



**INSTITUTO  
NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA**

**URUGUAY**



**OPORTUNIDADES Y  
DESAFÍOS DEL USO  
DE LOS BOSQUES  
NATIVOS  
INTEGRADOS A LA  
PRODUCCIÓN  
GANADERA DE  
URUGUAY**

Enero, 2022

**SERIE  
TÉCNICA**

**261**

**INIA**

---

# OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL USO DE LOS BOSQUES NATIVOS INTEGRADOS A LA PRODUCCIÓN GANADERA DE URUGUAY

**Editores técnicos:** José Paruelo<sup>1</sup>  
Verónica Ciganda<sup>2</sup>  
Ignacio Gasparri<sup>3</sup>  
Amalia Panizza<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Ing. Agr. PhD., Gerente de Investigación - INIA

<sup>2</sup>Ing. Agr. PhD., Directora Programa de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental - INIA

<sup>3</sup>Ing. Forestal Dr., Universidad Nacional de Tucumán- Instituto de Ecología Regional (IER) - CONICET. Asesor INIA para el proyecto REDD+ Uruguay

<sup>4</sup>Ing. Agr. Dra., Asistente por proyecto- Gerencia de Investigación - INIA

**Título:** OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL USO DE LOS BOSQUES NATIVOS  
INTEGRADOS A LA PRODUCCIÓN GANADERA DE URUGUAY

Foto de tapa: Diego Martino, Proyecto REDD+Uy

**Editores técnicos:** José Paruelo<sup>1</sup>  
Verónica Ciganda<sup>2</sup>  
Ignacio Gasparri<sup>3</sup>  
Amalia Panizza<sup>4</sup>

Serie Técnica N° 261

© 2022, INIA

**doi:** <http://doi.org/10.35676/INIA/ST.261>

**e-ISBN** 978-9974-38-470-5

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA  
Avda. Italia 6201, Edificio Los Guayabos, Parque Tecnológico del LATU, Montevideo,  
Uruguay.  
<http://www.inia.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se  
podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.  
Cassinoni 1629/804 - Teléfono 2402 2010  
Montevideo - Uruguay

# Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

## **Integración de la Junta Directiva**

**Ing. Agr. José Bónica** - Presidente

**Ing. Agr. Walter Baethgen** - Vicepresidente



**Ministerio  
de Ganadería,  
Agricultura y Pesca**

**Ing. Agr. Rafael Secco**

**Ing. Agr. Martín Gortari**



**Ing. Agr. Alberto Bozzo**

**Ing. Agr. Alejandro Henry**



# CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>MANEJO DEL BOSQUE NATIVO EN URUGUAY: UNA VISIÓN INSTITUCIONAL</b> .....	3
Resumen .....	3
Marco institucional para el manejo del bosque nativo .....	3
Aspectos generales del bosque nativo a nivel nacional .....	4
Planificación en el uso y manejo del bosque nativo .....	5
Consideraciones finales .....	8
Bibliografía consultada .....	8
<b>ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS BENEFICIOS DEL BOSQUE NATIVO Y LAS ESPECIES NATIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN GANADERA</b> .....	10
Resumen .....	10
Introducción .....	10
Materiales y Métodos .....	11
Resultados y discusión .....	11
I) Bosque y producción .....	11
II) Bosque y forraje .....	12
III) Manejo del ganado .....	12
IV) Sistemas silvopastoriles con especies nativas .....	13
Consideraciones finales .....	13
Lista de entrevistados .....	16
Referencias bibliográficas .....	16
<b>LAS RESTRICCIONES CLIMÁTICAS EN LOS SISTEMAS GANADEROS Y EL PAPEL DE LOS BOSQUES NATIVOS</b> .....	20
Resumen .....	20
Los sistemas ganaderos extensivos en Uruguay .....	20
Las restricciones climáticas en los sistemas ganaderos .....	21
Herramientas para el manejo del estrés térmico en sistemas ganaderos .....	23
La integración de los BN en los sistemas ganaderos .....	24
Reflexiones Finales .....	26
Referencias bibliográficas .....	26
<b>CONTEXTO PREVIO AL MANEJO DE BOSQUES CON GANADERÍA INTEGRADA (MBGI) EN ARGENTINA</b> .....	30
Resumen .....	30
Manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) en Argentina .....	30
MBGI como alternativa superadora .....	32
Indicadores de monitoreo aspecto clave para MBGI .....	38
Conclusiones y consideraciones finales .....	40
Referencias bibliográficas .....	40

	<b>Página</b>
<b>GANADO E INVASIÓN DEL BOSQUE NATIVO POR ÁRBOLES EXÓTICOS: DESDE LA FACILITACIÓN AL CONTROL .....</b>	<b>41</b>
Resumen .....	41
La invasión de especies exóticas como problema ambiental global y nacional .....	41
La invasión de exóticas y el ganado en los bosques nativos de Uruguay .....	42
Metodología .....	44
El ganado y su manejo como posible facilitador de invasiones en bosques .....	44
El ganado como posible controlador de invasoras en bosques .....	46
Posibles estrategias de manejo del ganado para prevenir y mitigar las invasiones en bosques .....	49
Para evitar/reducir dispersión de exóticas .....	49
Para reducir facilitación de invasión por manejo de bosque .....	49
Para optimizar el control de exóticas minimizando efectos en especies nativas ..	49
Desafíos de gestión e investigación para avanzar hacia un manejo ganadero sustentable respecto a la invasión de bosques .....	50
Referencias bibliográficas .....	50
<b>EFFECTOS DE LA GANADERÍA EN LAS DINÁMICAS DEL BOSQUE NATIVO EN URUGUAY .....</b>	<b>53</b>
Resumen .....	53
Introducción .....	53
Contexto global y génesis histórica de los pastizales y bosques de la región ....	54
El rol de la ganadería en las transiciones entre bosques y pastizales .....	55
Implicancias y aplicaciones del conocimiento de las dinámicas bosque-pastizal ...	59
Referencias Bibliográficas .....	60
<b>EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE NATIVO DE URUGUAY .....</b>	<b>65</b>
Resumen .....	65
Introducción .....	65
Materiales y métodos .....	66
Resultados y discusión .....	67
i) Caracterización de las intervenciones para la conservación del bosque nativo .....	67
ii) Evidencia sobre los manejos .....	68
iii) Efecto de las intervenciones .....	71
a. Exclusión de pastoreo .....	71
b. Plantación de nativas .....	72
c. Control de especies exóticas .....	72
d. Regeneración de especies arbóreas fuera del bosque en un predio ganadero .....	72
iv) Percepciones sobre el bosque nativo y la conservación .....	73
Reflexiones finales .....	74
Agradecimientos .....	75
Referencias bibliográficas .....	75

	<b>Página</b>
<b>BOSQUE NATIVO Y GANADERÍA PASTORIL: PERCEPCIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO Y POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN .....</b>	<b>80</b>
Resumen .....	80
Introducción .....	80
Materiales y Métodos .....	81
Selección del tamaño de la muestra .....	82
Criterios de Selección de la muestra .....	82
Resultados y Discusión .....	82
Descripción de la población de la muestra de estudio .....	83
Descripción del sistema de producción .....	84
El Bosque nativo en el predio .....	85
Acceso del ganado al Bosque Nativo .....	90
Vinculación y utilización del marco regulatorio respecto al BN .....	90
Conclusiones .....	91
Referencias bibliográficas .....	91
Agradecimientos .....	92
<b>RESUMEN DE LA JORNADA DE INTERCAMBIO SOBRE LAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL USO DE BOSQUE NATIVO Y SUS ESPECIES NATIVAS, INTEGRADOS A LA PRODUCCIÓN GANADERA DE URUGUAY .....</b>	<b>93</b>
Resumen .....	93
Introducción .....	94
<b>Eje temático: Arreglos intersectoriales y coordinación .....</b>	<b>94</b>
<b>Eje temático: Disponibilidad de información y planificación .....</b>	<b>96</b>
a) Ámbitos de intercambio e identificación de necesidades de información .....	96
b) Refuerzo de procesos de extensión .....	97
c) Vacíos de conocimiento y agenda del sector científico .....	97
<b>Eje temático: Áreas geográficas prioritarias y regionalización .....</b>	<b>98</b>
a) Sierras del este y el bosque serrano .....	98
b) Bosque parque en el litoral (principalmente del Río Uruguay y Río Negro) .....	99
c) Bosque de quebrada .....	99
e) Bosques de galería en el sur del país .....	99
<b>Eje Temático: Planificación e impulso a experiencias innovadoras .....</b>	<b>99</b>
<b>Consideraciones finales .....</b>	<b>102</b>

---

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y al Ministerio de Ambiente (MA) de Uruguay que co-ejecutaron el Proyecto REDD+ en Uruguay con financiamiento del *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF). Asimismo y de forma particular se destaca el convenio realizado entre REDD+Uy y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), a través del cual se pudieron desarrollar las líneas de trabajo planteadas con las contribuciones de los equipos interdisciplinarios pertenecientes al INIA, al Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias de Argentina (INTA), a la Universidad de la República (Centro Universitario Regional Este y Facultad de Ciencias), al Instituto Plan Agropecuario y a Vida Silvestre Uruguay.



# INTRODUCCIÓN

Es reconocido a nivel mundial la necesidad de avanzar hacia la producción de alimentos con menores impactos en el ambiente y especialmente con reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta tendencia se ha ido manifestando a través de la demanda, que gradualmente se vuelca a productos que puedan acreditar esquemas de producciones sostenibles y responsables en dimensiones sociales y ambientales. En este sentido, la ganadería ha sido indicada como una actividad clave dado que según como se desarrolle puede tener impactos positivos o negativos en mitigar los cambios globales.

En este contexto, en esta serie técnica se recopilan los aportes de diferentes grupos de gestores e investigadores en el marco del proyecto REDD+, con la finalidad de analizar las oportunidades y desafíos que presentaría integrar el bosque nativo y sus especies a la producción ganadera. También es interés de este trabajo, profundizar en la re-valorización del bosque nativo, como un elemento del sistema natural y productivo, que ofrece variados servicios ecosistémicos, muchos de los cuáles aún estamos describiendo y cuantificando y que sin lugar a dudas contribuyen a la resiliencia del agroecosistema frente a los eventos extremos, aspecto que tiene especial relevancia en un escenario de alta variabilidad y cambio climático.

Uruguay cuenta con una larga trayectoria y un marco institucional orientado a la protección y el manejo del bosque nativo. Los propietarios de los establecimientos productivos cuentan con herramientas normativas para registrar el bosque y realizar su manejo orientado a generar beneficios económicos. Sin embargo, los bosques nativos además de generar productos forestales como la leña, también aportan otros beneficios como almacenar carbono, mantener la biodiversidad, incrementar el bienestar animal en la producción ganadera, conservar áreas de amortiguación de cursos

de agua, funcionar como agroturismo, entre otros aspectos.

Poder avanzar en el manejo y gestión de los bosques nativos de manera integrada con la producción ganadera requiere profundizar en los aspectos relacionados con los beneficios múltiples de los mismos. Como primer paso es valioso identificar los vacíos de información y promover la generación de la información faltante. Por otro lado, es necesario fomentar en la sociedad la percepción de que los bosques nativos pueden complementarse con la actividad ganadera aportando servicios similares a los sistemas implantados con árboles, y que además, contribuyen a la conservación de la biodiversidad y la identidad cultural. Por otro lado, son ecosistemas que presentan una mayor adaptación al régimen de disturbios y condiciones ambientales específicas de Uruguay y probablemente se desempeñen mejor en aspectos como ciclado de nutrientes, protección de suelos y regulación de aspectos hidrológicos. Si bien los bosques nativos pueden presentar una rentabilidad de la producción maderera más baja que las plantaciones de especies exóticas, generan otros impactos positivos para la sociedad y el ambiente, que lo justifican como alternativa para integrar a los sistemas ganaderos.

En esta serie técnica se recopila información y conocimiento de distintas fuentes y ámbitos (académicos técnicos con empírico-práctico) sobre el vínculo del bosque nativo y la ganadería de Uruguay. Para comenzar se presenta un artículo sobre el manejo del bosque nativo en Uruguay desde una visión institucional. El segundo artículo presenta el estado de conocimiento sobre los beneficios del bosque nativo y las principales especies asociadas a la producción ganadera; de forma complementaria, el tercer artículo profundiza en las restricciones climáticas de los sistemas ganaderos. Si bien esta serie técnica refiere a Uruguay, el cuarto artículo presenta un

caso de manejo del bosque con ganadería integrada (MBGI) en Argentina, con la finalidad de conocer una experiencia regional y explorar la posibilidad de adaptar esa metodología en Uruguay. Posteriormente, el lector se encontrará con dos artículos que analizan los aspectos vinculados con la ganadería y la invasión de árboles exóticos, y la ganadería en las dinámicas del bosque nativo de Uruguay.

Complementando la información anterior se presentan dos artículos que permiten conocer algunas experiencias de conservación del bosque nativo y la percepción del sector productivo en cuanto a integrar al bosque a su sistema de producción. Finalmente, esta

serie cierra con un resumen de una jornada de intercambio en donde se plantean las principales oportunidades y los desafíos del uso de bosque nativo y su integración a la producción ganadera de Uruguay.

Confiamos en que este documento sirva de referencia para la generación de proyectos específicos de investigación y para el desarrollo de planes que favorezcan la incorporación de los bosques nativos a la producción ganadera con una visión de sistema integrando los múltiples beneficios que proveen estos ecosistemas al conjunto de la sociedad.

# MANEJO DEL BOSQUE NATIVO EN URUGUAY: UNA VISIÓN INSTITUCIONAL

Agustín Bóffano<sup>1</sup>, Mariana Boscana<sup>2</sup>, Gastón Martínez<sup>3</sup>

## RESUMEN

El presente artículo fue elaborado por las tres divisiones técnicas que componen la Dirección General Forestal (DGF), del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP): División Gestión de Bosques, División Manejo Forestal Sostenible y División Evaluación e Información. El mismo trata de aportar desde una visión institucional a los diferentes aspectos vinculados al manejo del bosque nativo, con énfasis en aquellos planes de manejo que se orientan a maximizar los beneficios derivados de la producción conjunta bosque-ganadería.

**Palabras clave:** Bosque nativo, ganadería, silvopastoreo

## MARCO INSTITUCIONAL PARA EL MANEJO DEL BOSQUE NATIVO

El sector forestal tiene su marco institucional presente en la Ley Forestal N° 15.939 y sus decretos reglamentarios, promulgada en diciembre del año 1987. En base a esta normativa se desarrolla la política forestal nacional actual, la cual es formulada y ejecutada por la Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. En la misma, se identificaron dos objetivos claros: la conservación del bosque nativo y la ampliación de la base forestal a través de la promoción de las plantaciones forestales.

La ley de referencia en su artículo 4° define a los bosques como, «*las asociaciones vegetales en las que predomina el arbolado de cualquier tamaño, explotado o no, y que estén en condiciones de producir madera u otros productos forestales o de ejercer alguna influencia en la conservación del suelo, en el régimen hidrológico o en el clima, o que proporcionen abrigo u otros beneficios de interés nacional*». A lo que el Decreto N° 452/988

agrega «*tengan una superficie mínima de 2.500 m<sup>2</sup>*». Finalmente, el «*instructivo de registro de bosque nativo*» de DGF incorpora que debe haber al menos 200 árboles por hectáreas y una cobertura de al menos 50%.

Por su parte, en el artículo 24 menciona que «*se prohíbe la corta y cualquier operación que atente contra la supervivencia del bosque nativo, con la excepción de que la corta sea para uso doméstico del establecimiento, o cuando medie autorización de la Dirección General Forestal*». A su vez, se prevé excepciones que deben ser debidamente justificadas, amparadas en el Decreto N° 452/988 donde en el artículo 15 se especifica el uso de doméstico de la madera para la generación de calor, cocción de alimentos y construcciones rústicas en el establecimiento (por ejemplo postes y piques). En el Decreto N° 24/993 se especifica que «*en las tierras con capacidad de uso agrícola correspondientes a planicies y terrenos ondulados, no susceptibles de inundación, la Dirección General de Recursos Naturales Renovables podrá autorizar la corta, en los casos en que el monte limite su mejor*

<sup>1</sup> Ing. Agr. Dirección General Forestal. División Gestión de Bosques.

<sup>2</sup> Ing. Agr. (MSc.). Dirección General Forestal. División Evaluación e Información.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Dirección General Forestal. División Manejo Forestal Sostenible.

*aprovechamiento y que no medien razones de conservación de comunidades o especies arbóreas, mantenimiento de ecosistemas o razones de interés general.»*

En referencia a la corta, extracción y transporte el Decreto N° 330/90 establece en su artículo 2 que «*el tránsito de más 1.500 kg de productos forestales provenientes de monte indígena, deberá ir acompañado de la guía de tránsito que expedirá la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, a los propietarios de montes con corta autorizada y aquellos tenedores, a cualquier título, de los referidos productos provenientes de corta autorizada*».

Además de la legislación vigente, la DGF cuenta con una Estrategia Nacional de Bosque Nativo (2018) que actualiza y orienta los diferentes retos que la Institución tiene por delante, los cuales se establecen en diferentes ejes estratégicos. Asimismo, la estrategia cuenta con un plan operativo para alcanzar los objetivos específicos vinculados a cada eje estratégico. La misión expresada en el documento establece que, por medio de la Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, se velará por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los bosques nativos y sus servicios ambientales; contribuyendo al mantenimiento de los sumideros de carbono, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales. Para ello articulará los esfuerzos promoviendo acciones conjuntas y alianzas estratégicas entre la sociedad civil, sector privado y público a nivel local, municipal, departamental, nacional e internacional.

El registro de bosque es uno de los instrumentos de la política pública de importancia histórica en nuestro país que ha posibilitado la conservación del bosque nativo y que a su vez ha beneficiado a los productores que declaran su bosque obteniendo un certificado de exoneración impositiva. Se basa en un instructivo que exige la DGF, en el cual se solicita una serie de información técnica y administrativa sobre el bosque, trámite que debe ser realizado por un Técnico Forestal y/o Ingeniero Agrónomo previa inscripción (Art. 49 de la ley Forestal N° 15.939). Dentro de las

exoneraciones que se expiden por la superficie calificada como bosque protector natural (bosque nativo) se encuentran: Contribución Inmobiliaria Rural, Impuesto al Patrimonio, Impuesto a la Renta de la Actividades Económicas y Banco de Previsión Social.

En este contexto, algunos de los desafíos institucionales que se presentan en la gestión y manejo de los bosques nativos a nivel nacional son la readecuación de los controles y seguimiento de los planes de manejo, fomentar el registro de bosques por parte de los tenedores del recurso, mayor coordinación entre los actores vinculados al mismo (públicos y privados), promover y articular la investigación como insumo para políticas públicas, continuar generando información estandarizada y sistematizada en pos del manejo sostenible.

## **ASPECTOS GENERALES DEL BOSQUE NATIVO A NIVEL NACIONAL**

El bosque nativo presenta una alta productividad primaria y complejidad estructural, siendo este una fuente relevante de biodiversidad, ocupando un lugar destacado dentro de los ecosistemas nacionales. Es un ambiente en el cual se da la generación de hábitats para la flora y fauna. Por lo que el país se ha comprometido a asegurar su conservación. Se han identificado 180 especies arbóreas y 140 especies arbustivas en su composición botánica (Brussa y Grela, 2007), además de 115 especies de helechos, sumado a diferentes tipos de plantas herbáceas, trepadoras, etc. De la misma forma, es un lugar de refugio para la fauna silvestre, presentando una gran diversidad de animales asociados. El 90% de los reptiles y mamíferos, el 61% de las aves y el 38% de los anfibios, viven a cuenta de los bosques y matorrales, siendo estos los hábitats fundamentales para su supervivencia en la región (Brazeiro *et al.*, 2012).

Existen cinco tipos de bosque, clasificados en función de su ubicación topográfica como por su composición específica: fluvial (asociado a los cursos de agua en planicies), quebrada (asociados a cursos de agua intermitentes en quebradas del norte y del este), serranos (en serranías rocosas), parque (formaciones

arbóreas asociadas a las planicies del Río Uruguay) y palmares (Nebel, 1997; Costa y Delgado, 2001; Escudero, 2004; Soutullo *et al.*, 2010).

La superficie cubierta por bosque nativo en nuestro país representa el 5% del territorio nacional, lo que significa 851.573 hectáreas, considerando 16.224 hectáreas de concentración de palmares (DGF, 2018). Según FAO (2016), Uruguay junto a Costa Rica y Chile, tiene un aumento del área de bosque nativo. No obstante, los desafíos más importantes son la presencia de especies exóticas invasoras como factor clave de degradación, así como la presión hacia el bosque por la expansión agropecuaria (pérdida y fragmentación).

De la superficie actual de bosque nativo, el 70% se encuentra formando parte del Registro Nacional de Bosques de DGF documentación que se organiza en aproximadamente 4000 carpetas y a partir del cual es posible identificar los propietarios del recurso e información general sobre las características del bosque nativo presente en dichos predios. Cabe mencionar que el grado de actualización y el nivel de detalle de la información varían dentro de dicha base de datos, producto de que existen datos generados en diversas fechas (desde la década de los años 70 hasta la actualidad).

