

Una nueva alternativa de producción en la Patagonia

Desarrollo de Sistemas Silvopastoriles basados en Coníferas Exóticas

Investigaciones recientes han mostrado que el desarrollo de sistemas silvopastoriles basados en plantaciones de pino ponderosa podría llegar a ser una opción productiva viable en la Patagonia semiárida, ofreciendo una alternativa de diversificación de la producción compatible con la tradición ganadera de la región

Los sistemas silvopastoriles son sistemas productivos mixtos que reúnen, en una misma unidad de terreno, la producción silvícola y la ganadera. Si bien este tipo de sistema se utiliza desde hace muchos años en la Patagonia andina, a través de la introducción de ganado en bosques nativos, pocos son los estudios que se han llevado a cabo a fin de desarrollar esta actividad con un enfoque integral de aprovechamiento del forraje del sotobosque y de la madera del bosque.

Por otro lado, fuera del área actual de los bosques nativos (aunque coincidente con el área potencial para la conífera nativa ciprés de la cordillera), desde las últimas décadas se viene desarrollando una actividad forestal basada fundamentalmente en la utilización de coníferas exóticas de rápido crecimiento; el pino ponderosa es la especie más plantada.

Hasta el momento, las forestaciones se han implantado a alta densidad, con miras a la producción de madera únicamente. En forma paralela, la mayoría de las veces en otros establecimientos, se desarrolla la actividad ganadera, principal actividad productiva en la región patagónica. Los beneficios de diversificar la producción son bien conocidos, pero también son ciertas las dificultades y recelos por parte de los productores que acompañan a la incorporación de una nueva actividad productiva con características muy diferentes a las usadas tradicionalmente. Frente a este panorama y con el fin de ofrecer una nueva alternativa de producción con los beneficios generales de la diversificación y particulares de la actividad forestal, y a la vez compatible con la actividad ganadera, el Grupo de Ecología Forestal de la Estación Experimental

● **Dra. María Elena Fernández,**
Biól. Javier Gyenge
y Dr. Tomás Schlichter
INTA Bariloche, Río Negro



Agropecuaria Bariloche de INTA comenzó a trabajar en el desarrollo de sistemas silvopastoriles basados en plantaciones de pino ponderosa.

Las investigaciones llevadas a cabo tuvieron un enfoque sistémico, contemplando las interacciones ecológicas entre las dos principales formas de vida vegetal presentes en un sistema silvopastoril: árboles y herbáceas. Las hipótesis que guiaron los estudios se formularon a partir de los antecedentes existentes para ecosistemas naturales formados por árboles y pastos (sabanas, bosques ralos) de otras partes del mundo. Así, numerosos autores han mostrado que los árboles, a través de diversos procesos (disminución de la demanda evaporativa, aporte de agua profunda por ascenso hidráulico, mejoramiento de las condiciones edáficas, aporte de nutrientes) pueden beneficiar a las especies del sotobosque manteniendo, o incluso aumentando, la productividad de las mismas, a pesar de la menor disponibilidad de luz bajo la influencia de sus copas. A la vez, y usualmente en forma simultánea con los procesos anteriores, los árboles pueden competir con las especies del sotobosque por los diversos recursos. Así, se ha visto que el balance neto entre estas interacciones positivas (facilitación) y negativas (competencia) varía con las especies interactuantes, el estadio de vida de las mismas y las condiciones ambientales. Estos estudios, llevados a cabo en sistemas naturales, han mostrado que la facilitación (efecto neto positivo) predomina en los sitios con algún tipo de estrés ambiental (ej. zonas áridas o en suelos infértiles), o bien, dentro de un mismo sitio en años de mayor sequía. Por otro lado, consideraciones teóricas relacionadas con la predicción de la factibi-

lidad de una determinada tecnología agroforestal en un sitio en particular, sostienen que en climas templados se puede esperar que estas interacciones tengan un resultado positivo en aquellos sitios donde recursos diferentes a la radiación sean limitantes, por ejemplo, en zonas áridas o semiáridas. Esto es así porque los árboles siempre van a disminuir la radiación para las plantas del sotobosque (competencia asimétrica) por lo que la introducción de los mismos será más beneficiosa en aquellos lugares donde la radiación no sea el principal recurso limitante para la producción.

Sobre la base de los antecedentes mencionados, teniendo en cuenta que la región noroeste de la Patagonia posee un clima de tipo mediterráneo con marcados déficits hídricos en parte importante de la estación de crecimiento, se esperó que la introducción de árboles en sistemas naturales de pastizal redunde en un efecto neto positivo sobre algunas de las especies de pasto, especialmente aquellas para las que el agua fuera el principal recurso limitante (i.e. las menos resistentes al estrés hídrico). Se instaló un ensayo con parcelas con dos densidades de plantación de pino ponderosa en la zona del Valle de Meliquina, Pcia. de Neuquén, y una zona contigua de pastizal control. Allí se evaluaron diversas variables ecofisiológicas de los árboles y los pastos (una especie muy resistente a la sequía, *Stipa speciosa*, y otra vulnerable al estrés hídrico, *Festuca pallescens*), y ambientales, de manera de caracterizar las interacciones de competencia y facilitación entre ellas y determinar la factibilidad biológica de la producción conjunta de ambas formas de vida.



