos sobremaduros y enfermos) y ajustando las poblaciones a curvas de “J” invertida; se busca lograr un denso estrato gramíneo nativo o implantado, una distribución adecuada de árboles en las distintas clases diamétricas, y una masa boscosa sana. El esquema de apotreramiento debe permitir rotar, descansar o diferir el pastoreo, según las necesidades de manejo del recurso forestal o forrajero, complementado por una estratégica distribución de aguadas y un rebaño de razas o cruas adaptadas a las características de la región. Finalmente, las características de la madera del vinal y la extensión actual de sus masas permiten advertir que la caracterización de esta planta como maleza agrícola, y sus posibilidades de control, se contraponen claramente con su condición de recurso forestal.

Resumen

En Argentina la producción forestal se realiza en una amplia diversidad de situaciones. En los bosques el concepto de maleza puede resultar difuso, ya que por ser cultivos plurianuales y en varios casos multi-estratos, los árboles de interés económico conviven con especies vegetales de diverso tipo biológico y edad. Los sistemas de control de malezas más intensivos se efectúan durante la preparación de sitio y el establecimiento de las plantaciones de *Pinus*, *Eucalyptus* y Salicáceas. En dichas plantaciones es donde se registra el mayor uso de insumos, y para las cuales se ha realizado la mayoría de los estudios aplicados. Comparativamente, los conocimientos relacionados con el control de malezas en los bosques nativos tienen menor desarrollo. La producción en estos bosques generalmente implica su domesticación, proceso durante el cual ciertas especies de la comunidad natural pueden ser consideradas transitoriamente malezas. Por motivos ecológicos, productivos y económicos es recomendable aplicar un principio precautorio en el manejo de malezas en los bosques, basándose lo más posible en información científico – tecnológica. A futuro, se plantean desafíos en relación con la reducción de los costos de los tratamientos y el aumento de los rendimientos, debiendo incorporarse además pautas de conservación de la biodiversidad y el ambiente inerte.

Bibliografía

- Achinelli, F. G., A. Aparicio, M. Delgado, M. Jouanny y R. M. Marlats 2006. Malezas en las forestaciones con Salicáceas del Delta del Paraná: efectos netos de las interacciones y respuesta del cultivo a distintos tratamientos de control. Actas de las Jornadas Nacionales de Salicáceas 2006, Facultad de Agronomía de la UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 199-206.
- Achinelli, F. G. 2007. Bases para el desarrollo de un sistema integrado de control de malezas en el establecimiento de plantaciones de *Populus* spp. del centro-norte de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis de Maestría, Postgrado en Protección Vegetal, FCAyF-UNLP, 184 p.
- Astrada, E. y J. Adámoli 2004. Ecología y manejo de vinalares – Perspectiva regional y aplicaciones en el centro de Formosa. En: Arturi, M., J. Frangi y J. Goya (editores). *Ecología y manejo de los bosques de Argentina*, EDULP, La Plata, Argentina. 23 pp.
- Cozzo, D. 2001. Las Ciencias Forestales (Bosques-Forestaciones) y la conservación ambiental (Faunas-Floras Silvestres). Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. 184 pp.
- Frangi, J.L., M.F. Arturi, J.F. Goya, S. Vaccaro, N. Oliveri y G. Piccolo. 2003. Lineamientos para el manejo de capueras del centro sur de Misiones. INTA, Ediciones, Publicaciones Regionales, Cerro Azul, Misiones, Boletín Técnico N° 5: 39 pp.
- Garau, A., F. Caccia, A. Guarnaschelli, N. Apud, E. Zweegman, S. Cortizo y V. Mema. 2006. Efecto de prácticas de control de la vegetación del pajonal sobre el crecimiento de *Salix* en el Delta del Paraná. Actas de las Jornadas Nacionales de Salicáceas 2006, Facultad de Agronomía UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 215-221.
- Kunst, C., R. Ledesma y M. Navall. 2008. RBI - Rolado selectivo de baja intensidad. INTA EEA Santiago del Estero Informe Técnico N° 57. Santiago del Estero. 139 pp.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. GTZ, Cooperación Técnica, Alemania: 335 pp.
- Larocca, F y Diaz, D. 2004. Evaluación del efecto de distintas prácticas de control de malezas en la implantación de forestaciones del nordeste de Entre Ríos y sudeste de Corrientes. En: Investigación Forestal a servicio de la Producción II. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos: 129 - 134.
- Lindenmayer, D., J. Franklin, A. Löhmus, S. Baker, J. Bauhus, W. Beese, A. Brodie, B. Kiehl, J. Kouki, G. Martinez Pastur, Ch. Messier, M. Neyland, B. Palik, A. Sverdrup-Thygeson, J. Volney, A. Wayne y L. Gustafsson. 2012. A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues. *Conservation Letters* 5: 421-431.
- Lugo, A.E. 1978. Stress and ecosystems. En: Thorp, J.H y J. Whitfield Gibbons (editores), *Energy and environmental stress in aquatic systems*, Technical information Center, DOE Symposium Series 48, CONF-771114, NTIS Dept of Commerce, Springfield, VA.: 62-100.
- Lugo, A. E. 1988. The future of the forest ecosystem rehabilitation in the Tropics. *Environment*, 30(7): 17-20; 41-45.
- Martínez Pastur, G., M.V. Lencinas, J. Escobar, P. Quiroga, L. Malmierca y M. Lizarralde 2006. Understorey succession in *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina) affected by *Castor canadensis*. *Appl. Veg. Sci.* 9(1): 143-154.
- Morello, J. H., N. E. Crudeli y M. Saraceno 1971. Los Vinalares de Formosa (República Argentina). La Vegetación de la República Argentina, Serie Fitogeográfica N° 11, INTA, Buenos Aires, 111 pp. y anexos.
- Peri, P.L. 2005. Sistemas Silvopastoriles en Ñirantales. IDIA XXI Forestal. Año V (8): 255-259.
- Pezzutti, R. y S. Caldato 2004. Efecto del control de malezas en el crecimiento de plantaciones de *Pinus taeda*, *Pinus elliottii* var. *elliottii* y *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. *Bosque* 25(2): 77-87.
- Pinazo, M.A., C. Dummel, F. Moscovich y O. Knebel 2012. Efecto del corte de lianas y tacuaras sobre las incorporaciones, mortalidad y crecimiento en un bosque aprovechado en el norte de Misiones, Argentina. XV Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. INTA-FCF-UNAM. Eldorado. Misiones.
- Rusch, V., R. Roveta, C. Peralta y M. Sarasola 2004. Indicadores de sustentabilidad en sistemas silvopastoriles. Estado de los indicadores. Informe PIARFON, 57 pp.
- Sarasola, M., V. Rusch, T. Schlichter y C. Ghersa 2006. Invasión de coníferas forestales en áreas de estepa y bosques de ciprés de la cordillera en la Región Andino Patagónica. *Ecología Austral* 16(2): 143-156.