Existen aproximadamente 220.000 hectáreas de bosque nativo que se encuentran bajo manejo, esto quiere decir que el 37% del bosque registrado cuenta con un plan de manejo aprobado por DGF, lo cual en términos de número de carpetas, abarcan unas 2030 aproximadamente. El hecho de que un tenedor del recurso (productor, colono, empresa u otro) cuente con un plan de manejo, significa que el bosque se encuentra registrado ante la DGF y por lo cual van a existir zonas en las que no se permiten realizar intervenciones. Mientras que en otras puede ser posible implementar diversas técnicas de manejo recomendadas según el tipo de bosque, las características de cada sitio y del sistema productivo.

Los planes de manejo pueden estar orientados a distintos objetivos de acuerdo a las características de los sistemas productivos y sus bosques. En la mayoría de ellos existe actividad ganadera asociada al bosque, siendo su complementariedad y compatibilidad entre

el bosque y la producción ganadera histórica en nuestro país.

## PLANIFICACIÓN EN EL USO Y MANEJO DEL BOSQUE NATIVO

La planificación estratégica para el uso y manejo del bosque nativo en el establecimiento es clave, por lo que el productor conjuntamente con el técnico vinculado al bosque, y las distintas partes interesadas, deben de realizar una adecuada zonificación del mismo. Esto debería realizarse en función del estado actual del bosque y el rol del bosque dentro del sistema productivo, sin perder de vista el entorno donde se desarrolla la actividad productiva. La zonificación predial ajustada al tipo de bosque, y elaborada en una cartografía predial descrita por un informe técnico, conjuntamente con datos vinculados a la propiedad de la tierra, son parte de la información que la DGF solicita para analizar y evaluar los planes de manejo.

El manejo se entiende como una intervención humana con el fin de mejorar a largo plazo la composición, el crecimiento y las funciones ecosistémicas del bosque, el cual puede implicar: raleo (de diferentes características), desbroces, podas, levantamiento de copas, aclareos de cepas, limpiezas de alambrados, eliminación y control de especies exóticas invasoras. A través del mismo, se busca un equilibrio entre las funciones ecosistémicas del bosque nativo (protección de suelo, erosión, captación de CO<sub>2</sub>, regulación de agua, infiltración) y el interés económico (ganadería, corte de leña, exoneración impositiva) del dueño de la tierra y/o arrendatario, según el entorno donde se encuentre el predio. Por lo general, son intervenciones permitidas por DGF aquellas que correspondan a la limpieza de alambrados extrayendo ejemplares de especies nativas que presentan una respuesta muy agresiva al colonizar espacios libres, con insolación y afectando los alambrados y disminuyendo su vida útil. Así mismo, la apertura o reapertura de calles y/o sendas para mejorar la circulación de ganado y la conectividad entre parches de pradera. En algunos casos se plantea la corta de árboles aislados, ejemplares que no constituyen una masa boscosa, para la realización de otras



actividades productivas, como la agricultura y la forestación.

A modo de ejemplo, un bosque de parque ubicado en el litoral oeste del país, ofrece una gran capacidad de adaptación y compatibilidad con la actividad ganadera, algunos de los cuales se pueden lograr con intervenciones de bajo impacto, como por ejemplo raleo por lo bajo y de individuos senescentes o con problemas sanitarios, pudiéndose combinar dicha técnica de manejo con aclareo de cepas, que permiten mejorar la estructura y la función del bosque (Figuras 1 y 2). Esto, sumado a un buen manejo de los rameros y acondicionamiento del potrero, posibilita en el corto plazo una mejora importante en la disponibilidad de alimentos para el ganado, mejora la circulación y las actividades necesarias dentro de un sistema ganadero.

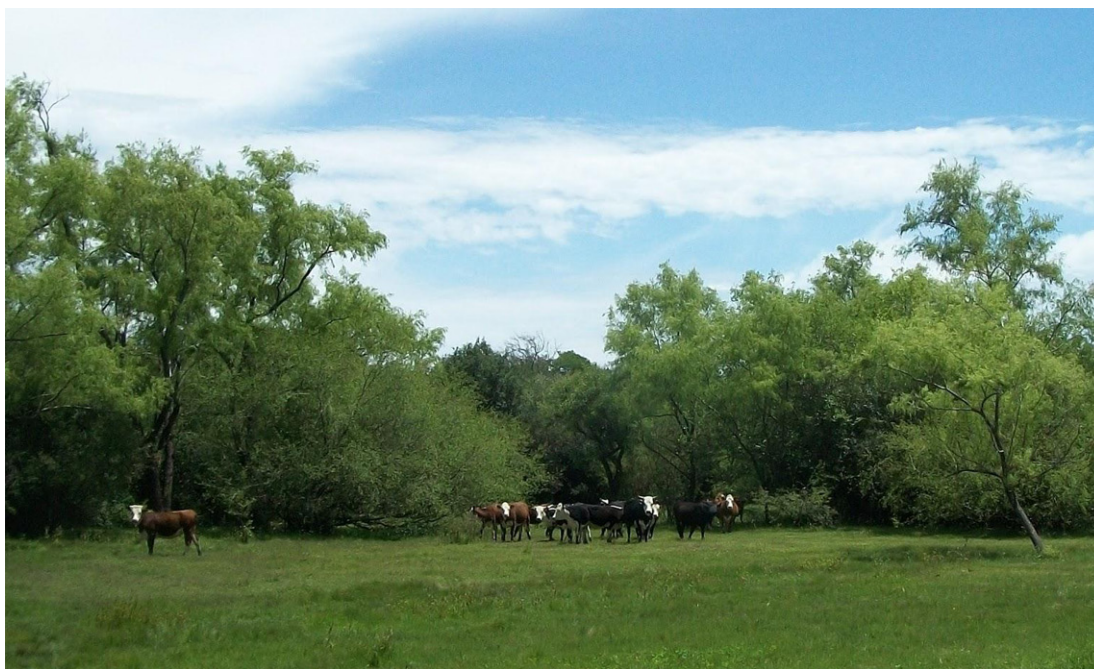
Los beneficios para la producción ganadera en conjunto con los bosques son múltiples y mencionados en diversas investigaciones (sombra y abrigo para el ganado, disponibilidad de alimento, diversificación productiva (madera-carne), recuperación de suelos degradados, entre otros). En base a las experiencias de los planes de manejo que la DGF

monitorea y da seguimiento, se ha podido observar que en zonas de canteras abandonadas y chacras viejas donde en el pasado se ha desarrollado la actividad agrícola intensiva, el bosque nativo contribuye a la protección y mejora del suelo. Es por tal razón, que en sectores degradados cercanos al bosque nativo, se recomienda la exclusión y el cierre al pastoreo para permitir la recuperación de dichos sectores.

Sumado a lo mencionado anteriormente, se destacan los beneficios impositivos por el registro de los bosques, los cuales cobran más relevancia en áreas marginales para la agricultura donde se encuentra el bosque nativo, así como dentro de sistemas ganaderos. Por otra parte, sectores «relictuales» de bosque primarios que se encuentran sobre suelos de aptitud agrícola y que no se permite el cambio de uso del suelo, la ganadería ofrece una gran oportunidad y desafío tanto para el productor rural como para la DGF, a fin de lograr una adecuada gestión de los recursos.

El bosque nativo de parque denso y sectores de «avance» de bosque nativo (zonas donde se comprueba mediante el análisis multitemporal de fotografías

6



**Figura 1.** Zonas bajas con uso ganadero en la zona de Colonia Las Delicias. Paysandú. 2019. División Gestión de Bosques. Dirección General Forestal. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.





**Figura 2.** Equinos en bosque de parque, cercano a los Esteros de Farrapos. Río Negro. 2019. División Gestión de Bosques. Dirección General Forestal. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

aéreas e imágenes satelitales disponibles que no existía bosque nativo en el pasado), la DGF permite determinadas intervenciones. Siendo una de estas el raleo, con el objetivo de mejorar la estructura y composición del bosque. Esta es una de las técnicas de manejo en la cual se debe de dar un seguimiento y monitoreo muy severo, debido a que posibilita el nicho para especies exóticas invasoras

que colonizan rápidamente y aprovechan las condiciones para su desarrollo. En algunas situaciones las intervenciones que la DGF autoriza permite obtener cierto retorno económico para el productor, dada la extracción de leña, que en algunos casos podría costear las propias intervenciones necesarias para mejorar la complementariedad del sistema productivo (Figuras 3 y 4).



**Figura 3.** Alambrados en potreros adenaños al bosque parque, en un establecimiento ganadero próximo al río Queguay. Paysandú. 2019. División Gestión de Bosques. Dirección General Forestal. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.



**Figura 4.** Potrero con bosque fluvial y zonas transicionales con bosque de parque en la zona del río Queguay. Paysandú. 2019. División Gestión de Bosques. Dirección General Forestal. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

## CONSIDERACIONES FINALES

Desde la Dirección General Forestal se entiende pertinente avanzar en experiencias y conocimiento sobre el manejo silvopastoril en bosques nativos. Para ello es necesario entender las interacciones que se establecen entre sus componentes y el impacto del ganado en los diferentes tipos de bosques. Fomentar, sistematizar y difundir el intercambio de experiencias en el manejo silvopastoril con productores e Instituciones vinculadas a los mismos, servirá para establecer mejores estrategias de uso y manejo sostenible. Así mismo, la capacitación y la profesionalización de los «operadores del bosque» son un factor clave y determinante a la hora de ejecutar un plan de manejo sostenible. Por tal motivo, la DGF considera prioritario asumir el desafío de comenzar a trabajar con este grupo de trabajo, integrando a otros actores que están vinculados al manejo, permitiendo así abordar a las personas que están interviniendo directamente el bosque nativo con técnicas de manejo adecuadas para cada sitio.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- BRAZEIRO, A.; ACHKAR, M.; BARTESAGHI, L.; CERONI M.; ALDABE, J.; CARREIRA S.; DUARTE, A.; GONZÁLEZ, E.; HARETCHE, F.; LOUREIRO, M.; MARTÍNEZ, J. A.; MANEYRO, R.; SERRA, S.; ZARUCKI, M. 2012.** Distribución potencial de especies de Uruguay: vertebrados y leñosas. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 47p
- BRUSSA, C. A.; GRELA, I. A. 2007.** Flora arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. COFUSA. 529 p.
- COSTA, N.; DELGADO, S. 2001.** Análisis de Planes de Manejo en Bosques Naturales de Uruguay, y Estudio de caso en una Comunidad Serrana, Dpto. Lavalleja. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay
- DELGADO, S.; NEBEL, J. 2014.** Manual de Manejo del Bosque Nativo. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 31 p.
- DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. 2008.** Guía de modelos agroforestales para el Uruguay. 37 p.



- DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. 2018.** Resultados de la Cartografía Forestal Nacional. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/resultados-cartografia>
- ESCUDERO, R. 2004.** Informe de Consultoría. Manejo integrado de ecosistemas y recursos naturales en Uruguay. Componente: Manejo y conservación de la diversidad Biológica. Subcomponente Bosque nativo. Proyecto Combinado GEF/IBRD, Montevideo. 46 pp.
- ESTRATEGIA NACIONAL DE BOSQUE NATIVO. 2018.** Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General Forestal. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/estrategia-nacional-bosque-nativo>
- FAO. 2016.** El estado de los bosques del mundo. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf>
- GRELA, I. A. 2004.** Geografía florística de las especies arbóreas del Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. PEDECIBA. UdelaR. 95p.
- MANUAL DE MANEJO DE BOSQUE NATIVO. 2018.** Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General Forestal. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/manual-manejo-bosque-nativo>
- NEBEL, J. P. 1997.** Bosque Nativo: Gestión de Conservación. Uruguay Forestal, 15(7): 4-7.
- NEBEL, J.P.; PORCILE, J.F. 2006.** La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. Disponible en: [http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion\\_monte\\_nativo\\_exoticas.pdf](http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion_monte_nativo_exoticas.pdf) (Consultada 02/03/2018).
- SOUTULLO, A.; BARTESAGHI, L.; BERAZATEGUI, P.; CLAVIJO, C.; DÍAZ, I.; FACCIO, C.; GARCÍA M.; GONZÁLEZ, E. 2010.** Diseño espacial del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay: sitios a integrar al sistema

# ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS BENEFICIOS DEL BOSQUE NATIVO Y LAS ESPECIES NATIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN GANADERA

Francisco Soares de Lima<sup>1</sup>, Marcelo Pereira Machin<sup>2</sup>

## RESUMEN

Los sistemas productivos como la ganadería extensiva son climáticamente dependientes y son afectados por la variabilidad y el cambio climático. Además, la producción ganadera enfrenta múltiples desafíos de sustentabilidad que requieren que se minimicen los impactos ambientales y se atienda el bienestar animal. En este contexto, los sistemas silvopastoriles se visualizan como una buena alternativa. En Uruguay el bosque nativo presenta oportunidades para su integración con la ganadería. Sin embargo, el uso de especies nativas integradas a sistemas ganaderos no es lo habitual y hay poca información sobre los servicios ecosistémicos provistos por el bosque nativo a la ganadería. En este artículo, en base a revisión bibliográfica y entrevistas, se presenta una perspectiva sobre el impacto del uso de bosque nativo como fuente de sombra y abrigo en los sistemas ganaderos. Los antecedentes y experiencias sugieren que el manejo integral del forraje con los árboles promueve mejoras productivas asociadas al bienestar animal y la productividad de las pasturas. Como desafío se identifica que es necesario incorporar los beneficios múltiples del bosque nativo (biodiversidad, identidad cultural, almacenaje de carbono, entre otros) como parte de la estrategia nacional para revalorizar el bosque nativo y la producción ganadera. Por otro lado, es necesario profundizar en las líneas de investigación que permitan conocer mejor el potencial de las especies nativas en los sistemas silvopastoriles

**Palabras clave:** Estrés térmico, productividad, sombra, abrigo, árboles nativos de Uruguay

## INTRODUCCIÓN

A nivel global los sistemas productivos climáticamente dependientes, como la ganadería extensiva, se ven afectados por el aumento de la temperatura media y los eventos climáticos extremos (Rojas *et al.*, 2017). Los sistemas silvopastoriles con bosque nativo se visualizan como una alternativa válida para compatibilizar la producción ganadera con la provisión de servicios ecosistémicos brindados por el bosque nativo. El presente artículo

expone las principales conclusiones de la revisión bibliográfica nacional y las opiniones de referentes nacionales respecto al tema.

El bosque nativo presenta en Uruguay una ventaja comparativa frente a plantaciones forestales para silvopastoreo debido a su larga historia de interacción con grandes herbívoros (Fariña, 2009). Los distintos tipos de bosques nativos presentan una adaptación particular a cada tipo de suelo y condiciones hidrológicas (Grela, 2004, Haretche *et al.*, 2012; Brazeiro, 2017). La heterogeneidad de arreglos y la diversidad florística del bosque nativo proporciona al ganado protección para tolerancia a períodos de estrés térmico.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Instituto Plan Agropecuario.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Instituto Plan Agropecuario.

Entre la multiplicidad de servicios que proveen se destacan:

- Genera condiciones adecuadas para la conservación de la biodiversidad (Bugueño y Nardini, 2009).
- Posee valor paisajístico con un rol importante en la promoción del turismo de áreas naturales (MGAP, 2018).
- Favorece y protege la calidad del suelo (Ribask y Guetten, 2015; Montoya, 2005).
- Podrían incrementar, aunque de forma marginal, la fertilidad de algunos sistemas a través del aporte de nitrógeno de árboles de la familia de las leguminosas (Ferreira y Wall, 2004).
- Evita la pérdida de suelo causada por erosión principalmente en zonas de bosques serranos y de quebradas (Carrere, 2004).
- Evita erosión y mejora la calidad y almacenamiento del agua en establecimientos agropecuarios con márgenes de ríos o arroyos (Olivares *et al.*, 1983, Castillo *et al.*, 1988, Olivares *et al.*, 1989).

En este artículo se analiza comparativamente las repercusiones del uso de especies nativas para sombra y abrigo en diferentes aspectos de la producción ganadera para identificar oportunidades del uso de las mismas. Cabe destacar que la plantación de especies nativas para proporcionar sombra y abrigo en sistemas productivos ganaderos del país no es lo habitual, y las investigaciones en este sentido no abundan. De esta manera en el siguiente trabajo se presenta por un lado el análisis de los beneficios de sombra y abrigo de los árboles sobre la producción ganadera y por otro los beneficios de que sea conformado por bosque nativo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo de caracterizar la interacción del bosque nativo con la ganadería se realizó una revisión bibliográfica. La información relevada para la revisión bibliográfica fue principalmente de origen nacional y de la región, priorizando aquellas con características climáticas y de vegetación similares a la de Uruguay. Las fuentes analizadas fueron tesis de la Universidad de

la República (UdelaR), artículos académicos de revistas arbitradas, artículos técnicos, informes técnicos y publicaciones de divulgación. Este trabajo se hizo vía internet a través de diferentes portales académicos y no académicos (ej. Timbó, Colibrí, Google Académico y Google). Se utilizaron otras fuentes aportadas tanto por el equipo de trabajo como por los entrevistados. Complementariamente a esto, se accedió a bibliografía en diferentes bibliotecas de la Facultad de Agronomía de la UdelaR y se contactó a referentes en el tema de otros países.

Por otro lado, se realizaron 19 entrevistas semiestructuradas a académicos, profesionales y productores con experiencia y vivencias en bosque nativo de Uruguay y países vecinos. Esto con el fin de recabar testimonios y opiniones de una visión basada en el trabajo directo con el bosque y de ensayo y error en formas de integrarlos con la producción ganadera. La experiencia de la mayoría de los entrevistados se asocia a los principales tipos de bosques nativos, predominando aquellos en bosques ribereños, serranos y parques.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### I) Bosque y producción

En particular, al considerar los beneficios de integrar los bosques nativos con la actividad ganadera los mismos se vinculan principalmente con la provisión de sombra y abrigo. La utilización de sombra en sistemas ganaderos ha sido ampliamente validada, pero no se encontraron investigaciones nacionales que incluyan específicamente al bosque nativo o a las especies nativas.

El estrés calórico en los animales provoca baja en el consumo de materia seca y aumento del consumo de agua (Del Campo 2012; Huer-tas, 2019). Por el contrario, la disponibilidad de sombra en condiciones estresantes provoca mayor bienestar animal y disminución de la tasa respiratoria por minuto (Velazco y Rovira, 2007; Rovira y Velazco, 2011). Se ha reportado que, en verano, las sensaciones térmicas pueden ser entre 6 a 9 °C menores bajo los árboles en comparación a los ambientes con exposición solar directa (Simeone *et al.*, 2010, Munka *et al.*, 2017). En términos productivos,

la disponibilidad de sombra permite generar superioridad en las ganancias individuales de 200 g/animal/día respecto a animales sin disponibilidad de sombra (Becoña y Casella 1999, Rovira y Velazco 2007, Simeone *et al.*, 2010, Beretta *et al.*, 2013, Fedrigo *et al.*, 2017). Además de los impactos en el bienestar y la ganancia de peso, el estrés calórico en los rodeos de cría tiene implicancias negativas en la reproducción de machos y hembras (Reylonds *et al.*, 1985, Shearer *et al.*, 1996; Furtado y Araújo, 2002; Nascimento y Santos, 2003, Ferreira *et al.*, 2011, Macedo *et al.*, 2013). Considerando la fecha de entore en el país se observa la necesidad de estudios específicos en la provisión de sombra sobre los indicadores reproductivos.

Por otro lado, son pocas las investigaciones nacionales respecto al efecto del abrigo en bovinos, siendo reportado en la bibliografía como de bajo impacto en la producción vacuna (Pigurina *et al.*, 2000). Sin embargo, para productores y técnicos, el abrigo de los bosques sí tendría un efecto acumulado positivo a lo largo de los años en las condiciones típicas de cría vacuna (escasez de forraje y baja condición corporal de los animales). En lo referente a ovinos, los bosques constituidos por árboles de hoja perenne otorgan protección en días de temporales (Fedrigo *et al.*, 2017). Estos beneficios son especialmente indicados para ovinos recién esquilados y corderos en sus primeros días de vida (Castro y Ganzábal, 1988, Ganzábal *et al.*, 1989, Fernández Abella, 1993).

En el artículo: «Las restricciones climáticas en los sistemas ganaderos y el papel de los bosques nativos», de Tiscornia *et al.*, en esta serie técnica, se profundiza sobre estos aspectos.