Los resultados mostraron que los pinos pueden tener un efecto neto neutro o positivo sobre la productividad de *F. pallescens*, debido a la plasticidad de esta especie para modificar parámetros morfo-fisiológicos bajo condiciones de sombra (área foliar específica, asignación de biomasa a estructuras aéreas y subterráneas, arquitectura de la planta). Cambios en estos parámetros le permiten maximizar la captación de radiación en condiciones de menor disponibilidad de este recurso, y sumado al mejor estado hídrico de las plantas en estas condiciones, posibilita que crezcan satisfactoriamente hasta niveles relativamente altos de cobertura arbórea.

Por el contrario, a medida que aumentó la cobertura arbórea decayó el crecimiento de *S. speciosa*, contribuyendo a un paulatino reemplazo de una especie por otra. Desde el punto de vista forrajero, esto es positivo debido a que la primera especie es altamente preferida por el ganado y su cobertura decrece marcadamente en los pastizales sobrepastoreados. Cabe destacar que también se detectaron efectos de facilitación por agua (mejor estado hídrico) en matas de *S. speciosa* creciendo en los sistemas forestados en comparación con las del pastizal abierto. Sin embargo, debido a que la radiación sería el principal recurso limitante para la especie, esto no alcanzó para compensar la disminución del recurso bajo los árboles (efecto neto negativo). Los estudios mencionados se llevaron a cabo a nivel de plantas individuales, dentro de un mismo predio. No obstante, fueron parcialmente validados a escalas espaciales mayores en plantaciones jóvenes de pino ponderosa de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, en las que se observó que la cobertura o productividad de *F. pallescens* se mantiene o aumenta en comparación con los pastizales circundantes; a su vez, la cobertura de *S. speciosa* disminuye en los pinares.

Más allá de los aspectos productivos, la evaluación de la diversidad biológica y del impacto de las plantaciones forestales sobre los recursos hídricos, comparando pastizales, plantaciones forestales ralas (compatibles con la actividad sil-

vopastoril) y densas, han mostrado que los sistemas de baja cobertura arbórea poseen un menor impacto negativo sobre los mencionados recursos que las plantaciones forestales puras. Esto indicaría que en sitios más frágiles o con mayores necesidades de conservación serían más recomendables desde el punto de vista ambiental.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS Y NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN FUTURA

Estos primeros resultados acerca de la factibilidad de la producción conjunta de pino ponderosa y *F. pallescens* son muy promisorios para el desarrollo de sistemas silvopastoriles. Sin embargo, estos sistemas incluyen el componente animal que a través del pastoreo genera un disturbio al que los pastos podrán responder en mayor o menor medida bajo condiciones de sombra. En la actualidad, se comenzó a evaluar la respuesta de *F. pallescens* al corte, bajo sombra o estrés hídrico, tanto en experimentos con condiciones controladas como a campo. Asimismo, se estudiará la respuesta a distintas intensidades y épocas de corte y los procesos fisiológicos involucrados.

Por otro lado, el mismo grupo de investigación está llevando a cabo ensayos de instalación de especies forrajeras comerciales bajo cobertura de pino, de manera de acelerar los tiempos de recuperación de pastizales degradados o mejorar la calidad de las pasturas. Estos estudios son muy incipientes aún y se basan en la hipótesis de que los pinos, a través del mejoramiento de las condiciones microclimáticas bajo la influencia de su dosel, pueden llegar a favorecer la germinación y supervivencia de plántulas, que constituye un cuello de botella en las condiciones ambientales imperantes en el norte de la Patagonia.

La implementación de sistemas silvopastoriles en el N.O. de la Patagonia requiere aún de investigación futura, tendiente a resolver, entre otras cosas, aspectos fundamentales del manejo de las plantaciones y del ganado, así como la factibilidad del empleo de otras especies arbóreas o herbáceas.

Bibliografía

- Holmgren M., Scheffer M. & Huston M.A. 1997. The interplay of facilitation and competition in plant communities. *Ecology* 78(7): 1966-1975.
- Kho, R. 2000. A general tree-environment-crop interaction equation for predictive understanding of agroforestry systems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 80: 87-100.
- Fernández, M.E. 2003. Influencia del componente arbóreo sobre aspectos fisiológicos determinantes de la productividad herbácea en sistemas silvopastoriles de la Patagonia argentina. Tesis Doctoral, Univ. Nacional del Comahue, 250 pp.