Han pasado más de 30 años de la última edición de la obra de Ángel Marzocca "Manual de Malezas" y si bien se han editado numerosos trabajos científicos y/o tecnológicos, informes técnicos y aún capítulos en libros de cultivos relacionados con la temática de las malezas, los mismos abordan aspectos con distinto grado de profundidad, enfoques parciales o bien se encuentran diseminados en múltiples publicaciones. Se estima que la edición de una obra actualizada que abrace buena parte de los conocimientos disponibles en Argentina sobre plantas invasoras, malezas y su manejo en los distintos sistemas de producción del país, representará un significativo aporte al conocimiento y será una fuente permanente de consulta en todas aquellas cuestiones coligadas con la presencia de este tipo de plantas que interfieren con la actividad productiva en los agroecosistemas. Hemos acordado publicar esta obra reconociendo principalmente la necesidad de un texto en idioma español orientado en particular a docentes universitarios y del nivel medio ligados a las ciencias agrarias, estudiantes de agronomía, profesionales y técnicos no sólo estrictamente vinculados con la productividad agropecuaria sino también de interés para toda persona interesada en el conocimiento de los atributos biológicos de las plantas espontáneas.

Esta Obra comprende tres tomos. El primero de ellos abarca todos los aspectos relacionados con la ecología de las malezas y su manejo en agroecosistemas. Los mismos incluyen desde aspectos más generales relacionados con la biología y la dinámica de poblaciones vegetales hasta más particulares, como es el manejo de malezas en cultivos extensivos e intensivos, la prevención de invasiones, el uso de modelos en la dinámica espacio-temporal de poblaciones, la residualidad y los efectos ambientales de los herbicidas o el control biológico, entre muchas otras temáticas, que son abordadas por 65 autores en 33 capítulos a lo largo de 950 páginas.

En el Tomo II se desarrollan los aspectos relacionados con la clasificación botánica e identificación de unas 600 especies, presentadas en páginas a todo color con una ficha descriptiva asociada, que jerarquiza los caracteres que permiten una rápida identificación en el campo de las especies tratadas.

En el Tomo III se abordan los atributos biológicos y eco-fisiológicos que caracterizan y contribuyen al éxito ecológico de una determinada especie. Las secciones incluyen revisiones y puesta al día de conocimientos que contribuyen a optimizar las herramientas de prevención y manejo de una especie. Los contenidos de cada una de ellas son construidos por investigadores que las han estudiado durante varios años, muchos de ellos en el marco de experimentos de Tesis de Maestría o Doctorado.