## II) Bosque y forraje

La presencia de árboles tiene impactos sobre la producción de forraje. Las copas de los árboles disminuyen la calidad y cantidad de luz que ingresa a la pastura, lo que deriva en menor producción de forraje bajo una canopia densa (Baldassini *et al.*, 2018). Por otro lado, los árboles controlan extremos térmicos del aire, proporcionan protección de las heladas y de las temperaturas elevadas estivales (Ma-

zzitelli, 1976, Gaggero *et al.*, 1977, Castro y Ganzábal, 1988, Belsky *et al.*, 1993, Gutiérrez *et al.*, 1996). Bajo la canopia disminuye la evaporación por disminución de la velocidad del viento e irradiación directa (Munka *et al.*, 2017). Es por ello que bajo un dosel abierto se puede encontrar una mayor eficiencia en el uso de la radiación (Bladassini *et al.*, 2018), mayor proporción de pasturas tiernas y de alto valor forrajero (Penton y Blanco, 1997, Hernández, 2000, Fedrigo, 2017, Bueno *et al.*, 2019) como *Bromus* sp. o cebadilla (Olmos, 1998, Varella *et al.*, 2012). y *Nassella neesiana* o flechilla (Boggiano, 2010). Además, el bosque nativo podría proporcionar alimento en períodos de escasez de forraje, según los técnicos entrevistados, a través del consumo de las hojas de los árboles, enredaderas y pasturas.

La elección de especies de pasturas y de árboles a integrar en un sistema silvopastoril, junto con el manejo del raleo y poda para el pasaje de luz, es un aspecto que requiere atención y ajuste a las situaciones de cada ambiente en particular (Nolting, 1986, Rodríguez *et al.*, 2010, Six *et al.*, 2014, Pérez, 2016). Conocer las curvas de producción de las pasturas y la evolución de la cobertura arbórea que proporciona distintos niveles de sombreado permite realizar un manejo adecuado para cada situación (Blanco *et al.*, 2016, Baldassini *et al.*, 2018).

## III) Manejo del ganado

Se debe considerar que el manejo del rodeo y su impacto sobre el bosque es un aspecto que requiere atención del que no hay información bibliográfica específica al respecto. El manejo del ganado en predios sin bosque es diferente al manejo en predios con bosque, en el segundo se pueden perder animales si el bosque es muy cerrado. Incluso los animales enfermos tienden a refugiarse en el bosque, dificultando la atención sanitaria temprana.

Por otro lado, la ganadería sin carga ajustada por área efectiva de pastoreo provoca un efecto negativo en la regeneración del bosque debido al ramoneo de rebrotes, quiebre de ramas y pisoteo, a la vez que puede provocar compactación de suelo.

Por último, debe indicarse que existen ciertos tipos de bosques que se encuentran en situaciones particulares y que lo vuelven un ecosistema «frágil», como el bosque de quebrada, debido a sus pendientes y algunas situaciones de bosque ribereño. En estas situaciones de particular fragilidad la intervención debería ser mínima y en algunos casos nula para mantener la calidad del bosque y sus servicios (MGAP, 2018).

#### IV) Sistemas silvopastoriles con especies nativas

En Uruguay predomina la cultura del cultivo de especies exóticas (Pérez, 2000, Porcile, 2007, Alcántara *et al.*, 2018). Sin embargo, hay especies nativas que presentan madera de calidad, teniendo potencial para ser utilizadas en sistemas silvopastoriles (Lapetina, 2008, Bennadji, 2012). Aunque debe señalarse que respecto a productos y subproductos que se puedan extraer de las plantaciones de especies nativas y del bosque nativo aún no hay un mercado desarrollado y se orientan principalmente a la provisión de leña (Carrere, 1990).

En el caso de decidir aumentar la superficie con presencia de árboles nativos en un predio, es necesario realizar una buena planificación. Para la realización de zonas arboladas es fundamental un diagnóstico previo teniendo

en cuenta el objetivo y características del predio: vientos dominantes, suelo y pendiente. Se debe considerar también diseño espacial, especies a implantar, densidad de las mismas y aspectos como la distancia a la aguada.

Referido a métodos de plantación y manejo de especies de árboles nativos, las experiencias son escasas y de alcance local. Se reconoce que para plantar especies arbóreas nativas, la mayoría de ellas presentan altos requerimientos de humedad. Y existen vacíos de información referidos a las características de las especies nativas para utilizar en sistemas silvopastoriles y planes de aumento de superficie con árboles, así como al diseño y construcción de estrategias respecto a la interacción del ganado con el bosque, sin sobrepasar los criterios de conservación. En el Cuadro 1 se presenta un listado de especies mencionadas por los técnicos entrevistados con potencial para considerar en los sistemas silvo pastoriles (SSP).

En general se puede decir que es necesario desarrollar las líneas de investigación para obtener la información tecnológica suficiente para fomentar líneas de acción en silvopastoreo con bosque nativo. Avances en esta dirección deberían hacerse de manera coordinada y adaptada a nuevos conocimientos. Teniendo en cuenta la variedad que traen consigo los distintos tipos de bosque nativo así como los distintos sistemas productivos.

**Cuadro 1.** Especies y características mencionadas por los entrevistados.

Característica	Especie
Rápido crecimiento	<i>Vachellia caven</i> (espinillo) <i>Peltophorum dubium</i> (ibirapitá) <i>Prosopis affinis</i> (ñandubay) <i>Prosopis nigra</i> (algarrobo) <i>Ruprechtia laxiflora</i> (viraró crespó) <i>Handroanthus heptaphylla</i> (laurel)
Calidad de la sombra	<i>Parapiptadenia rígida</i> (angico) <i>Peltophorum dubium</i> (ibirapitá) <i>Prosopis nigra</i> (algarrobo) <i>Salix humboldtiana</i> (sauce criollo) <i>Schinus molle</i> (anacahuita)
Abrigo vientos rasantes	<i>Acca sellowiana</i> (guayabo del país) <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (arrayán) <i>Myrceugenia</i> sp <i>Scutia buxifolia</i> (coronilla) <i>Celtis tala</i> (tala) <i>Psidium cattleianum</i> (arazá) <i>Eugenia uniflora</i> (pitanga) <i>Bambusoideae</i> (tacuaras)
Madera de calidad	<i>Cedrela fissilis</i> (cedro misionero) <i>Parapiptadenia rígida</i> (angico) <i>Peltophorum dubium</i> (ibirapitá) <i>Scutia buxifolia</i> (coronilla) <i>Ruprechtia laxiflora</i> (viraró crespó) <i>Handroanthus heptaphylla</i> (laurel)
Forrajera	<i>Myrsine</i> sp. (canelones) Mirtáceas sin espinas Laureles <i>Phytolacca dioica</i> (ombú)
Alto requerimiento de agua	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (oreja de negro) <i>Luehea divaricata</i> (caobetí) <i>Ocotea acutifolia</i> (laurel negro) <i>Parapiptadenia rígida</i> (angico) <i>Peltophorum dubium</i> (ibirapitá) <i>S. humboldtiana</i> (sauce criollo)
Tolerantes a sequía	<i>P. affinis</i> (ñandubay)
Sensibles a heladas	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (oreja de negro) <i>Parapiptadenia rígida</i> (angico) <i>Peltophorum dubium</i> (ibirapitá) <i>Handroanthus heptaphylla</i> (laurel)



## CONSIDERACIONES FINALES

Existe a nivel mundial mayor demanda de productos de bajo impacto ambiental. Los predios ganaderos con bosques nativos son una posible respuesta a estas solicitudes ya que, mientras continúan llevando adelante su actividad productiva principal, los bosques, además de mejorar las condiciones de vida animal, funcionan como sumideros de carbono y contribuyen a la conservación de la biodiversidad.

Con base en el aumento de la temperatura y proyecciones futuras, más el conocimiento de los beneficios de contar con sombra, la utilización de SSP o zonas arboladas se puede considerar por los productores como una alternativa de impacto en la producción y bienestar animal.

Dentro de las facilidades a nivel nacional para utilizar especies nativas en sistemas integrados con la ganadería, existe un marco legal referido a la protección y utilización del bosque (MGAP, 2018). Hoy en día los propietarios de establecimientos rurales (u otro tipo de tenedor de la tierra, como ser el arrendatario) pueden registrar su bosque nativo, lo que les permite exonerar impuestos, y presentar planes de manejo a la Dirección General Forestal (DGF).

El técnico habilitado para realizar los planes de manejo de bosque nativo cuenta con material divulgado por la DGF como guía para la planificación. Para cada tipo de bosque el manejo que se puede realizar es diferente, adaptándose a una situación específica, es por esto que cada caso en particular se evalúa por la DGF.

Uno de los principales desafíos que se presentan actualmente para poder implementar especies nativas en sistemas ganaderos es el desarrollo de herramientas tecnológicas y prácticas para implementar en cada sistema en particular. Es prioritario generar las curvas de producción (curvas de compromiso) entre la presencia y manejo de árboles vs. la producción de pasturas. Estas curvas son necesarias para determinar la densidad óptima de bosque y el tipo de forraje donde la eficiencia en el uso de la radiación generada por la presencia de árboles compense la menor radiación in-

terceptada bajo esas condiciones (Baldassini *et al.*, 2018).

Es importante destacar que, el ejercicio de relevar y sistematizar información acerca de la interacción entre el bosque y la ganadería, permitió identificar vacíos de información importantes. Sin embargo, siendo un área de estudio con vacíos de información, existen equipos trabajando para cubrirlas, y aportar tecnologías de procesos e insumos para el manejo de bosque nativo con ganadería. Por otro lado, para la implementación de SSP existen posibilidades de formación de equipos o empresas para trabajar brindando servicios de silvopastoreo con especies nativas.

Dentro de los vacíos de información existentes se considera necesario tener una estimación a nivel nacional y del sector productivo (macro) del beneficio económico de la integración del bosque nativo y la provisión de sombra en la reproducción animal, considerando la época de entore en el país. Para que se implementen las plantaciones con el fin de proporcionar abrigo se necesitará cuantificar a nivel nacional el efecto acumulado del abrigo en la ganancia de peso por presencia de cortinas o refugios arbolados en la producción y en el bienestar animal durante más de un año.

Se identifican dos ejes claros en los que profundizar y generar conocimiento respecto a la compatibilidad del bosque nativo con la producción ganadera: las características de las especies nativas a utilizar, y la planificación, diseño y construcción de estrategias en la interacción del ganado con el bosque con criterios de conservación.

Se hace necesario promover la investigación sobre interacciones de grupos funcionales (gramíneas, leguminosas, leñosas arbustivas, árboles) y entre determinadas especies de interés agrario en la conformación de sistemas de múltiples estratos. Así como estimar el área de pastoreo efectiva para ajustar la carga considerando la presencia de especies arbóreas y arbustivas sin perjudicar las pasturas. Y avanzar en la obtención de especies a través de selección y material para implementar SSP a escala. Se consideran los diseños estratégicos de inserción de SSP con nativas de manera que sea más rentable, como las plantaciones conocidas, los cierres

parciales de áreas boscosas, y plantaciones en forma de «islas». Un desafío que se asume al manejar estos ambientes es controlar la presencia de especies exóticas invasoras en los sistemas silvopastoriles.

En las áreas del país donde están ocurriendo procesos de expansión de bosques es importante integrar en la planificación de la producción ganadera sitios con potencial para la plantación de especies nativas y la restauración de bosques fomentando el aprovechamiento de sombra y abrigo para el ganado.

A nivel comercial es de suma importancia generar mercados para productos provenientes de sistemas silvopastoriles o estrategias comerciales que permitan integrar las producciones incluyendo el bosque nativo (como capitalizaciones, socios inversores). La posibilidad de diferenciar el producto y que esto signifique un mayor valor en el mercado.

Por último, y de forma transversal a todo lo anterior, fomentar el reconocimiento por parte de la sociedad de los beneficios múltiples de los bosques nativos en los sistemas ganaderos se hace fundamental. Promover el reconocimiento de los beneficios múltiples del bosque nativo, como ser: biodiversidad, identidad cultural así como los beneficios específicos del mismo sobre la producción ganadera debe ser parte de la estrategia nacional para generar oportunidades que revaloricen el bosque nativo. Si bien las especies nativas pueden presentar una rentabilidad de la parte silvícola más baja que con exóticas, generan otros impactos positivos a la sociedad que justifican profundizar en esta alternativa.

## LISTA DE ENTREVISTADOS

Ing Agr. Andrés Berruti; Bach. José Luis Betancurt; Ing. Agr. Oscar Blumetto; Ing. Agr. Pablo Boggiano; Ing. Agr. Bonino; Lic. (Dr.) Daniella Bresciano; Ing. Agr. (MSc.) Adriana Bussoni; Felipe Dutra da Silveira (productor); Técnico agrop. José Dutra da Silveira (productor); Ing. Agr. Andrés Gonzales; Ing. Agr. (MSc.) Ivan Grela; Ing. Agr. Joaquín Lapetina; Lic. (Dra.) Christine Luca (ecóloga); Dra. Isabel Lucas (veterinaria, productor); Ing. Agr. (MSc.) Carolina Munka; Ing. Agr. Juan Pablo Nebel; Ing. Agr. Raúl Nin; Ing.

Agr. Guillermo Pereira; PhD. Pablo Peri; Ing. Agr. Abner Prada (productor); Dra. Ludmila Profumo; Téc. Agrop. Juan Martín Soares de Lima (productor).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, A.; GARCÍA, M.; SÁNCHEZ, F. 2018.** Ciencias y Medio Ambiente. In: Congreso Internacional de Americanistas (56°. Salamanca, 2018). Memorias. Universidad de Salamanca, Salamanca. 678p.
- BALDASSINI, P.; DESPÓSITO, C.; PIÑEIRO, G.; PARUELO, J. 2018.** Silvopastoral systems of the Chaco forests: Effects of trees on grass growth. *Journal of Arid Environments*.
- BECOÑA, G.; CASELLA, M. P. 1999.** Efecto de la sombra sobre el comportamiento animal en terneros Holando y Hereford en el período estival. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Montevideo. 97p.
- BELSKY, A.; MWONGA, S.; AMUNDSON, R.; DUXBURY, J.; ALI, A. 1993.** Comparative Effects of Isolated Trees on Their Under Canopy Environments in High- and Low-Rainfall Savannas. *Journal of Applied Ecology* 30(1):143 - 155.
- BLANCO, L.; PARUELO, J.; OESTERHELD, M.; BIURRUN, F. 2016.** *Journal of Vegetation Science*, 27(4):716 – 727.
- BERETTA, V.; SIMEONE, A.; BENTANCUR, O. 2013.** Manejo de la sombra asociado a la restricción del pastoreo: efecto sobre la performance estival de vacunos. *Agrociencia Uruguay*. 17(1):131 - 140.
- BOGGIANO, P. 2010.** Pasturas del monte parque del litoral oeste. <http://www.guayubira.org.uy/monte/seminario2010/Boggiano-pasturas.pdf> (acceso 12 de enero de 2020)
- BENNADJI, Z.; ALFONSO, M.; NUÑEZ, P.; GONZALEZ, W.; RODRÍGUEZ, F. 2012.** Potencial de uso del algarrobo como especie forestal multipropósito en el Uruguay. *Revista INIA* 29:38 - 42.
- BRAZEIRO, A. 2017.** Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo en Uruguay, Libro de Resúmenes. Tradinco S. A., Montevideo. 106p.



- BUENO, H.; BOBADILLA, P.; HUERTAS S. 2019.** Caracterización de calidad de especies forrajeras nativas en un sistema silvopastoril con *Eucalyptus globulus* y del campo natural en el centro-sur del Uruguay. In: X Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles por una producción sostenible (2019, Asunción, Paraguay) Actas.
- BURGUÑO, G.; NARDINI, C. 2018.** Elementos de diseño y planificación con plantas nativas, Introducción al paisaje natural (I). Orientación gráfica, Montevideo. 256p.
- CARRERE, R. 1990.** El bosque natural uruguayo: utilización tradicional y usos alternativos. CIEDUR, Montevideo. (Serie investigaciones no 79).
- CARRERE, R. 2004.** Monte indígena, mucho más que un conjunto de árboles. <http://www.guayubira.org.uy/2004/12/monte-indigena-mucho-mas-que-un-conjunto-de-arboles/> (acceso 25 de febrero de 2020).
- CASTILLO, H.; OLIVARES, A.; POLZENIUS, G. 1988.** Características microambientales provocadas por la presencia de *Vachellia caven*; Influencia en el microambiente. Avances en Producción Animal. 13 (1-2):41 - 48.
- CASTRO, E.; GANZÁBAL, A. 1988.** Efecto del uso de abrigo en la parición sobre la mortalidad neonatal de corderos (I). CIAAB, Montevideo. pp. 2. (Hoja de divulgación no. 83).
- DEL CAMPO, MARCIA. 2012.** Sistemas ganaderos responsables con el bienestar animal y la ética de producción. In: Rovira, P.J. (Ed.). Uso de la sombra en la recría de novillos en sistemas pastoriles de la región Este del Uruguay. Montevideo (UY): INIA. p. 1-2. (INIA Serie Técnica; 202).
- FARIÑA, R. 2009.** Fósiles del Uruguay, Hace sólo 10.000 años. Fin del Siglo.
- FEDRIGO, J.; SANTA CRUZ, R.; BENITEZ, V. et al. 2017.** Forraje, temperatura y producción animal en un sistema silvopastoril en Uruguay. In: Congreso Internacional Sistemas Silvopastoriles. (9°, Manizales, Colombia, 2017). Trabajos presentados. pp. 130 - 135.
- FELDHAKÉ, C.; BELESKY, D. 2009.** Photosynthetically active radiation use efficiency of *Dactylis glomerata* and *Schedonorus phoenix* along a hardwood tree induced light gradient. *Agroforestry Systems*. 75:189–196.
- FERNÁNDEZABELLA, D. 1993.** Principios de la fisiología reproductiva ovina. Montevideo, Hemisferio Sur. 247p.
- FERREIRA, R.; AYRES, H.; CHIARATTI, M. 2011.** The low fertility of repeat-breeder cows during summer heat stress is related to a low oocyte competence to develop into blastocysts. *Journal of Dairy Science*. 94 (5):2383 - 2392.
- FURTADO, E.; ARAÚJO, F.** Influência da temperatura ambiente na reprodução animal (Breve Revisão Literária). <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABQMYAF/influencia-temperatura-ambiente-na-reproducao-animal> (acceso 2 de febrero 2020)
- GAGGERO, C.; AZZARINI, M.; FLORÍN, A.; WEISS, A.** Estudios sobre sistemas de parición para reducir la mortalidad de corderos. SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana), Montevideo. Boletín Técnico pp. 47 - 58.
- GANZÁBAL, A.; FERNÁNDEZ, D.; BELTRÁN, N. 1989.** Efecto del abrigo en la parición sobre la mortalidad de corderos (III). CIAAB, Montevideo. pp. 2. (Hoja de divulgación no. 88).
- GRELA, I. 2004.** Geografía florística de especies arbóreas de Uruguay, propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis maestría. PEDECIBA, Montevideo. 97 p.
- GUTIÉRREZ, B. 2001.** Plan de investigación y desarrollo tecnológico en sistemas agroforestales. Corpoica, Bogotá. 23p.
- HARETCHE, F.; MAI, P.; BRAZEIRO, A. 2012.** Woody flora of Uruguay, inventory and implication within the Pampean region. *Acta Botanica Brasilica*. 26(3):537 - 552.
- HERNÁNDEZ, I. 2000.** Utilización de leguminosas arbóreas *L. leucocephala*, *A. lebbek* y *B. purpurea* en sistemas silvopastoriles. Tesis de Doctorado. Instituto de Ciencia Animal, Estación Experimental de Pastos y Forrajes «Indio Hatuey», La Habana. 138p.

- HUERTAS, S. 2019.** El bienestar animal, condición de la ganadería en el mundo: oportunidades para el silvopastoreo. In: X Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles por una producción sostenible (2019, Asunción, Paraguay) Actas.
- LAPETINA, J. 2008.** Sombra, abrigo y más. Incorporación de áreas arboladas a la ganadería. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, Montevideo. 132p.
- MACEDO, G.; VIANNA, E.; FRANCO, L.; OLIVEIRA, R.; MOURA, B. 2013.** Estresse por calor: alterações na fisiologia reprodutiva e estratégias para amenizar seus efeitos negativos na fertilidade de fêmeas bovinas. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR. 16(1):79 - 85.
- MAZZITELLI, F. 1976.** Mortalidad de corderos. Evaluación de sistemas de parición. Informe anual 1976 y 1975. CIAAB, Montevideo. pp 4.
- MGAP. DIEA** (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY). 2011. Censo general agropecuario 2011: resultados definitivos. Montevideo. 142p.
- MGAP, MVOTMA.** (Dirección General Forestal, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Ministerio de Vivienda y Medio ambiente). UNIQUE, Hessen Forst. 2018. Estrategia Nacional de bosque nativo. Tradinco S.A., Montevideo. 50p.
- MONTOYA, F. 2005.** Degradación y rehabilitación de ecosistemas terrestres: estado de la cuestión. Biocenosis. 19(2):24-30.
- MUNKA, C.; BUSSONI, A.; BOSCANI, M.; ALVAREZ, J.; et al. 2017.** Forestación en predios ganaderos del sur del Uruguay: evaluación del ambiente térmico. In: IX Congreso Internacional Sistemas Silvopastoriles. Manizales, Colombia. Trabajos presentados. pp. 147 - 166.
- NASCIMENTO, E.; SANTOS, R. 2003.** Patología da reprodução dos animais domésticos, 2da edición. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. pp. 93-104.
- NOLTING, J. 1986.** Forestación más ganadería. Centro Regional Patagonia INTA. Presencia. 2(9):36 - 37.
- OLIVARES, A.; CORNEJO, R.; GANDARA, J. 1983.** Influencia de la estrata arbustiva (*Vachellia caven*) en el crecimiento de la estrata herbácea. Avances en Producción Animal 8(1-2):19 - 28.
- OLIVARES, A.; CASTILLO, H.; POTTER, W. 1989.** Cambios en el contenido de humedad. Composición botánica y producción de fitomasa en la pradera anual mediterránea bajo la influencia del espino (*Vachellia caven*). Avances en Producción Animal. 14 (1-2):41 - 52.
- OLMOS, F.; BALMELLI, G.; PÉREZ GOMAR, E. 1998.** Estudio de interacciones árbol-pastura. In: Berretta, E.J. (Ed.). Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical, Grupos Campos, 14, 1995, Termas del Arayey, Salto, Uruguay. Anales. Montevideo INIA. p. 251-252. (INIA Serie Técnica; 94).
- PENTON, G.; BLANCO, F. 1997.** Influencia de la sombra de los árboles en la composición química y el rendimiento de los pastos. Pastos y Forrajes 20:101.
- PÉREZ, C. 2000.** Plantaciones forestales en la pradera uruguaya. Grupo Guayubira. Disponible en: <http://www.guayubira.org.uy/plantaciones/CP/pradera1.html>
- PÉREZ, L. 2016.** Silvopastoril, un sistema en expansión en la Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA. 42(2):120 - 124.
- PERI, P.; DUBE F.; VARELLA A. 2016.** Silvopastoral Systems in Southern South America. (11) 270p.
- FIGURINA, G.; PITTALUGA, O.; MARQUISA, C.; URRUTIA, J. 2000.** Efecto de la suplementación y del uso de capas en invierno en terneras para entore. In: INIA Tacuarembó, Unidad Experimental Glencoe. Producción animal y pasturas en basalto. Tacuarembó: INIA. p. 26-27. (INIA Serie Actividades de Difusión; 239).
- PORCILE, J. 2007.** Crónicas del desarrollo forestal del Uruguay. Fin de Siglo, Montevideo. 155p.
- REYLONGS, L.; FERRELL, C.; NIENABER, J.; FORD, P. 2009.** Effects of chronic environmental heat stress on blood flow and nutrient uptake of the gravid bovine uterus and foetus. The Journal of Agricultural Science. 104(2):289 - 297.

- RIBASKI, J.; GUETTEN, S. 2015.** Sistemas agroflorestais na região Sul do Brasil. In: Villa, A.; Valdemir, A.; Giolo, R. eds. Sistemas agroflorestais, a agropecuária sustentável. Embrapa, Brasília. pp. 45 - 68.
- ROJAS, M.; PAUYAN, A.; HARRIGAN, T.; WOZNICKI, S. 2017.** Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management*. 16: 145 – 163.
- ROVIRA, P.; VELAZCO, J. 2007.** Sombra: buena para el ganado, mejor para el productor. Engorde de novillos durante el verano. *Revista INIA* 13:2-5.
- ROVIRA, P.; VELAZCO, J. 2011.** Desempeño productivo y conducta de novillos a campo natural con suplementación proteica y sombra artificial en verano. *Revista veterinaria*. 22(1):32 - 37.
- RODRÍGUEZ, C.; CAYSSIALS, V. 2011.** Cambios estructurales en los pastizales asociados a la ganadería. In: Altesor, A.; Ayala, W.; Paruelo, J.M. (Eds.). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Montevideo (UY): INIA, .p. 69-78. (Serie FPTA-INIA; 26).
- SHEARER, J.; ELLIOT, J.; VARGAS, C. 1996.** Raising replacement heifers in hot climates. In: International Conference on Livestock in the Tropics (Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida, Gainesville, Florida). Proceedings.
- SIMEONE, A.; BERETTA, V.; CAORSI, J. 2010.** ¿Es importante la sombra que proporcionan los montes de la forestación para la performance del ganado de carne durante el verano? In: La forestación y la ganadería en el Uruguay. UPM Forestal Oriental. pp. 29 - 41.
- SIX, L.; BAKKER, J.; BILBY, R. 2014.** Vegetation dynamics in a novel ecosystem: agroforestry effects on grassland vegetation in Uruguay. *Ecosphere*. 5(6): 1 - 15.
- VARELLA, A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; RIBASKI, J.; SOARES, A.; MORAES, A.; et al. 2012.** Establecimiento de plantas forrageiras em sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: Fontaneli R, Pazinato R (eds.) II Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-brasileira. EMBRAPA, Brasília. pp. 435 - 459.
- VELAZCO, J.; ROVIRA, P. 2007.** Efecto del tipo de sombra en la ganancia de peso, tasa respiratoria y conducta de novillos sobre sudangrass. In: Rovira, P.J. (Ed.). Uso de la sombra en la recría de novillos en sistemas pastoriles de la región Este del Uruguay. Montevideo: INIA, p. 59-70. (INIA Serie Técnica; 202).

# LAS RESTRICCIONES CLIMÁTICAS EN LOS SISTEMAS GANADEROS Y EL PAPEL DE LOS BOSQUES NATIVOS

Guadalupe Tiscornia<sup>1</sup>, Fabio Montossi<sup>2</sup>,  
Alejandro La Manna<sup>3</sup>, José Paruelo<sup>4</sup>, Pablo Rovira<sup>5</sup>

## RESUMEN

El sistema ganadero uruguayo se caracteriza, mayoritariamente, por ser de base pastoril donde el campo natural (CN) resulta fundamental no solo por ser la principal fuente alimenticia del ganado sino por su aporte en servicios ecosistémicos (SE). La integración del bosque nativo (BN) al CN, como fuente de sombra y abrigo en sistemas de producción de carne y lana, que ayude a mitigar efectos climáticos adversos (ej. estrés térmico), parece una estrategia interesante, donde no solo se debe considerar la producción de carne, lana o leche sino, las externalidades positivas sobre otros componentes esenciales de los SE. Para promover los beneficios del BN en estos sistemas, caracterizados por su amplia diversidad agroecológica, orientación productiva y condiciones socioeconómica, y lograr una integración efectiva, es necesario incorporar un enfoque sistémico que incluya la co-innovación en los procesos de transferencia de tecnología e innovación, sustentados en esquemas de manejo adaptativo a nivel predial. Dado esto, el monitoreo y evaluación de condiciones ambientales (ej. herramientas de previsión) y de componentes asociados al BN en los sistemas productivos resulta clave, y resalta la importancia de disponer de plataformas experimentales que permitan evaluar los efectos de mediano a largo plazo en todos los componentes del sistema. Finalmente, con el foco en los consumidores de alto poder adquisitivo, sofisticados y exigentes en cuanto a su alimentación y preferencias, el abordaje sobre el BN y sus beneficios a la sostenibilidad de los sistemas, contribuyen a una estrategia de diferenciación y agregado de valor a la producción pecuaria

**Palabras clave:** bienestar animal, bosque nativo, estrés calórico, servicios ecosistémicos, valor agregado.

## LOS SISTEMAS GANADEROS EXTENSIVOS EN URUGUAY

El sistema ganadero en Uruguay funciona en base a predios que crían bovinos y/u ovinos como rubros principales. En el sistema se reconoce la existencia de varios subsistemas de acuerdo con la orientación productiva de cada predio (criadores, recriadores, ciclo incompleto, ciclo completo). El denominador

común, es que en la mayoría de los casos son sistemas pastoriles basados en campo natural, mejoramientos extensivos y pasturas mejoradas. La última encuesta ganadera nacional realizada en 2016 determinó que un 80,6% del área explotada corresponde a campo natural, seguido por 6,1% de praderas permanentes y 4,4% de campo mejorado (MGAP-OPYPA, 2018). La incorporación de áreas estratégicas de pasturas mejoradas, con un adecuado

<sup>1</sup> Lic. Biol. MSc. PhD., Unidad GRAS. INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. PhD., Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. PhD., Programa nacional de Investigación en Producción de Leche. INIA La Estanzuela.

<sup>4</sup> Ing. Agr. MSc. PhD., Gerencia de Investigación INIA. Dirección Nacional.

<sup>5</sup> Ing. Agr. PhD., Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana. INIA Treinta y Tres.

balance de gramíneas y leguminosas, permite mejorar la calidad del forraje, elevar la oferta de proteína y energía en la dieta del animal, y disminuir las necesidades de fertilización nitrogenada, aunque eso puede ocurrir a costa de una reducción de la diversidad vegetal del pastizal original (Jaurena *et al.*, 2016). Sin duda la importancia del uso de los hábitats naturales es una característica sobresaliente de los sistemas ganaderos uruguayos.

El campo natural (CN) adquiere fundamental importancia en la ganadería uruguaya, no solo porque significa la principal fuente de forraje de los animales en pastoreo, sino también por el aporte de diversos servicios ecosistémicos (SE), entre los que se destacan la preservación de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la provisión de agua, el reciclaje de nutrientes y el control de la erosión (Altesor *et al.*, 2011; Modernel *et al.*, 2016). Los pastizales se encuentran entre los ecosistemas con mayor riqueza de especies del mundo (Wilson *et al.*, 2012) y son el hábitat de muchas especies de vida silvestre. En el caso de Uruguay, nuestros campos naturales son una fuente de biodiversidad muy importante, incluyendo decenas de especies vegetales por m<sup>2</sup> (Rosengurtt, 1943; Altesor y Pezzani, 1999) y contando con más de 2000 especies en total y más de 350 de gramíneas (Boggiano y Berretta, 2006). Adicionalmente, se detectaron 47 especies de anfibios, 430-460 especies de aves y 85 especies de mamíferos (Soutullo *et al.*, 2013). De estos, el 34% de los anfibios, el 5% de las aves y el 20% de las especies de mamíferos están categorizadas como «casi amenazados», «vulnerables» o «en peligro de extinción» (IUCN, 2016; Soutullo *et al.*, 2009; Soutullo *et al.*, 2013).

Por otro lado, según la Cartografía Forestal Nacional (MGAP-DGF, 2018) en Uruguay hay aproximadamente 835.349 ha de bosque nativo (BN) sin considerar los palmares. Estos son un componente clave en los paisajes rurales ganaderos, aunque constituyen un elemento poco considerado. Probablemente, una de las razones de su relativa invisibilización, puede asociarse a la poca tradición en manejo a nivel de paisaje. Tradicionalmente el foco está en el potrero y los marcos conceptuales y herramientas para integrar parches distintos en las decisiones han sido históricamente poco

consideradas. Los bosques nativos son, por su parte, elementos menores, (en términos de la superficie que ocupan) de un paisaje en donde la matriz está compuesta tanto por recursos forrajeros perennes (pasturas y CN) o por cultivos agrícola anuales. La presencia creciente de las problemáticas ambientales en los procesos de toma de decisión, fuerzan la mirada en este nivel de organización ya que es, a nivel de paisaje, donde se generan y hacen disponibles buena parte de los SE de regulación (Paruelo y Lateralra, 2019). Los rodeos vacunos y las majadas ovinas son componentes móviles en el paisaje y, de tal manera, conectan parches distintos movilizándolo materia y redistribuyendo energía. La movilidad de los animales responde en gran medida a decisiones de manejo. Hacer explícitas las consecuencias de la conexión entre parches en el paisaje rural y las oportunidades que genera la heterogeneidad de recursos y factores entre los distintos elementos, permitiría el diseño de manejos que atiendan simultáneamente las problemáticas productivas, socioeconómicas y ambientales.

## LAS RESTRICCIONES CLIMÁTICAS EN LOS SISTEMAS GANADEROS

La producción ganadera uruguaya enfrenta una serie de restricciones bióticas y abióticas. Las enfermedades parasitarias e infecciones y el efecto de las sequías estacionales en la producción de forraje son preocupaciones constantes de los productores. Además del déficit hídrico, el estrés térmico, tanto por calor como por frío, afecta el desempeño de rodeos y majadas.

El estrés por calor es una condición fisiológica que sufre un animal cuando se encuentra fuera de su zona termoneutral, o sea aquella en la cual se observa la mínima tasa de producción de calor, una temperatura rectal normal, mínimo costo fisiológico y máxima productividad (Johnson, 1987). Se han confeccionado distintos índices biometeorológicos de temperatura y humedad (ITH) a partir de una propuesta original de Thom (1959). Estos permiten rápidamente estimar las condiciones a las que están expuestos los animales desde el punto de vista del estrés calórico. Todos estos índices están negativamente correlacionados



con la productividad, bienestar y salud animal. Una vez que el animal entra en estrés térmico este provoca cambios fisiológicos y de comportamiento para poder mantener la homeotermia. Estos cambios van desde aumentar el jadeo, mantenerse parado, reducir su consumo, salivación excesiva hasta llegar a convulsionar y una falla fisiológica generalizada que lo puede llevar hasta la muerte. La sombra es una herramienta eficaz para reducir el estrés calórico. En ensayos en Uruguay, la sombra ha mejorado la ganancia de peso en ganado a pastoreo en el entorno de un 12% (Rovira, 2012a) y además mejoró la eficiencia de conversión (kg de alimento/kg de ganancia de peso adicional del animal) en un 6% (Clariget *et al.*, 2018). En vacas lecheras recién paridas la provisión de sombra aumentó un 18% en la producción de leche (Román *et al.*, 2017). Si bien la sombra no baja la temperatura del aire, si reduce la incidencia de la radiación en un 30%, disminuye la tasa respiratoria y el jadeo, cambia la conducta de pastoreo y evita el incremento de la temperatura corporal como lo demostraron ensayos llevados a cabo en varias partes del mundo. Dentro de las posibles sombras artificiales y naturales (árboles) se estima que esta última es la más efectiva ya que combina la protección a la radiación directa y la humedad que se evapora de las hojas haciendo un ambiente de mejor bienestar para los animales que la buscan (Blackshaw y Blackshaw, 1994). El uso estratégico de la sombra en sistemas pastoriles adquiere mayor importancia ante el incremento de la frecuencia, intensidad y duración de las olas de calor pronosticadas por predicciones climáticas (Vitali *et al.*, 2015; Dossio *et al.*, 2018).

La detección y pronóstico de eventos de estrés es crítica, pero la generación de áreas de sombra y refugio colabora en forma eficaz a la minimización de los efectos climáticos proveyendo alivio a los animales cuando las condiciones climáticas asociadas presentan riesgos para su bienestar y, en casos extremos, para su vida. Además de los pronósticos existen escalas para poder visualizar el efecto del estrés calórico en los animales. En este sentido existe una escala de jadeo asociada a la tasa respiratoria, de fácil interpretación y utilización por parte de los productores (MLA,

2006). La tasa respiratoria es fácilmente medible mirando el flanco delantero del animal al igual que la observación de jadeo. Los índices con esta orientación, además de las previsiones del clima, permiten tomar medidas preventivas y en el momento de manifestarse permiten mitigar el estrés calórico.

Por otro lado y en contraposición, por condiciones ambientales asociadas al frío, en el Uruguay mueren entre el 20 y 30% de los corderos que nacen, ocurriendo la mayoría (68%) de estas pérdidas en los primeros tres días de vida. Estas pérdidas ocasionan importantes perjuicios económicos y sociales para el país, ya que redundan en una pérdida de competitividad de las cadenas cárnica y textil-lanera ovina (Montossi *et al.*, 2018). La principal causa de mortalidad neonatal es el complejo «exposición-inanición» (pérdida de calor, hipotermia, agotamiento de reservas, otros), y donde factores ambientales como incremento del viento, abundantes precipitaciones y bajas temperaturas pueden incrementar los efectos adversos de este complejo (Mari, 1979; Fernández Abella, 1995). Esto, asociado a los bajos pesos que tienen los corderos al nacer (Montossi *et al.*, 1998), implica la existencia de escasas reservas energéticas, una mayor superficie de exposición con relación a su peso corporal y una reducida capacidad para establecer un adecuado vínculo madre-hijo. En estos casos, la existencia de abrigo favorecida por la presencia del BN parece ser una solución adecuada. Por otro lado, es importante agregar también que las incidencias negativas sobre la supervivencia al complejo «exposición-inanición» disminuyen a medida que aumenta el peso al nacer del cordero, y así se logra un aumento en la supervivencia de los mismos, donde el rango óptimo estaría ubicado aproximadamente entre 3,5 y 5,5 kg, para los biotipos ovinos que predominan en Uruguay. La esquila preparto, y en particular la esquila preparto temprana (<100 días de gestación), uso de peines altos, alimentación preferencial, y las capas son factores que coadyuvan a mejorar la supervivencia de los corderos (De Barbieri *et al.*, 2014).

## HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN SISTEMAS GANADEROS

Como se señalaba, los efectos climáticos, tanto del frío como del calor, traen consecuencias productivas claras asociadas al bienestar animal. Para tratar de prevenir estos efectos, desde INIA y en colaboración con otras instituciones se desarrollaron productos y servicios tecnológicos de previsión, enfocados en los dos principales factores de estrés térmico: frío y calor.

En función de esto, en el año 2017, el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), las Facultades de Agronomía y Veterinaria (Universidad de la República) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), generaron un equipo de trabajo con el objetivo de desarrollar una herramienta que permitiera poner a disposición de los productores de ovinos información de condiciones ambientales durante la parición. Como resultado del trabajo de este grupo se generó una herramienta llamada: «Previsión de condiciones ambientales para corderos recién nacidos» (Alfonso *et al.*, 2018). Esta herramienta, disponible desde agosto de 2017, estima una previsión de las condiciones ambientales para la producción ovina en base a un índice biometeorológico llamado Chill Index o índice de enfriamiento. Este proceso se realiza diariamente, generando mapas del índice, a nivel nacional, con una previsión de 24, 48 y 72 h mostrando los distintos niveles de riesgo (<http://www.inia.uy/gras/Alertas-y-herramientas/Prevision%20Corderos>). Adicionalmente, en el año 2019, este equipo interinstitucional de trabajo, por iniciativa de técnicos y productores vinculados al sector, se propuso el desarrollo de un nuevo producto complementario. Esta nueva herramienta, muestra en forma de mapas a nivel nacional, el resultado del análisis del comportamiento histórico del Chill Index a lo largo de los años 1981 a 2015 (período de mayo a noviembre) (Tiscornia *et al.*, 2020). El mismo está disponible en el link [http://www.inia.uy/Paginas/Climatologia-del-Indice-de-enfriamiento-para-ovinos-\(Chill-Index\)-sobre-Uruguay-\(1981-2015\).aspx](http://www.inia.uy/Paginas/Climatologia-del-Indice-de-enfriamiento-para-ovinos-(Chill-Index)-sobre-Uruguay-(1981-2015).aspx) y mediante su consulta, permite:

- conocer lo que se podría esperar del comportamiento del índice para una zona determinada durante la época de parición de las ovejas,
- ajustar el momento de encarnerada (y consecuente parición), y
- seleccionar y adoptar el mejor paquete tecnológico para cada situación en particular.

Respecto al estrés por calor tanto en ganado de carne como de leche, desde la Unidad GRAS y los Programas Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana y de Lechería, se implementó un producto operativo basado en la estimación del índice de Temperatura y Humedad (ITH) (GRAS *et al.*, 2019). Esta herramienta, permite a productores y técnicos, consultar diariamente sobre las condiciones ambientales que puede producir estrés calórico en los animales y anticiparse, con información de hasta siete días, a tomar medidas, minimizando problemas en su bienestar y en la producción. Las visitas a este producto disponible en <http://www.inia.uy/gras/Alertas-y-herramientas/Prevision-ITH-Vacunos>, se concentran principalmente de noviembre a marzo. Ante un pronóstico de estrés calórico en los animales, el productor puede adelantarse y tomar medidas proactivas tales como asegurar el suministro de abundante agua de calidad, trasladar los animales a potreros con sombra y no planificar trabajos con animales para dichos días. En caso de no existir sombra en el potrero, trabajos experimentales a nivel nacional han demostrado la eficacia de encerrar los animales en lugares con sombra durante las horas de más calor (10.00-17.00 h) para luego retornarlos al pastoreo (Velazco *et al.*, 2008; Beretta *et al.*, 2013).

Es importante destacar que existen diferentes opciones para sombra, ya que no siempre es posible tener montes en los potreros de pastoreo o el efecto de los animales puede afectar la sobrevivencia de los árboles. Como alternativa surge la construcción de estructuras de sombra artificial utilizando mallas de intersección de la radiación solar (Rovira, 2012b). Resultados experimentales han demostrado que si bien la sombra generada por árboles o por mallas con mayor porcentaje de intersección de la radiación solar (80%

vs. 35%) determinan mejores condiciones ambientales para el bienestar de los animales, dichas diferencias no se expresaron en diferencias significativas en ganancia diaria de peso de novillos en pastoreo (Rovira y Velazco, 2010; 2012; Rovira, 2014). Similares resultados fueron reportados en INIA Treinta y Tres (Ayala *et al.*, 2014ab) y en INIA Tacuarembó (Montossi *et al.*, 2004), con corderos a pastoreo sobre diferentes bases forrajeras durante el verano.

Teniendo en cuenta todo lo antes mencionado, la incorporación del BN como fuente de sombra y abrigo en predios ganaderos, que ayude a revertir los efectos negativos antes descritos, parece una estrategia por demás interesante.

## LA INTEGRACIÓN DE LOS BN EN LOS SISTEMAS GANADEROS

El rol potencial de los BN en sistemas ganaderos se asocia, *prima facie*, a la posibilidad de modificar las condiciones ambientales que generan estrés térmico. Sin embargo, su papel trasciende los efectos reseñados en relación con este tipo de estrés. Integrar el CN y los BN en sistemas de producción de carne y lana, genera sistemas productivos en donde se maximiza la preservación de hábitats y la oferta de SE (Staiano *et al.*, en prensa) incluyendo la producción de carne, lana o leche. Ésta constituye una excelente y documentable estrategia para diferenciar productos de consumo interno y exportación. La cartografía tanto de campo natural (Baeza *et al.*, 2019) como de bosques nativos generada en el marco del proyecto REDD+ y disponible en <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/monitoreo-bosques>, permite cuantificar la proporción de hábitats naturales a nivel predial. La combinación de esta cuantificación (superficie de CN y/o BN), con la trazabilidad del ganado, que vincula el animal faenado con el predio en donde fue producido, permitiría una tipificación ambiental de la carne, una dimensión en la que muy pocos países en el mundo pueden competir con Uruguay.

El conocimiento disponible acerca del papel de los BN en sistemas ganaderos y la percepción de los productores, así como el

análisis de algunos mecanismos que actúan sobre los procesos de deterioro del BN (ej. dispersión de especies invasoras, reclutamiento de especies nativas, pisoteo y otros) ha sido revisado en otros artículos de esta serie técnica tales como; «Las restricciones climáticas en los sistemas ganaderos y el papel de los bosques nativos» de Soares de Lima y Pereira, «Bosque nativo y ganadería pastoril: percepción del sector productivo y posibilidades de integración» de Ciganda *et al.* y «Ganado e invasión del bosque nativo por árboles exóticos: desde la facilitación al control» de Blumetto y Brazeiro. Esta información es crucial en la definición de una agenda de investigación en el tema. Sin ánimo de ser exhaustivo algunas de las preguntas que definirían esa agenda incluyen:

- ¿En qué medida la protección provista por BN se compara con sombra y abrigos bióticos o abióticos artificiales?
- ¿Qué tipo de interacciones se generan entre ovinos y vacunos con la fauna nativa?
- ¿En qué medida las acciones de manejo y la presencia del ganado (movimiento de animales, suplementación, deposición, recorridas, etc.) afectan la dinámica de los bosques?
- ¿Qué manejos ganaderos minimizarían daños y/o promoverían procesos de recuperación del BN?
- En un manejo integrado del BN y ganadería, ¿qué cambios ocurren en la composición y calidad del pastizal debajo del bosque?
- ¿Cómo podemos capitalizar el manejo integral del CN y el BN para optimizar la contribución de SE a la ganadería, y contribuir a la diferenciación y agregado de valor de los productos pecuarios que produce el Uruguay hacia los mercados de exportación?

Estas preguntas son de difícil respuesta usando aproximaciones experimentales manipulativas y parcelas pequeñas. En la mayor parte de los casos, la escala a la cual operan los procesos excede ampliamente la de la parcela experimental. Más aún, muchos de los procesos que deberían ser evaluados, se manifiestan a escalas espaciales y temporales de mucho mayor grano y extensión que la de



las unidades experimentales típicas. Las variables de respuesta a considerar involucran tanto aquellas vinculadas con el subsistema ganadero como a las relacionadas a los subsistemas bosques y recursos forrajeros (CN y/o pasturas). Más aún, algunas de esas variables deben ser evaluadas a nivel de paisaje. Una lista no exhaustiva de las variables de respuesta de cada subsistema incluye, en los BN, los stocks de C, la composición del bosque y su estructura de edades, procesos de reclutamiento de especies leñosas, biodiversidad aves, capacidad de retención de sedimentos, niveles de compactación del suelo, calidad del agua de escorrentía, etc. En el sistema animal se deben contemplar cuestiones asociadas al comportamiento, productividad, calidad del producto, aspectos sanitarios asociados al uso del hábitat BN, variables relacionadas a la mortandad y característica de corderos, niveles de estrés en días críticos de exposición a los efectos climáticos, utilización forrajera de recursos provistos por las áreas de BN, etc.

Inscribir la agenda experimental sobre el papel de los BN en sistemas ganaderos en el marco del Manejo Adaptativo (Sit y Taylor, 1998) permitiría avanzar en la generación de conocimiento y en la evaluación de prácticas de manejo. Un esquema de manejo adaptativo pasivo permite transformar experiencias y acciones individuales en una plataforma experimental de acción-aprendizaje. Más aún, constituye una manera efectiva de integración de saberes y experiencias a través de procesos de co-innovación, metodología que combina tres dominios: teoría de sistemas adaptativos complejos, aprendizaje social y monitoreo y evaluación dinámicos. Esto implica un proceso de aprendizaje colectivo (aprendizaje social), en un contexto intencionalmente diseñado (dinámicas de monitoreo y evaluación) considerando una visión de sistemas adaptativos complejos (Rossing *et al.*, 2010; Albicette *et al.*, 2017). En tal sentido resulta clave evaluar los aportes esquema de «Manejo del Bosque con Ganadería Integrada» (MBGI) instrumentado en distintas regiones de Argentina y en el marco de la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de ese país. Este manejo está basado en la provisión de servicios ecosistémicos por parte de los bosques, y en un esquema de manejo adaptativo para definir las

intervenciones (ver «Manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) en Argentina» de Peri *et al.* en esta serie técnica).

En el caso específico de la evaluación de algunas de las preguntas formuladas más arriba, los predios de productores parecen ser las unidades idóneas donde evaluar algunas de las variables de respuestas reseñadas (aspectos relacionados con el manejo del sistema, productividad y bienestar animal, variables relacionadas con el monitoreo del BN y el suelo entre otras). En una experiencia implementada durante tres años (2012-2015) en siete predios piloto localizados en la zona este de Uruguay, se caracterizó la sostenibilidad de los sistemas, seguido de ciclos de rediseño, implementación y monitoreo. Las propuestas de rediseño se basaron en cambios en las prácticas de gestión sin agregar insumos externos y sin aumentar los costos. Los planes de rediseño se discutieron entre científicos y productores y se adaptaron hasta que se llegó a un acuerdo (Ruggia *et al.*, 2019). Actualmente se viene desarrollando proyectos como «Producción ganadera climáticamente inteligente y restauración de tierras de pastizales uruguayos» (Oyhanzabal *et al.*, 2019) y el FPTA «Gestión del Pasto», a cargo del Instituto Plan Agropecuario, en los cuales este tipo de enfoques se están implementando a nivel predial y donde podrían ser fácilmente incorporado la evaluación y monitoreo del BN como sombra y abrigo para el ganado.

## REFLEXIONES FINALES

De lo expuesto, surge la importancia de un enfoque sistémico para lograr una efectiva integración de los BN en los sistemas ganaderos. La escala a la cual considerar las respuestas y las distintas dimensiones (ecosistémicas, productivas, económicas) hace que un abordaje experimental tradicional sea virtualmente imposible. En este sentido, la co-innovación y el planteo de esquemas de manejo adaptativo a nivel predial, se presentan como las alternativas más adecuadas.

El CN y el BN son dos fuentes trascendentales de SE para el país, la agropecuaria y el sector pecuario en particular, que se interrelacionan en el paisaje desde el punto de vista

ambiental y socioeconómico. Dado esto, el abordaje integral del estudio de estos ecosistemas y así como comprender sus sinergias e interrelaciones, contribuyen al concepto de sostenibilidad de los sistemas productivos.

El paradigma de la «Intensificación Sostenible» o la promoción de «transiciones agroecológicas» plantean el imperativo de que los sistemas de producción agropecuaria aseguren la oferta de SE. En este sentido, el monitoreo y evaluación de componentes asociados al bosque en los sistemas productivos resulta clave. Si bien una cantidad de aspectos que hacen a la interacción del BN con el sistema de producción ganadero pueden presentar respuestas a mediano o corto plazo, algunos aspectos claves (dinámica de la fauna, reservorios de C, procesos físicos del suelo, reclutamiento y mortalidad de individuos leñosos, invasiones biológicas, calidad de agua, control de escorrentía) van a evidenciar cambios en plazos que exceden la duración de la mayoría de los proyectos. En tal sentido, destacamos la importancia de plataformas experimentales de largo plazo, en las cuales este tipo de abordajes multisistémicos e interdisciplinarios de varios años puedan llevarse adelante, particularmente en el marco de los centros de investigación. Con esta mirada, INIA viene implementado distintas plataformas de largo plazo en distintos sistemas (entre ellos CN). En estas plataformas, el BN debería pasar a ser un componente más del estudio sistémico en condiciones más controladas.

Con esta visión de mediano y largo plazo, y acompañando las tendencias que se observan a nivel de los consumidores de carnes y fibras, de alto poder adquisitivo, muy sofisticados y exigentes en cuanto al valor intrínseco y extrínseco de los productos que consumen (Montossi *et al.*, 2018), el abordaje del estudio de BN y sus beneficios a la sostenibilidad, contribuyen claramente estrategias de diferenciación y agregado de valor a la producción nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBICETTE, M.M.; LEONI, C.; RUGGIA, A.; SCARLATO, S.; BLUMETTO, O.; ALBÍN, A.; AGUERRE, V.** 2017. Co-innovation in family-farming livestock systems in Rocha, Uruguay: A 3-year learning process. *Outlook on Agriculture* 46 (2): 92-98. <https://doi.org/10.1177%2F0030727017707407>
- ALFONSO, M.; DE BARBIERI, I.; DE BRUM, F.; TISCORNIA, G.; SARAVIA, C.; VAN LIER, E.; OLIVERA, J.; CASARETTO, A.; MARCHELLI, J.; FIERRO, S.; BIDEGAIN, M.; DE LOS SANTOS, B.** 2018. Previsión de condiciones ambientales para corderos recién nacidos. *Revista INIA Uruguay*, 2018, no. 53, p. 15-17. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10747/1/REVISTA-INIAp15-17.pdf>
- ALTESOR, A.; PEZZANI, F.** 1999. Relationship between spatial strategies and morphological attributes in a Uruguayan grassland: A functional approach. *J. Veg. Sci.*, 10, 457-462.
- ALTESOR, A.; AYALA, W.; PARUELO, J.M.** (Eds.). 2011. Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Montevideo (UY): INIA. 234 p. (Serie FPTA-INIA; 26).
- AYALA, W.; BARRIOS, E.; MAGALLANES, J.; PAIVA, M.** 2014a. Utilización de verdeos de verano en la alimentación de corderos. In: Saravia, H.; Ayala, W.; Barrios, E. (Eds.). Seminario de actualización técnica: producción de carne ovina de calidad. Montevideo (UY): INIA. p. 71-77 (INIA Serie Técnica; 221).
- AYALA, W.; MAGALLANES, J.; PAIVA, M.** 2014b. Algunos factores que inciden en la performance y comportamiento de los corderos durante el verano. In: Saravia, H.; Ayala, W.; Barrios, E. (Eds.). Seminario de actualización técnica: producción de carne ovina de calidad. Montevideo (UY): INIA. p. 105-112 (INIA Serie Técnica; 221).
- BAEZA, S.; RAMA, G.; LEZAMA, F.** 2019. Cartografía de los pastizales en las regiones geomorfológicas de Uruguay predominantemente ganaderas. Ampliación y Actualización. In: Altesor, A.; Lopez-Mársico, L.; Paruelo, J. (Eds.). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales II. Montevideo (UY): INIA. p. 27-47. (Serie FPTA-INIA; 69).

- BERETTA, V.; SIMEONE, A.; BENTANCUR, O.** 2013. Manejo de la sombra asociado a la restricción del pastoreo: efecto sobre el comportamiento y performance estival de vacunos. *Agrociencia Uruguay*, 17(1): 131-140. <https://doi.org/10.31285/AGRO.17.527>
- BLACKSHAW, J.K.; BLACKSHAW, A.W.** 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behaviour: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 34(2), 285-295.
- BOGGIANO, P.; BERRETTA, E.** 2006. Factores que afectan la biodiversidad del campo natural. 21 Reun. do Grup. Técnico em Forrageiras do Cone Sul Grup. Campos, 1, 93-104.
- CLARIGET, J.M.; BANCHERO, G. E., AZNÁREZ, V., PEREZ, E. F., ROIG, G., FERNÁNDEZ, E.; LA MANNA, A.** 2018. Mitigación del estrés calórico en novillos terminados a corral. *Revista Argentina de Producción Animal*, 38(1).
- DE BARBIERI, I.; MONTOSI, F.; BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; MEDEROS, A.; MARTÍNEZ, H.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J.** 2014. Esquila preparto temprana: una nueva propuesta de mejora de la eficiencia reproductiva en Uruguay. En: Berretta, E.; Montossi, F.; Brito, G. (Eds.). *Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto*. Montevideo: INIA. p. 249-265. (Serie Técnica 217).
- DOSSIO, A.; MENTASCHI, L.; FISCHER, E.M.; WYSE, K.** 2018. Extreme heat waves under 1.5°C and 2°C global warming. *Environmental Research Letters* 13: 054006.
- FERNÁNDEZ ABELLA, D.** 1995. Mortalidad neonatal de corderos. En: *Temas de reproducción ovina e inseminación artificiales bovinos y ovinos*. Montevideo. Facultad de Agronomía. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República, pp 39-60.
- GRAS; PROGRAMA NACIONAL PRODUCCIÓN DE LECHE; PROGRAMA NACIONAL PRODUCCIÓN DE CARNE Y LANA; UCTT.** 2019. Anticiparnos a las condiciones de estrés en bovinos de carne y leche. *Revista INIA Uruguay*, 2019, no. 58, p. 23. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15785/1/Revista-INIA-58-Setiembre-2019-p.23.pdf>
- IUCN: INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE.** 2016. Red List of Threatened Species. <https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species>
- JAURENA, M.; LEZAMA, F.; SALVO, L.; CARDOSO, G.; AYALA, W.; TERRA, J.; NABINGER, C.** 2016. The dilemma of improving native grasslands by overseeding legumes: production intensification or diversity conservation. *Rangeland Ecology & Management* 69: 35-42.
- JOHNSON, H.D.** 1987. Bioclimatology and the Adaptation of Livestock. En: Johnson HD (Eds.). *Bioclimatology and adaptation of Livestock*. Amsterdam. Elsevier Netherlands. 279.
- MARI, J.J.** 1979. Pérdidas perinatales en corderos. In: *Jornadas Veterinarias de Ovinos*, 1: 1-13.
- MGAP-DGF.** 2018. Cartografía Forestal Nacional.
- MGAP-OPYPA.** 2018. Resultados de la Encuesta Ganadera Nacional. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/estadisticas/resultados-encuesta-ganadera-nacional-2016> (Consultado: 24 de agosto, 2020).
- MLA (Meat and Livestock Australia).** 2006. Heat Load in feedlot cattle
- MODERNEL, P.; ROSSING, W.A.H.; CORBEELS, M.; DOGLIOTTI, S.; PICASSO, V.; TITTONELL, P.** 2016. Land use change and ecosystem service provision in Pampas and Campos grasslands of southern South America. *Environmental Research Letters* 11: 113002.
- MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.C.** 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. In: Berretta, E. J. (Ed.). *Seminario de actualización en tecnologías para basalto*. Montevideo: INIA. p. 195-208. (INIA Serie Técnica; 102).
- MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; MEDEROS, A.; DE BARBIERI, I.; DIGHIERO, A.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; BANCHERO, G.** 2004. Tecnología en engorde de corderos pesados en verano sobre pasturas cultivadas para basalto. In: INIA Tacuarembó, Unidad Experimental Glencoe. Día de campo. Producción animal en suelos de basalto. Tacuarembó: INIA. p. 36-41. (INIA Serie Actividades de Difusión; 377).

- MONTOSSI, F.; CAZZULI, G.; BRITO, C.; REALINI, S.; LUZARDO, P.; ROVIRA, M.; FONT I FURNOLS.** 2018. The Challenges of aligning consumer preferences and production systems: Analysing the case of a small beef meat exporting country. En: *International Journal of Agricultural Policy and Research*. Vol. 6 (9). Pp. 144-159. DOI: <https://doi.org/10.15739/IJAPR.18.017>
- OYHANTCABAL, W.; BERGÓS, S.; GARCÍA, F.; BALDERRIN, V.** 2019. Proyecto «Producción ganadera icimáticamente inteligente y restauración de tierras en pastizales uruguayos»: los 5 beneficios de cambiar la manera de gestionar nuestro campo natural. Análisis sectorial y cadenas productivas. *Temas de política. Estudios. Anuario OPYPA 2019*. 439-448.
- PARUELO, J.M.; LATERRA, P.** (eds). 2019. El lugar de la naturaleza en la toma de decisiones. Editorial CICCUS. Buenos Aires. Pp 567
- ROMÁN, L.; SARAVIA C.; ASTIGARRAGA, L.; BENTANCUR O; LA MANNA, A.** 2017. Shade access in combination with sprinkling and ventilation effects performance of Holstein cows in early and late lactation. *Animal Production Science* 59:2 347-358
- ROSENGURTT, B.** 1943. *Estudios Sobre Praderas Naturales del Uruguay: 3 Contribución*; Casa Barreiro y Ramos: Montevideo, Uruguay.
- ROOSING, W.A.H.; DOGLIOTTI, S.; BACIGALUPE, G.F.; CITTADINI, E.; MUNDET, C.; MARRISCAL AGUAYO, V.; DOUTHWAITE, B.; ALVAREZ, S.; CORDOBA, D.; LUNDY, M.; TEHELEN, K.; ALMEKINDERS, C.** 2010. Project design and management based on a co-innovation framework, in: *Building Sustainable Rural Futures: The Added Value of Systems Approaches in Times of Change and Uncertainty-IFSA 2010*, Viena. Austria. pp. 402-412
- ROVIRA, P.** 2012a. Principales tendencias registradas en los experimentos. In: Rovira, P.J. (Ed.). *Uso de la sombra en la recría de novillos en sistemas pastoriles en la región Este del Uruguay*. Montevideo: INIA. p. 77-80. (INIA Serie Técnica; 202).
- ROVIRA, P.** 2012b. *Diseño e instalación de una estructura de sombra artificial*. Montevideo: INIA. 2 p. (Cartilla; 12).
- ROVIRA, P.** 2014. The effect of type of shade on physiology, behaviour and performance of grazing steers. *Animal* 8 (3): 1-7.
- ROVIRA, P.; VELAZCO, J.** 2010. The effect of artificial or natural shade on respiration rate, behavior and performance of grazing steers. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 53: 347– 353.
- ROVIRA, P.; VELAZCO, J.** 2012. Condiciones ambientales generadas por distintos tipos de sombra para el ganado. In: Rovira, P.J. (Ed.). *Uso de la sombra en la recría de novillos en sistemas pastoriles en la región Este del Uruguay*. Montevideo: INIA. p. 31-35. (INIA Serie Técnica; 202).
- RUGGIA, A.; ALBICETTE, M.; ALBIN, A.; BLUMETTO, O.; CARDOZO, G.; DOGLIOTTI, S.; SCARLATO, S.; TITTONELL, P.; ROSSING, W.; AGUERRE, V.** 2019. Improving management of plant-animal interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay implementing the co-innovation approach. 6th International Symposium for Farming Systems Design, Montevideo, Uruguay.
- SOUTULLO, A. E.; ALONSO, D.; ARRIETA, R.; BEYHAUT, S.; CARRIERA, C.; CLAVIJO, J.; CRAVINO, L.; DELFINO, G.; FABIANO, C.; FAGUNDEZ, F.; HARETCHE, E.; MARCHESI, C.; PASSADORES, M.; RIVAS, F.; SCARABINO, B.; SOSA VIDAL, N.** 2009. *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay*. 95pp
- SOUTULLO, A.; CLAVIJO, C.; MARTÍNEZ-LANFRANCO, J. A.** 2013. *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay*. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares (p. 222). SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/MEC, Montevideo.
- SIT, V.; TAYLOR, B.** 1998. *Statistical methods for adaptive management studies*. Land Management Handbook No. 42. Victoria, British Columbia: Ministry of Forests Research Program.
- STAIANO, L.; CAMBA SANS, G.; BALDASSINI, P.; GALLEGRO, F.; TEXEIRA, M.; PARUELO, J.M.** En prensa. *Putting the Ecosystem Services idea at work: applications on impact assessment and territorial planning*. Environmental Development.
- THOM, E.C.** 1959. The discomfort index. *Weatherwise* 12, 57–61. <https://doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960>

- TISCORNIA, G.; PORCILE, V.; BIDEAIN, M.; DE LOS SANTOS, B.; DE BRUM RODRÍGUEZ, F.; VAN LIER, E.; OLIVERA, J.; CASARETTO, A.; MARCHELLI, J.; FIERRO, S.; SARAVIA, C.; DE BARBIERI, I.** 2020. Comportamiento histórico del Índice de enfriamiento (Chill index) para ovinos durante la estación fría. Revista INIA Uruguay, 2020, no. 61, p. 23-27. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14489/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-23-27.pdf>
- VELAZCO, J.I.; ROVIRA, P.J.; ESQUIVEL, J.E.** 2008. Efecto del acceso a sombra artificial en la tasa respiratoria, y conducta de novillos pastoreando sudangras durante el verano. Revista Argentina de Producción Animal 28 (Suppl. 1): 310-302.
- VITALI, A.; FELICI, A.; ESPOSITO, S.; BERNABUCCI, U.; BEROCCHI, L.; MARESCA, C.; NARDONE, A.; LACETER, N.** 2015. The effect of heat wave son dairy cow mortality. Journal of Dairy Science 98: 4572-4579.
- WILSON, J.B.; PEET, R.K.; DENGLER, J.; PÄRTEL, M.** 2012. Plant species richness: The world records. J. Veg. Sci., 23, 796–802.



# MANEJO DE BOSQUES CON GANADERÍA INTEGRADA (MBGI) EN ARGENTINA

Pablo L. Peri <sup>1</sup>, Martín Mónaco <sup>2</sup>, Marcelo Navall <sup>3</sup>, Hernán Colomb <sup>4</sup>, Gabriela Gomez Campero <sup>5</sup>, Ariel Medina <sup>6</sup>, Victor Rosales <sup>7</sup>

## RESUMEN

La mayor parte de los bosques nativos en Argentina cuentan con ganadería. En este contexto, en 2015 se firma el Convenio Marco Interinstitucional entre los actuales Ministerios de Agroindustria y el de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para la implementación del acuerdo técnico sobre «Principios y Lineamientos Nacionales para Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI)». El mismo es un plan político-técnico, que permite establecer acuerdos intersectoriales de articulación de herramientas técnico-financieras, con el fin de optimizar los recursos del estado y la aplicación de los lineamientos por parte de las provincias y los productores. El marco conceptual donde se sustenta el acuerdo técnico MBGI, está basado en la provisión de servicios ecosistémicos por parte de los bosques, y en un esquema de manejo adaptativo para definir las intervenciones. En el presente trabajo se presenta el contexto del origen y los lineamientos técnicos de los Planes de Manejo MBGI, y los indicadores para el monitoreo de la aplicación de MBGI a escala predial.

**Palabras clave:** ganadería, manejo adaptativo, monitoreo, servicios ecosistémicos, silvopastoril.

## CONTEXTO PREVIO AL MANEJO DE BOSQUES CON GANADERÍA INTEGRADA (MBGI) EN ARGENTINA

El escenario en el cual se comienza a trabajar en el Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), se caracterizó por una alta presencia de ganadería en los bosques nativos de todo el país, la difusión de prácticas de intervención intensiva o desmontes para incorporar tierras para la producción de forraje, y la falta de manejo ganadero en las áreas con bosques.

La pérdida de bosques nativos entre

1998 y 2018 fue de alrededor de 6,5 millones de hectáreas, ocurriendo el 43% de la misma (aproximadamente 2,8 millones de hectáreas) dentro del período de vigencia de la Ley N° 26.331 (2008 a 2018). Por otro lado, en Argentina el proceso de deforestación se aceleró hacia fines de la década de los noventa y principios del siglo XXI, principalmente a causa de la expansión de la agricultura desde la Región Pampeana hacia el Parque Chaqueño. En efecto, el surgimiento de la soja transgénica junto con la aparición de la siembra directa asociada a otros paquetes tecnológicos aumentó la

<sup>1</sup> Ing. Forestal. PhD. Investigador CONICET. Coordinador Programa Nacional Forestales INTA. EEA Santa Cruz-UNPA-CONICET.

<sup>2</sup> Ing. Forestal. Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (MAyDS).

<sup>3</sup> Ing. Forestal INTA EEA Santiago del Estero.

<sup>4</sup> Ing. Forestal. Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (MAyDS).

<sup>5</sup> Ing. Agr. Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (MAyDS).

<sup>6</sup> Ing. Forestal. Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (MAyDS).

<sup>7</sup> Ing. Forestal. Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (MAyDS).

rentabilidad de este cultivo y su potencial para expandirse a tierras consideradas previamente marginales para la producción agrícola. La expansión de la agricultura pampeana desplazó la ganadería hacia áreas marginales. La disponibilidad de especies de pasturas megatérmicas de crecimiento estival, muy alta productividad y bastante resistentes a la sequía, contribuyó en la ampliación e intensificación de la producción ganadera en la Región Chaqueña. La mayor parte de los bosques nativos de la Argentina se encuentran sometidos a usos ganaderos de distinta intensidad y con variados niveles de planificación, desde ganadería de monte extensiva y comunitaria a modelos intensivos que concluyen en pocos años en la conversión de bosques en sabanas y parques (deforestación diferida). Entre 2012 y 2018, la superficie total de pérdida de bosque nativo en las provincias de Chaco, Salta, Formosa y Santiago del Estero fue de aproximadamente 1 millón de ha, de las cuales un 28% correspondió a una deforestación diferida justificada bajo un uso Silvopastoril (Mónaco *et al.*, 2020). Esto produjo una fuerte expansión del mercado inmobiliario de compraventa de tierras con bosques, cuyos títulos habían tenido hasta entonces mayor uso como respaldo financiero que como objeto de inversión productiva. Se formaron así empresas que compraban tierras con bosques, las «desarrollaban» (o sea, hacían desmonte y habilitación para agricultura y ganadería) y luego las vendían a precios sustancial-

mente mayores. Actualmente, el valor de la tierra desmontada triplica al de la tierra con bosque, y aun descontando los costos de desmonte, el margen de ganancia sigue siendo muy positivo (Mónaco *et al.*, 2020).

Por otro lado, en los bosques nativos de la región hay una brecha entre el significado de «sistemas silvopastoriles» (SSP) y su aplicación más difundida en la realidad. Se acepta que los SSP son una forma de manejo en la que «coexisten componentes como el arbóreo, forrajero, ganadero, edáfico y humano, y donde se generan interacciones ambientales, económicas y sociales, bajo un manejo sustentable e integrado en el tiempo y en el espacio. Sin embargo, muchos de los llamados SSP se instalaron principalmente en el Parque Chaqueño con intervenciones muy intensivas (dejando menos de 100 árboles/ha y sin cuidado de la regeneración), orientadas sólo a producir pasto y en el corto plazo (Figura 1a y 1b). Estas prácticas son consideradas directamente como desmontes por la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) del Ministerio de Ambiente de Nación, inclusive algunas leyes como la de áreas forestales de Santiago del Estero, no los consideran como una modalidad de manejo de bosque nativo, sino como un cambio de uso del suelo.

En síntesis, la aplicación de prácticas y esquemas de intervención se realizaban de una manera que no permitían la subsistencia del bosque, y que, en algunos casos, recibían subsidios de la misma ley de bosques.



**Figura 1a.** Ejemplo de los mal denominados sistemas silvopastoriles en el Parque Chaqueño con intervenciones muy intensivas y no sustentables.



**Figura 1b.** Ejemplo de un lote con rolado de baja intensidad bajo Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) en Santiago del Estero.

Buscando atender esta situación fue que se impulsó el desarrollo de manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI).

### **MBGI COMO ALTERNATIVA SUPERADORA**

En este marco se realiza la importancia de contar con propuestas de manejo que congenien las expectativas de producción con la conservación de los demás servicios ecosistémicos de los bosques nativos. Además, la necesidad del estado de compartir una visión integral en la implementación de políticas de bosque y ganadería cuando comparten un mismo territorio, llevó a que, en el año 2014, la Secretaría de Ambiente y el Ministerio de Agricultura junto con el INTA, conformarán una mesa que elaboró el Acuerdo técnico. Con el objetivo de implementar un Plan Nacional de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI). En 2015 se firma el Convenio Marco Interinstitucional entre los actuales Ministerios de Agroindustria y el de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para la implementación del acuerdo técnico sobre «Principios y Lineamientos Nacionales para MBGI» (Navall *et al.*, 2016). El mismo es un plan político-técnico, que permite establecer acuerdos intersectoriales de articulación de

herramientas técnico-financieras, con el fin de optimizar los recursos del estado, garantizar la distribución coherente y equitativa de los mismos, y la aplicación de los lineamientos por parte de las provincias y los productores. El MBGI propone el manejo integral del ecosistema, como una herramienta de desarrollo frente al cambio de uso del suelo, donde se incluye al bosque nativo en la matriz productiva, como un agente proveedor de servicios ecosistémicos, especialmente en lo que respecta a la producción ganadera y forestal. Dicha propuesta se basa en la adopción de tecnologías de bajo impacto ambiental, con una visión integral del ambiente que busca el equilibrio entre la capacidad productiva del sistema, su integridad y sus servicios, bajo el principio de mantener y mejorar el bienestar del productor y las comunidades asociadas. Por lo tanto, el término MBGI se refiere a la planificación de todo tipo de actividad ganadera y forestal dentro de un bosque nativo, ampliando así, el concepto de Prácticas Silvopastoriles Tradicionales.

El marco conceptual donde se sustenta el acuerdo técnico MBGI, está basado en la provisión de servicios ecosistémicos por parte de los bosques, y en un esquema de manejo adaptativo para definir las intervenciones. Este marco permite avanzar con una base técnica

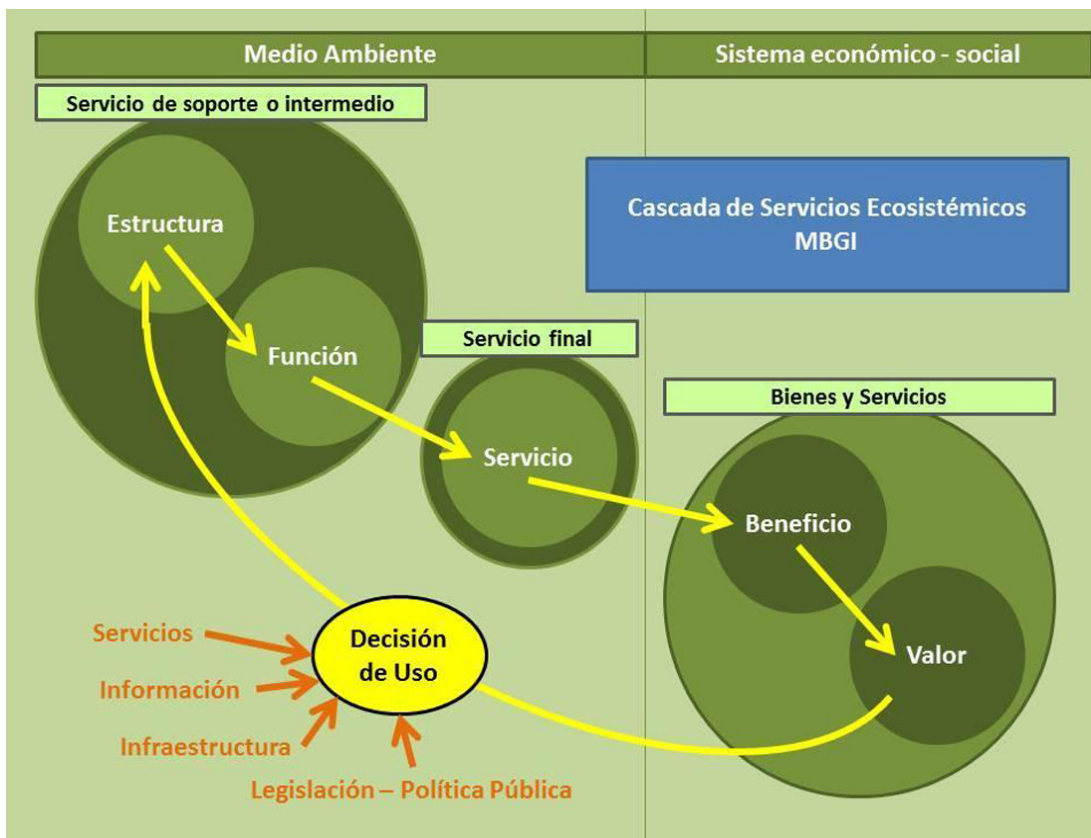


en la toma de decisiones sobre el uso de la tierra y el manejo de los recursos naturales, de manera de conservar la provisión de servicios ecosistémicos y evitar los impactos ambientales y sociales asociados a la pérdida de los mismos. El marco conceptual MBGI parte de una concepción no dicotómica de las relaciones entre las sociedades y los ecosistemas, lo cual determina un socio-ecosistema compuesto por un sub-sistema biofísico en el cual se ubica el bosque nativo y los procesos naturales que permiten la provisión de los servicios ecosistémicos, un sub-sistema económico-productivo el cual se rige por el sistema económico dominante en un momento determinado y que determina las políticas públicas, y un sub-sistema socio-político-cultural que refleja la organización social, de una

empresa forestal o familias que aprovechan el bosque nativo desde una dinámica cultural particular (Figura 2). En este esquema se debe enmarcar el manejo forestal del bosque nativo, ganadero y las interrelaciones entre cada uno de los sub-sistemas, como la dinámica de estas en el tiempo y en el espacio

MBGI plantea 7 lineamientos técnicos para cumplir los objetivos y guiar los planes de manejo:

1. **Todo plan de MBGI se ajusta a los contenidos mínimos para Planes de Manejo Sostenible de Bosques Nativos:** propone una planificación integral de uso, donde se definan claramente las metas y objetivos específicos para cada componente del sistema y se diseñan las intervenciones respecto de un estado de referencia



**Figura 2.** Marco para la valoración integrada de los bosques que considera tanto la prestación de servicios y bienes del ecosistema (oferta) como el uso y valor por parte de la sociedad (demanda), incluidos los valores ecológicos, culturales y monetarios. Modificado de Braat y de Groot (2012).

del bosque y su estado actual. Un Plan de Manejo Sostenible es el documento que sintetiza la organización, medios y recursos, en tiempo y espacio, del aprovechamiento sostenible de los recursos forestales maderables y no maderables y los servicios que provee el ecosistema como la producción de alimentos y energía en un bosque nativo o grupo de bosques nativos. Por lo tanto, el plan debe incluir una descripción pormenorizada del establecimiento en sus aspectos ecológicos, legales, sociales y económicos, así como también un inventario forestal o del recurso no maderable objeto de aprovechamiento o algún otro tipo de relevamiento con un aceptable nivel de detalle para la toma de decisiones en cuanto a la silvicultura a aplicar o a las medidas a implementar según la modalidad de que se trate. Los contenidos mínimos de los Planes de Manejo Sostenible son establecidos y periódicamente actualizados por el Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA). Para ello, se necesita realizar una caracterización detallada Estado Inicial o línea base, entendido como la generación, procesamiento y análisis de la información de base que sintetiza las características del predio, e identifica el o los sitios ecológicos involucrados, y su estado actual con el fin de obtener un diagnóstico social, económico y ambiental de la situación «sin proyecto».

- 2. Los planes MBGI mantienen un área exclusiva para la conservación de biodiversidad, el mantenimiento de la conectividad, preservación del acervo genético de las especies que ocupan el predio y el resguardo de la fauna asociada:** En consideración de la importancia que reviste la conservación de la biodiversidad en paisajes productivos, resulta de gran valor preservar dentro de la unidad de manejo áreas libres de ganado. Idealmente, las mismas debieran ubicarse alejados de caminos y sitios de uso productivo intensivo para garantizar el cumplimiento de las mismas. El abordaje de la escala cuando se planifica la conectividad de dichas áreas, se debería hacer con especial énfasis cuando se trata de predios pertenecientes a pequeños productores, comunidades

campesinas o indígenas. El concepto de conectividad merece enfocarse desde un nivel de cuenca o de paisaje, en lugar de analizarse solo a nivel predial.

- 3. Estrato arbustivo:** Se destaca la importancia de todos los estratos que forman parte de la estructura vertical de un bosque como elementos vitales en el funcionamiento del ecosistema y del sistema productivo. En este sentido, y de manera particular, se destaca la funcionalidad del estrato arbustivo nativo en el ciclo de nutrientes, aporte de forraje, protección de suelos y biodiversidad, ciclo del agua, fuente de productos no madereros y de alimento y resguardo de fauna. El manejo de la cobertura arbustiva (un remanente no menor al 30%) y la siembra de pasturas son prácticas útiles para incrementar la oferta forrajera dentro de bosques, y con ello la productividad del sistema. Sin embargo, es necesario establecer lineamientos para aplicarlas en un marco de sustentabilidad del MBGI. Para el tratamiento del estrato arbustivo, se establece umbrales de parámetros técnicos de la maquinaria a utilizar en el Chaco semiárido y árido (ancho de intervención máximo de 2,5 m, largo del equipo de 10 m como máximo incluyendo el remolque, potencia bruta de tractores con rodados neumáticos máximo de 100-120 HP y sin hoja frontal en caso de tractores con tren de rodaje tipo orugas). Otra herramienta disponible para aumentar la oferta forrajera consiste en destinar un área exclusiva para su producción (Reserva o banco forrajero). Dicha área no podrá superar el 10% de la ocupada por bosque en el predio. Las intervenciones podrán realizarse mientras no se contrapongan con las metas de conservación del bosque, evitando su degradación en términos de sobrepastoreo y pisoteo de los estratos inferiores que no integran el sistema intensivo propuesto. Las áreas destinadas a la producción exclusiva de forraje (bancos forrajeros) se situarán prioritariamente en aquellos lugares del predio que no presentan bosque, en caso contrario debería quedar justificando y fundamentado. La implantación de especies forrajeras (no invasoras) podrá realizarse bajo cualquier



método solamente en las áreas intervenidas específicamente para tal fin. Esta práctica puede aplicarse conjuntamente con el manejo de la cobertura arbustiva, y su extensión debe ser coherente con los objetivos económicos de sustentabilidad del emprendimiento. Las especies forrajeras implantadas para incrementar la oferta forrajera compatibles con el MBGI serán definidas a nivel regional por los organismos competentes en la materia. Por ejemplo, para el Chaco árido y semiárido las especies son *Panicum maximum* Jacq. y *Cenchrus ciliaris* L.

4. **La organización de actividades incluye un plan de manejo forestal que permita conducir la estructura del bosque y monitorear su estado periódicamente:** El esquema de tratamientos propuesto para cada sitio intervenido debe basarse en la dinámica natural del bosque, con el fin de asegurar su regeneración. Se establece que la estructura resultante del aprovechamiento forestal debe ser representativa del bosque de referencia para la región, tanto en la composición de especies (en cuanto a su riqueza y abundancia) como en la distribución diamétrica. A su vez, establece que se deberá contemplar un remanente de árboles que cumplan con otras funciones del bosque como cobertura, producción de semillas, hábitat de fauna, ciclado de nutrientes, etc. Por ejemplo, se define para formaciones de Quebrachal en sitios ecológicos de «alto» de la región del Chaco semiárido, que las existencias mínimas de área basal que deben mantenerse sea de 6 m<sup>2</sup>/ha, con una distribución irregular balanceada, mientras que las cortas no deben superar la posibilidad forestal del tramo de corta, ni el 30% del área basal total. Para alentar la aplicación exitosa del manejo forestal en el marco de MBGI, es deseable promover el agregado de valor a los productos forestales y la promoción de la diferenciación de los productos madereros y no madereros, junto con la mejora de las capacidades y condiciones del empleo en el sector agro-forestal.
5. **Manejo ganadero:** El manejo ganadero explicitado en el plan de manejo integral debe adecuarse a las posibilidades reales

del sistema, en un horizonte temporal que tenga en cuenta la variabilidad interanual de las condiciones ambientales, contemplando las distintas fuentes de forraje, la planificación de reservas de forraje y la eficiencia productiva, permitiendo en todos los casos, la regeneración del bosque. Asimismo, atendiendo a la variabilidad productiva, y para evitar los efectos adversos que provoca el sobrepastoreo, es necesario el monitoreo de la carga ganadera (ajuste de carga) y la planificación de reservas forrajeras. Un plan de MBGI debe contemplar una meta y estrategias de eficiencia productiva. En el caso de sistemas ganaderos de cría, se deberá poner especial énfasis en alcanzar niveles de procreo adecuados para evitar el impacto de ganado improductivo sobre el sistema.

6. **Contingencias:** Establece que el plan MBGI debe contener un sistema de prevención y control de incendios forestales y de pastizales asociados, y de situaciones de sequías prolongadas para prevenir o controlar los impactos negativos sobre el sistema. Las prácticas ígneas de eliminación de residuos vegetales provenientes de los tratamientos aplicados se consideran una práctica excepcional, sólo recomendable cuando exista una amenaza cierta de incendio forestal. En caso de sequía, se recomienda establecer reservas hídricas para consumo del ganado. Si existiesen alarmas de prevención de las mismas, se recomienda realizar ajustes de carga animal y reservas forrajeras.
7. **Manejo del agua:** establece la planificación y el diseño del uso eficiente y productivo del agua, mediante un plan de manejo que incluya el aprovisionamiento y la distribución, y permita disminuir los impactos del ganado en el bosque y su regeneración (ramoneo, pisoteo, etc.), un mejor aprovechamiento de las existencias forrajeras, acompañar el aumento de la receptividad y de la producción de carne, el mejoramiento del bienestar animal, el mejor aprovechamiento del agua, evitar contaminación y la erosión de cursos de agua.

Estos lineamientos técnicos de MBGI precisan definiciones por parte de organismos

de gobierno provinciales que les den sentido y operatividad a escala local, manteniendo el balance y la integración de las bases productivas, ambientales y sociales que están plasmadas en los principios de sustentabilidad. Aspectos tales como tipos de bosque, estados de referencia, umbrales de intervención, protocolos de acción, valores especiales de conservación y establecimiento de corredores biológicos deberán desarrollarse en mayor detalle a escala provincial, y revisarse periódicamente a la luz de los resultados en un enfoque de manejo adaptativo.

Dentro de la planificación predial se prevé que la mayor parte de la unidad de producción esté manejada a través de intervenciones de bajo impacto y una proporción menor esté destinada a: (i) conservación exclusiva (núcleos y corredores ubicados en consonancia a la situación de contexto en que se encuentre el predio); y (ii) áreas de «sacrificio» para la producción intensiva de forraje que permita producir reservas y preservar del pastoreo lotes en regeneración. Estas áreas de sacrificio, deberán ubicarse prioritariamente en áreas ya perturbadas o aún degradadas, a fin de recuperar su producción a través de prácticas de rehabilitación (e.g. chacras abandonadas y/o en uso).

En cuanto al área de manejo de bajo impacto, se proponen intervenciones secuenciales (rotación espacio-temporal) de todos los componentes del sistema, manejando al bosque dentro de los límites de su resiliencia. En el caso del estrato arbustivo, el objetivo de su manejo es liberar recursos (espacios, agua, nutrientes) para favorecer la producción forrajera, controlando su cobertura y densidad secuencialmente y de manera rotativa. Este concepto se aleja del propuesto por esquemas de intensificación ganadera de alto impacto, ya que reconoce el rol del estrato arbustivo en la prestación de servicios ecosistémicos, clave tanto en la regulación ecológica como en la provisión de bienes: aporte de materia orgánica al suelo, provisión de forraje, manteniendo del proceso de infiltración de agua, control de la erosión hídrica y eólica, el ciclado de nutrientes, entre otras (Carranza y Ledesma, 2005; Peri *et al.*, 2017).

El aprovechamiento forestal se ajusta considerando las tasas de crecimiento de

los rodales y bajo pautas que contemplan el mantenimiento de un stock y cobertura remanente mínimos, la preservación de hábitat para la conservación de la biodiversidad y de los demás servicios de sostén y regulación del sistema. Para el Parque Chaqueño, se propone un manejo irregular en forma policíclica de la masa arbórea manteniendo la estructura heterogénea del bosque nativo, cuya posibilidad de un aprovechamiento actual queda expresada por la cantidad de árboles comerciables maduros. Las prácticas para favorecer la regeneración, las podas sanitarias, los raleos y el aprovechamiento de árboles maduros se realizan simultáneamente en una misma intervención, tomando como una referencia el mantenimiento de la distribución diamétrica de «J invertida». El manejo ganadero en tanto, se debe adaptar a los requerimientos para la regeneración del bosque. De esta manera, al disminuir la intensidad, frecuencia y escala espacial en que se aplica los tratamientos, el impacto sobre la biodiversidad y los servicios de sostén y regulación es menor. La propuesta tiene fundamentos en la valoración de la diversidad y servicios ambientales claves para estos sistemas productivos, y para mantener la integridad ecológica de todo el paisaje. Estas propuestas fueron las bases para lo que hoy se denomina MBGI, que se diferencia de otros manejos silvopastoriles en que la base del sistema es siempre el manejo y uso del bosque, al cual se integra la ganadería. La propuesta MBGI se adapta sin inconvenientes a sistemas productivos de pequeños productores campesinos, ya que el mantenimiento de la biodiversidad permite el uso múltiple que normalmente realizan. Productores más especializados en ganadería bovina, medianos y grandes, tienen reparos en su implementación, ya que tienden a optar por sistemas más simplificados, no visualizando el rédito que pueda tener para sus expectativas mantener cobertura arbustiva, aun cuando en muchas situaciones eliminar este estrato supone importantes riesgos económicos y ambientales, sobre todo cuando se trata de regiones áridas/semiáridas y en contexto de cambio climático. Se debe entender que MBGI es una propuesta que trata de congeniar producción y conservación en el contexto de una ley que ordena y establece que, en bosque

bajo categoría de protección intermedia, las actividades productivas no pueden hacer perder al bosque su integridad ecológica.

El convenio MBGI se sustenta en un informe técnico que presenta prácticas concretas de manejo y de diseño de la planificación predial, muchas de ellas tomadas de un caso de estudio en Chaco Semiárido, que deben ser interpretadas solo a modo ilustrativo. Como quedó expuesto, las prácticas en cada predio estarán sujetas a condiciones particulares de ese sistema socio-ambiental. La propuesta MBGI, como máxima intervención plantea un 10% o más de la superficie boscosa del predio como área para conservación de la biodiversidad, conectividad, y resguardo de la fauna silvestre, donde no podrán realizarse actividades ganaderas o forestales. Esa superficie se determinará tomando como referencia aquellos bosques de mayor grado de conservación dentro de cada predio y se proyectará dentro de ella. También, la propuesta contempla el desarrollo de un banco forrajero con el fin de incorporar un mecanismo para quitarle presión al bosque nativo, cumpliendo una función esencial en el mantenimiento del sistema

forestal y ganadero. La superficie máxima con destino a banco forrajero establecida en los lineamientos del convenio es el 10% o menos del área ocupada por bosques en el predio. Dependiendo del planteo productivo o por motivos circunstanciales, estas áreas exclusivas pueden ser utilizadas tanto para implantación de pasturas como para cultivos, fundamentalmente sorgo, maíz, alfalfa o pasturas mejoradas en función de la actividad ganadera. El resto del predio (80%) es destinado en el Parque Chaqueño a prácticas de RBI (Rolado de Baja Intensidad) donde se controla el estrato arbustivo, pero dejando un remanente de cobertura arbustiva mínimo del 30% por cada hectárea intervenida (Figura 3) o raleos sucesivos para los bosques de ñire en la región Patagónica.

En el país, diez provincias formalmente adhirieron al Convenio MBGI con diferentes grados de avance. Las provincias de Salta, Chaco, Formosa y Santiago del Estero firmaron la adhesión al convenio MBGI en el año 2015. Las provincias Patagónicas (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) firman el convenio en el año 2016

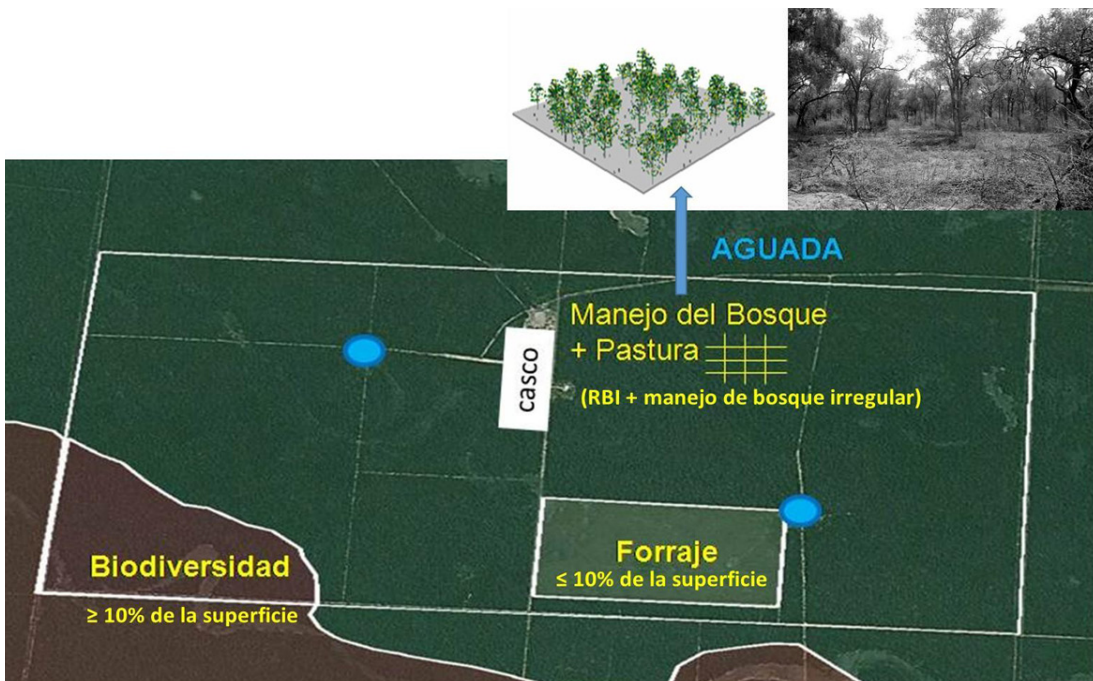


Figura 3. Esquema de distribución espacial a nivel predial de la propuesta Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) para Bosques del Chaco Semiárido de la provincia de Santiago del Estero (Navall *et al.*, 2016).

en el marco de las V Jornadas Forestales Patagónicas – III Jornadas Forestales de Patagonia Sur realizadas en la ciudad de Esquel (Chubut). Luego se adhiere la provincia de Jujuy firmando el acuerdo en el año 2018. Cada provincia tiene su comité técnico provincial MBGI integrados por autoridades relacionadas al bosque, ambiente y ganadería, como así también representantes de la ciencia y tecnología (INTA, Universidades, CONICET, Colegio de Ingenieros Agrónomos y Forestales) y productores. En estos comités técnicos se establecen en el marco del convenio nacional MBGI pautas de manejo adaptadas a cada región, planes de manejo y sitios pilotos representativos MBGI, capacitaciones a dirigidos a formuladores y productores

## INDICADORES DE MONITOREO ASPECTO CLAVE PARA MBGI

Teniendo en cuenta los múltiples aspectos que involucra el MBGI es necesario evaluar y monitorear distintas variables relacionadas a las dimensiones socio-económicas y ambientales. Considerando que una característica de MBGI es el manejo adaptativo, actualmente se están instalando Sitios Pilotos en que serán monitoreadas en sus consecuencias sobre aspectos ambientales, productivos y socio-económicos a través de un sistema de indicadores elaborado para este fin. Para el conjunto de lineamientos definidos en MBGI pretende que la combinación de actividades ganaderas y forestales permita el mantenimiento de los componentes estructurales y funcionales del bosque nativo, y por ende de sus servicios ecosistémicos. Es decir, los indicadores responden a los principios básicos de sustentabilidad: a) La capacidad productiva y la productividad del ecosistema deben mantenerse o mejorarse; b) La integridad del ecosistema y sus servicios deben mantenerse o mejorarse; c) El bienestar de las comunidades asociadas a su uso debe mantenerse o mejorarse. La importancia de contar con un conjunto de indicadores de seguimiento permitirá a los organismos gubernamentales con competencia en la gestión de los bosques nativos (por ejemplo, los Comités Técnicos Provinciales en la aplicación del MBGI), aparte de contar con una línea de base, evaluar el

impacto de los Planes de Manejo sobre los principales procesos naturales en el estado de conservación de los bosques y en la calidad de vida de la población asociada a ellos.

En un proceso participativo (consulta amplia a expertos y trabajo de taller para la redefinición y priorización de indicadores) y por indicación de la Mesa Nacional MBGI se generaron los indicadores de monitoreo a escala predial. Por ejemplo, para la región Chaqueña se acordó por consenso de especialistas 17 indicadores (7 ambientales, 4 socio-económicos, 6 productivos) para el monitoreo a escala predial (Cuadro 1) (Carranza *et al.*, 2015; Allagia *et al.*, 2019).

En forma similar en el año 2016, con una metodología similar, se determinó 25 indicadores de sustentabilidad para el monitoreo de MBGI a nivel predial para la región Patagónica (Cuadro 2).

## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Para que MBGI alcance los objetivos de aumentar la productividad conservando los demás servicios ecosistémicos de los bosques nativos, necesariamente los planes de manejo prediales deben estar contextualizados en relación a su conectividad con el resto del paisaje y al ámbito socio-productivo en que se desarrollan. Tratándose de una propuesta de manejo sustentable adaptativo, es fundamental que MBGI se entienda como proceso y que como tal se monitoree su desempeño en el tiempo. Asimismo, es necesario generar una red de Sitio Pilotos con un monitoreo Socio-Ambiental de MBGI. El monitoreo de corto-mediano y largo plazo, debería llevarse a cabo en Sitios Pilotos en predios con bosques de las Ecorregiones de El Chaco y de Patagonia que evalúen (experimentalmente) diferentes niveles y configuraciones de intervención y sus efectos sobre funciones y servicios ambientales claves. Para garantizar la sustentabilidad de sistemas productivos en bosque nativo, es indispensable que se avance en la implementación de sistemas de monitoreo a niveles de paisaje y regional.



**Cuadro 1.** Lista de los 17 indicadores de sustentabilidad para el monitoreo de MBGI en el Parque Chaqueño (Carranza *et al.*, 2015; Allagia *et al.*, 2019).

Indicador Ambiental	Indicador de Producción	Indicador Socio-económico
A1. Erosión de suelo	P1. Capacidad productiva forestal	SE1. Resultado Económico: Margen bruto anual del sistema productivo
A2. Materia Orgánica del Suelo	P2. Obtención de Productos Forestales no madereros (PFNM)	SE2. Grado de satisfacción del productor
A3. Regeneración del bosque	P3. Oferta forrajera	SE3. Trabajo: Mano de obra directa empleada anualmente por el sistema productivo
A4. Estructura y composición de la vegetación	P4. Productividad ganadera	SE4. Grado de adopción de la tecnología
A5. Configuración espacial y superficie del bosque a nivel de predio	P5. Eficiencia reproductiva ganadera	
A6. Funcionalidad del sistema	P6. Producción Forestal: Volumen de los productos madereros extraídos	
A7. Dinámica de la captura de carbono		

**Cuadro 2.** Lista de los 25 indicadores de sustentabilidad para el monitoreo de MBGI a nivel predial en la región Patagónica (Mesa Nacional Indicadores MBGI 2017).

Indicador Ambiental	Indicador de Producción	Indicador Socio-económico
A1. Cobertura de suelo y estratos inferiores	P1. Producción ganadera (carne)	SE1. Riesgo del emprendimiento productivo del predio
A2. Cobertura de los estratos de vegetación	P2. Eficiencia reproductiva	SE2. Evolución de la adopción tecnológica
A3. Especies invasoras e indicadores de degradación	P3. Producción forestal maderera	SE3. Capacidades de gestión
A4. Calidad de hábitat de arroyos y ríos	P4. Producción forrajera	SE4. Calidad y cantidad del trabajo
A5. Reclutamiento de frecuencias de especies arbóreas	P5. Producción de lana	SE5. Margen neto o bruto
A6. Conectividad de áreas con calidad de hábitat para la fauna	P6. Productos forestales no madereros	SE6. Satisfacción del productor
A7. Calidad de hábitat de especies de valor funcional	P7. Eficiencia de stock ganadero	
A8. Presencia de signos de erosión		
A9. Estructura y funcionalidad de la cobertura arbórea		
A10. Contenido de materia orgánica del suelo		
A11. Compactación del suelo		
A12. Calidad de agua		



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALAGGIA F.; CABELLO M.J.; CARRANZA C.; CAVALLERO L.; DANIELE G.; ERRO M.; LEDESMA L.; LÓPEZ D.R.; MUSSAT E.; NAVALL M.; PERI P.L.; RUSCH V.; SABATINI A.; SARAVIA J.J.; URIBE ECHEVARRÍA J.; VOLANTE J.** (2019) Manual de Indicadores para Monitoreo de Planes Prediales para el Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) Región Parque Chaqueño (Carranza C.; Peri P.L.; Navall M. Eds.), 84 pp. Editorial INTA.
- BRAAT, L., DE GROOT, R.** 2012. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services* 1: 4–15.
- NAVALL M., PERI P.L., MERLETTI G., MONACO M., CARRANZA C. Y MEDINA A.** 2016. Acuerdo MBGI: Una iniciativa para devolver el significado a los Sistemas Silvopastoriles sobre bosques nativos. *Quipu Forestal* 2: 20-21.
- CARRANZA C A Y M LEDESMA.** 2005. Sistemas Silvopastoriles en el Chaco Árido. IDIA XXI pp 240 – 246
- CARRANZA C.; DANIELE G.; CABELLO M.J.; PERI P.L.** 2015. Indicadores para el monitoreo a escala predial en el marco del Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), 18 pp. MAGyP-SAyDS-INTA.
- MONACO M.; PERI P.L.; MEDINA F.A.; COLOMB H.; ROSALES V.A.; BERÓN F.; MANGHI E.; MIÑO M.L.; BONO J.; SILVA J.; GONZÁLEZ KEHLER J.J.; CIUFFOLI L.; PRESTA F.; GARCÍA COLLAZO A.; NAVALL M.; CARRANZA C.; LÓPEZ D.; GÓMEZ CAMPERO G.** (2020) Causas e impactos de la deforestación de los bosques nativos de Argentina y propuestas de desarrollo alternativas. Dirección Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), 60 pp. Buenos Aires
- PERI, P.L., LÓPEZ, D.R., RUSCH, V., RUSCH, G., ROSAS, Y.M., MARTÍNEZ PASTUR, G.** 2017. State and transition model approach in native forests of Southern Patagonia (Argentina): linking ecosystemic services, thresholds and resilience. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 13(2): 105-118

# GANADO E INVASIÓN DEL BOSQUE NATIVO POR ÁRBOLES EXÓTICOS: DESDE LA FACILITACIÓN AL CONTROL

Oscar Blumetto<sup>1</sup> y Alejandro Brazeiro<sup>2</sup>

## RESUMEN

La invasión de especies exóticas constituye un grave problema ambiental a nivel global, capaz de generar serios impactos ecológicos y económicos. En Uruguay, las invasiones biológicas son una importante amenaza para la biodiversidad, de particular gravedad en bosques nativos. Para prevenir y mitigar los impactos de las invasiones en bosques, es necesario conocer los factores y condiciones que favorecen y limitan los procesos invasivos. En este ensayo, analizamos los efectos del ganado y su manejo, en el proceso de invasión del bosque nativo de Uruguay, con miras a generar pautas de manejo que colaboren con el control de exóticas. Se han reportado 19 especies arbóreas exóticas en bosques de Uruguay, siendo las más frecuentes y peligrosas, el ligustro (*Ligustrum lucidum*) y la espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*). La evidencia recabada (bibliografía, experiencia personal) indica que el ganado interactúa en forma compleja con las exóticas, ya que, dependiendo del tipo de manejo, podría tanto promover la invasión como contribuir a su control. El ganado facilita la invasión dispersando semillas (ej., espina de cristo), y algunas prácticas de manejo (aperturas, raleos) que causan disturbios en la estructura del bosque, reducen la resistencia biótica a la invasión, facilitándola. Por otro lado, el consumo de plántulas por parte del ganado vacuno y ovino, dependiendo del régimen de pastoreo, podría contribuir a controlar la invasión de algunas exóticas (ej. ligustro). Finalmente, destacamos la importancia de incorporar dentro del manejo ganadero, pautas para colaborar con el control de especies exóticas invasoras en bosques.

**Palabras clave:** (3-5) especie exótica invasoras, dispersión, *Gleditsia triacanthos*, *Ligustrum lucidum*, resistencia biótica.

## LA INVASIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS COMO PROBLEMA AMBIENTAL GLOBAL Y NACIONAL

Debido a la globalización del comercio, el crecimiento del transporte internacional y la expansión de actividades económicas basadas en la producción de especies foráneas (e.g., agricultura, acuicultura), la introducción de especies fuera de sus rangos históricos de distribución original ha aumentado notable-

mente durante el siglo XX (Davis, 2009). Si bien la mayor parte de las introducciones de especies mediadas por la actividad humana no se transforman en procesos de invasiones biológicas, en algunos casos las especies logran adaptarse al nuevo ambiente y establecer poblaciones viables. A estas especies foráneas que colonizan nuevas regiones gracias a actividades humanas, ya sea voluntaria o incidentalmente, se les denomina exóticas. Muchas especies exóticas se han mantenido con poblaciones relativamente

<sup>1</sup>Ing. Agr., Doctor. Investigador Principal INIA.

<sup>2</sup>Lic. Cs. Biológicas, Doctor. BEC, IECA, Facultad de Ciencias, UdelaR.

bajas y estables durante largos períodos, sin generar desequilibrios significativos en los ecosistemas. En estos casos, se dice que estas especies exóticas se han naturalizado en el ecosistema. Sin embargo, otras especies exóticas logran desarrollar grandes poblaciones y expandirse fuertemente en los nuevos territorios, generando impactos negativos en los ecosistemas invadidos, ya sea sobre la flora y fauna nativa, ambiente (suelo, agua), infraestructuras, sistemas productivos, e incluso sobre la salud humana. A estas especies exóticas que generan impactos, se les denomina especies exóticas invasoras (EEI).

Numerosos estudios coinciden en señalar que la invasión de ecosistemas por especies animales y vegetales exóticos es un fenómeno que genera graves impactos a nivel global en los sistemas ecológico, económico y social (Vitousek *et al.*, 1996; MEA, 2005; Pyšek *et al.*, 2020). Reconociendo el grave impacto de este fenómeno sobre la biodiversidad, en el marco del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), se creó en el 2001 un programa mundial sobre especies invasoras (*Global Invasive Species-GISP*).

A nivel nacional, las EEI también han sido identificadas como un grave problema ambiental, y en particular para la biodiversidad, como consta en la «Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica» (1999, 2016). En 2007 Uruguay creó el Comité Nacional sobre especies exóticas invasoras, integrado por diversas instituciones públicas y privadas y coordinado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente. Este Comité publicó en 2009 la primera lista preliminar de EEI de Uruguay, a partir de la elaboración de una base de datos nacional (InBUy), de acceso público (<http://inbuy.fci.edu.uy/>). En 2010, el Comité publicó los «Lineamientos para la gestión nacional de Especies Exóticas Invasoras», y en 2012, la «Identificación de prioridades nacionales para el desarrollo de un plan de acción sobre las Especies Exóticas Invasoras» (Aber *et al.*, 2012).

## LA INVASIÓN DE EXÓTICAS Y EL GANADO EN LOS BOSQUES NATIVOS DE URUGUAY

La reciente «Estrategia nacional para la conservación del bosque nativo» (MGAP, 2018) identifica a las invasiones biológicas como una de las principales amenazas para la conservación de los bosques del país. Según la información recolectada por el Inventario Nacional Forestal (INF) realizado entre 2009 y 2016, se han identificado 19 especies exóticas leñosas (ver Cuadro 1), siendo las más frecuentes el ligustro (*Ligustrum lucidum*), espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*), fresnos (*Fraxinus* spp.), mora (*Morus alba*), paraíso (*Melia azedarach*) y sauces (*Salix* spp.). Además, son comunes dos mamíferos exóticos, el jabalí (*Sus scrofa*) y el ciervo axis (*Axis axis*).

Dentro de los árboles exóticos, ligustro (*Ligustrum lucidum*) y espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*) han sido identificados como los invasores más peligrosos para los bosques del país (Nebel y Porcile, 2006). Estas especies, de rápido crecimiento, alto potencial reproductivo y en general alta tolerancia ambiental, son las especies exóticas con mayor frecuencia de ocurrencia en bosques del país, que rondaría el 13% en ligustro y el 7% en espina de cristo (Brazeiro *et al.*, 2020). Ambas especies han sido registradas preferentemente en bosque ribereño y bosque parque. El ligustro, secundariamente también ocurre en bosque serrano, donde la espina de cristo es poco frecuente. Las regiones sur, suroeste y oeste son las más invadidas; el centro y sureste presentan niveles intermedios de invasión, mientras que el norte y noreste registran por el momento menores valores (Brazeiro *et al.*, 2020).

Tanto ligustro como espina de cristo son capaces de dominar los rodales invadidos, desplazando localmente a varias especies nativas, incluso llegando a conformar bosques monoespecíficos. El proceso de invasión puede traer aparejados cambios en la estructura del bosque (ej., altura, cobertura, composición de especies), en las condiciones ecológicas (ej. luz en sotobosque), en el funcionamiento ecosistémico (ej. descomposición de materia orgánica), y finalmente, en la capacidad del bosque de generar bienes y servicios ambientales. Considerando los posibles impactos

**Cuadro 1.** Principales especies leñosas exóticas invasoras encontradas en Uruguay.

Especie	Nombre común	Familia	Hábito	Régimen foliar	Origen
<i>Acer negundo</i>	Arce	Aceraceae	árbol	caduco	EEUU
<i>Acacia longifolia</i>	Acacia	Fabaceae	árbol pequeño /arbusto	perenne	Australia
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Espina de cristo; Acacia tres espinas	Fabaceae	árbol	caduco	América del Norte
<i>Spartium junceum</i>	Retama amarilla o española	Fabaceae	arbusto	perenne	Mediterráneo
<i>Ulex europaeus</i>	Tojo	Fabaceae	arbusto	perenne	Mediterráneo
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Meliaceae	árbol	caduco	Sureste asiático
<i>Morus alba</i>	Morera	Moraceae	árbol	caduco	Asia central y del Este
<i>Fraxinus lanceolata</i>	Fresno	Oleaceae	árbol	caduco	América del Norte
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	Oleaceae	árbol	perenne	Asia
<i>Ligustrum sinense</i>	Ligustrina	Oleaceae	arbusto	caduco	China
<i>Pinus spp.</i>	Pino	Pinaceae	árbol	perenne	Hemisferio Norte
<i>Pittosporum undulatum</i>	Azarero; Pitosporo	Pittosporaceae	árbol	perenne	Australia
<i>Cotoneaster spp.</i>	Cotoneaster	Rosaceae	árbol pequeño /arbusto	perenne	Europa, norte de África y Asia
<i>Pyracantha sp.</i>	Cratego	Rosaceae	arbusto	perenne	Europa y Asia occidental
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	Rosaceae	trepadora	caduco	Europa, norte de África y sur de Asia
<i>Populus alba</i>	Alamo plateado	Salicaceae	árbol	caduco	Marruecos
<i>Salix sp.</i>	Sauce mimbre	Salicaceae	árbol	caduco	Europa, norte de África y oeste asiático
<i>Ulmus spp.</i>	Olmo	Ulmaceae	árbol	caduco	Hemisferio Norte

que la invasión de los bosques puede tener, es importante entender cómo suceden estos procesos, y conocer qué factores pueden facilitar la invasión, y qué factores pueden limitarla, a los efectos de generar pautas de manejo tendientes a prevenir y mitigar los problemas ambientales derivados de la invasión de bosques.

Un factor que podría tanto facilitar, como ayudar a controlar la invasión en bosques, es la actividad del ganado y su manejo. El ganado es un actor importante en la gran mayoría de los bosques del país, cuya relevancia en el funcionamiento ecológico del bosque ha sido poco estudiada. En un estudio reciente de diversidad de mamíferos nativos de mediano-gran porte en bosques del centro y litoral oeste

de Uruguay (30 cámaras-trampa, 5 localidades, durante un año) se obtuvieron alrededor de 600 registros de especies nativas, y 5.000 registros de bovinos (Gupo BEC). Este resultado sugiere que el mamífero de mediano-gran porte más abundante y común en los bosques de Uruguay, es la vaca. En tal sentido, el objetivo de este trabajo es analizar el papel que puede jugar el pastoreo del ganado, y su manejo, en el proceso de invasión del bosque nativo de Uruguay, con miras a generar pautas de manejo del ganado que colaboren en el control de las invasiones.

## METODOLOGÍA

En este trabajo realizamos un ensayo sobre los posibles efectos del pastoreo del ganado, y su manejo, en el proceso de invasión del bosque nativo de Uruguay, sobre la base de tres fuentes de información: (1) revisión bibliográfica de trabajos en Uruguay y en la región, especialmente en Argentina, (2) experiencias de productores uruguayos compartidas con los autores en diferentes instancias, y (3) experiencia personal de los autores.

Este trabajo debe considerarse como una primera aproximación, que pretende sobre todo llamar la atención sobre la problemática. En primer lugar, se sintetizan los principales conocimientos documentados y observaciones con respecto al posible rol del ganado como facilitador de la invasión. Luego se analiza el rol del ganado como posible controlador de la invasión. Finalmente, se brindan algunas pautas de manejo del ganado tendientes a prevenir, mitigar y controlar la invasión de exóticas en bosque, y se señalan los principales vacíos de información científica en el área.

## EL GANADO Y SU MANEJO COMO POSIBLE FACILITADOR DE INVASIONES EN BOSQUES

La probabilidad de éxito de un proceso invasivo en un sitio dado depende básicamente de dos aspectos, la presión de propágulos y la resistencia del ecosistema (Lonsdale, 1999, Mack *et al.*, 2000, Lockwood *et al.*, 2005, Davis, 2009, Gurevitch *et al.*, 2011, Pyšek *et al.*,

2020) (Figura 1). La presión de propágulos se refiere a la cantidad y frecuencia de arribo de propágulos (ej. semillas) al sitio (Mack *et al.*, 2000, Lockwood *et al.*, 2005, Davis, 2009). La resistencia del ecosistema se divide en resistencia biótica y abiótica. El primer caso está dado por la intensidad de las interacciones biológicas (ej. competencia, herbivoría, depredación y parasitismo) de las especies nativas con las exóticas, que resulta en la reducción del reclutamiento, sobrevivencia, crecimiento o reproducción de las exóticas. Por su parte, la resistencia abiótica está dada por aquellas características ambientales que no son tolerables, o que reducen la adecuación de la especie exótica, por ejemplo, el tipo de suelo o la disponibilidad de luz y agua.

La presión de propágulos y la resistencia biótica y abiótica de un bosque dado surgen del ajuste entre los rasgos de la especie exótica y los atributos ecológicos (bióticos y abióticos) del bosque receptor (Davis *et al.*, 2000; Lonsdale, 1999), que a su vez pueden ser afectados por actividades antrópicas (Vilà *et al.*, 2008a) (Figura 1), tales como el pastoreo y manejo del ganado.

El ganado puede dispersar semillas de especies exóticas, aumentando la presión de propágulos en un bosque, facilitando así el proceso de invasión. En este sentido, se ha documentado (Harmony, 2016; Fernández *et al.*, 2017), y observado en reiteradas ocasiones por los autores y otros colegas, que los frutos (legumbres) de *G. triacanthos* son consumidos por el ganado y sus semillas son exitosamente dispersadas. Los frutos, que son muy nutritivos, son muy apetecidos por el ganado, que al consumirlos podrían escarificar las semillas en el tracto digestivo, ablandando la cubierta seminal impermeable potenciando así la germinación (Blair, 1990).

En Córdoba (Argentina) se estudió experimentalmente la germinación de *G. triacanthos* bajo diferentes tratamientos, incluyendo el pasaje por el tracto digestivo del ganado (Ferrerías *et al.*, 2015). Estos autores encontraron muy altos porcentajes de sobrevivencia (87%) en las semillas que pasaron por el tracto digestivo del ganado, mayores que en el control. Sin embargo, el porcentaje medio de germinación (~10%) fue menor al control, con valores de ~20%. De todas formas, considerando





**Figura 1.** Esquema ilustrativo de los principales procesos involucrados en la determinación del éxito de un proceso invasivo, y su vínculo con los rasgos biológicos de la especie exótica, y atributos ecológicos y antrópicos asociados al ecosistema receptor (sitio). Se indican algunos ejemplos de rasgos de la especie exótica y del ecosistema receptor vinculados con los procesos de presión de propágulos y resistencia biótica, así como ejemplos de actividades antrópicas que podrían modificar las condiciones del sitio, relevantes para el proceso de invasión.

la altísima producción de semillas de esta especie, que en promedio ronda las 14.450 semillas por planta, según datos de Córdoba, Argentina (Marco y Páez, 2000), se puede concluir que la dispersión de semillas viables por el ganado es un proceso de gran relevancia para la propagación de la especie. La dispersión de semillas a nuevos sitios podría tener efectos retrasados en la colonización de *G. triacanthos*, ya que esta especie forma bancos de semillas cuya viabilidad sería de al menos 3 años y medio, según Ferreras *et al.* (2015). De hecho, se ha planteado que el ganado ha jugado un papel importante facilitando la invasión de esta especie en bosques ribereños de Argentina (Leggieri, 2010).

La resistencia biótica depende de la integridad ecológica (estado de conservación) de la comunidad biótica del ecosistema. En general, es esperable que una comunidad

vegetal que no ha sido intervenida durante períodos prolongados, que logra desarrollar los máximos tamaños poblacionales y la mayor diversidad de especies para los recursos disponibles en el ecosistema, tenga una alta resistencia biótica a la colonización de especies exóticas, en comparación con comunidades alteradas y empobrecidas. Por lo tanto, las actividades antrópicas que implican una perturbación en la comunidad biótica, como por ejemplo la tala de un bosque o la contaminación, podrían reducir la resistencia biótica y favorecer así la invasión. Esta idea se ha formalizado a través de la hipótesis de perturbación-invasibilidad, que plantea que las perturbaciones, o el cambio en el régimen natural de perturbaciones, reduce la resistencia biótica y libera recursos, favoreciendo la invasión (Davis *et al.*, 2000, Rejmánek *et al.*, 2005).

La operativa cotidiana de sistemas ganaderos muchas veces resulta en manejos particulares del monte nativo. Estos manejos son sobre todo la realización de picadas y raleos, que tiene como objetivo la conducción del ganado o en ocasiones el aumento de áreas de pastoreo. La experiencia de campo adquirida recientemente en la evaluación de la invasión de exóticas sugiere que estos manejos, en presencia de fuentes de semillas cercanas, o por dispersión de semillas por aves desde áreas más alejadas (Powell y Aráoz, 2017), facilitan el establecimiento de plantas exóticas. Esto resulta evidente en muchos sitios de la zona sur y oeste del país, donde los bosques que fueron sujetos a manejos (picadas, raleos) presentan importantes poblaciones de exóticas invasoras, en especial *L. lucidum*.

En un bosque de barrancos en la zona de Melilla, se observó un crecimiento acelerado en plántulas y juveniles de *L. lucidum*, en zonas donde los ligustros adultos fueron talados, generando una apertura del dosel (Brazeiro *et al.*, 2018). En esta línea, Aragón y Groom (2003) reportaron en los bosques de Argentina, que *L. lucidum* fue la única especie que incrementó la supervivencia en plántulas en brechas abiertas en los bosques, superando incluso los niveles de supervivencia observados en rodales con cobertura continua del dosel.

Aunque las plantas invasoras a veces alcanzan cierto equilibrio en la comunidad, aumentando su abundancia junto con algunas plantas nativas en respuesta a hábitats fragmentados perturbados, también pueden contribuir a la disminución en muchas otras especies nativas (Waller *et al.*, 2016).

La facilitación de la invasión a través del manejo del bosque podría potenciarse aún más, si el ganado que usa las picadas o bosques raleados también dispersa en sus heces semillas de especies exóticas.

Asimismo, existen observaciones que sugieren facilitación entre leñosas exóticas. Por ejemplo, hemos observado altas tasas de reclutamiento de plántulas de *L. lucidum* bajo el dosel de rodales dominados por *G. triacanthos*, similar a lo que sucede con *Melia azedarach* en el litoral oeste del país. Esta posible facilitación, podría deberse a que estas

especies de hoja caduca dejan penetrar más luz en invierno, situación que podría ser aprovechada por las plántulas de *L. lucidum*, de follaje perenne, y de crecimiento más rápido que las especies nativas. De esta forma, en el mediano plazo se establecen «bosquecillos de ligustros» bajo las copas de las *G. triacanthos*.

## EL GANADO COMO POSIBLE CONTROLADOR DE INVASORAS EN BOSQUES

El pastoreo tiene efectos sobre la regeneración de los árboles, la cual puede verse afectada por el ganado que ramonea las plántulas y árboles pequeños (Esquivel *et al.*, 2009). El régimen de pastoreo es un factor importante en la interacción vegetación-herbívoro que puede afectar a las plantas y los procesos fundamentales del ecosistema (Rusch y Skarpe, 2009). Esto implica que el ganado puede interferir con la multiplicación de las especies nativas en el bosque, pero también contribuir al control de la multiplicación de especies invasoras. La resultante podría ser un balance positivo si la palatabilidad de la especie exótica es mayor que las nativas.

En rumiantes el contenido de fibra de los alimentos es clásicamente reportado como inversamente relacionado a la palatabilidad (Mertens, 1987), sin embargo, algunos compuestos secundarios podrían afectar también la palatabilidad (Tarazona *et al.*, 2013, Konno *et al.*, 2001). Para el caso de *L. lucidum*, algunos productores ganaderos argumentan falta de palatabilidad de la especie por parte del ganado. Las hojas del ligustro contienen un 3% de oleuropeína, un glucósido secoiridoide fenólico que podría afectar el consumo por herbívoros (Konno *et al.*, 1998). Por su parte, Monti *et al.* (2016) reporta la herbivoría de un gran número de especies tanto en su distribución nativa en China como en zonas invadidas en Argentina, pero se trata mayoritariamente de insectos y la herbivoría en Argentina parece ser menor a la de la zona de origen.

Sin embargo, hay evidencia documentada y empírica que el ganado puede consumir ligustro y en ocasiones, incluso buscar selectivamente su consumo. En un estudio realizado por de Santiago *et al.* (2019) se reportó el

pastoreo de *L. lucidum* en monte parque, independientemente de la intensidad de pastoreo (carga animal/oferta de forraje), destacándose que el consumo de las plántulas de ligustro se produjo aún con altas ofertas de forraje. Sus observaciones de campo también reportaron que la defoliación de plantas comenzó tempranamente e incluso los animales ramoneaban las hojas de ligustros adultos desde el inicio y en pocos días consumieron lo que estaba a su alcance. Se interpreta en este caso que los animales podrían estar consumiendo ligustro selectivamente por su contenido en proteína (12,9%) y bajo contenido de fibra detergente neutro (34,5%), con relación a los contenidos nutricionales de la pastura (7,8 y 73,4% respectivamente). A pesar de esto las plantas consumidas no murieron, y éstas junto con las no pastoreadas generaron nuevos rebrotes, los cuales posteriormente fueron pastoreados de nuevo. De esto surge que un eventual control no surgiría de un pastoreo puntual, sino de un proceso más continuo.

Otras evidencias del efecto del pastoreo sobre las poblaciones de *L. lucidum*, puede observarse en el Parque Natural INIA Las Brujas, donde un sector excluido del pastoreo durante 15 años tuvo un crecimiento explosivo de la población de ligustro, encontrándose actualmente el ecosistema dominado por esta especie. En un potrero particular del área donde durante 8 años se continuó con pastoreo de caballos, la población de ligustros adultos es notoriamente menor, aunque la exclusión de los últimos años permitió aumentar la densidad de renovales de ligustro, alcanzando en algunas zonas densidades de  $802.6 \pm 324.9$  plantas por  $m^2$  (de Santiago *et al.*, 2019).

Otro caso similar más reciente resulta de un predio contiguo a la Estación Experimental INIA Las Brujas, el cual a través de un proyecto del Programa de Producción Responsable del MGAP, excluyó del pastoreo una faja de monte ribereño en buen estado el año 2010 para permitir la renovación de nativas y mejorar el estado del sotobosque. Hoy en día la densidad de renovales de *L. lucidum* es tal que dominan por completo el estrato bajo del bosque.

Otras experiencias piloto realizadas en INIA Las Brujas implicaron el uso de ovinos en alta carga puntual para el control de renovales de *L. lucidum* en zonas altamente invadidas.

También las ovejas mostraron pastorear con avidez las plantas de ligustro, pero en este caso parecería que en las plántulas menores consumidas no rebrotarían y por tanto el control sería efectivo.

Las evidencias de crecimiento exponencial de *L. lucidum* ante exclusiones del pastoreo son frecuentes en las zonas donde la especie tiene fuentes de propágulos. Incluso se encuentran casos con varias décadas de antigüedad. En el Área de Protección Ambiental del Arroyo Solís en el Departamento de Canelones, en una consultoría de evaluación de invasiones de exóticas (Blumetto, 2020), se encontró un sector de bosque ribereño del arroyo Tío Diego con una dominancia absoluta de *L. lucidum* mayores a 10 m de altura, con sectores aledaños con invasión mucho menor. El testimonio del propietario explica que el propietario anterior cerró al pastoreo ese sector hace muchos años para hacer una reserva y desde allí se produjo la dominancia de la especie invasora.

Si se considera la posible selectividad positiva, Rusch y Skarpe (2009) afirman que, a cargas bajas, la posibilidad de consumir desproporcionadamente las especies más preferidas es mayor. Estas observaciones junto con huellas y otras señales, permiten afirmar que los animales volvieron más de una vez al mismo sitio de pastoreo (consumieron más de una vez la misma planta). En ambas intensidades de pastoreo, tanto el número de hojas como la altura promedio aumentaron en el total de plantas y se mantuvieron en las plantas mayores a 5 cm, a pesar de que muchas de éstas sufrieron cortes y defoliación. Podemos inferir, por lo tanto, que en este período las plantas compensaron las pérdidas en ambas variables. Estas compensaciones se deben tanto al crecimiento en altura de las plantas menores a 5 cm que hizo que pasaran a la categoría mayores a 5 cm, como al rebrote de las plantas de más de 5 cm luego de la defoliación por pastoreo. Esto último se confirma con el aumento de otras yemas enteras observado. Si bien no existe un efecto negativo del pastoreo sobre el número total de plantas, ni sobre el número de plantas grandes y efectivamente pastoreadas, al menos estas últimas podrían llegar a sufrir un retraso en su crecimiento





**Figura 2.** A: sotobosque dominado por *L. lucidum* en exclusión ganadera contigua a INIA Las Brujas, B: bosque ribereño en Arroyo Don Diego, dominado por *L. lucidum* a raíz de exclusión ganadera anterior al año 2000, C: INIA Las Brujas, zona de alta invasión de juveniles de *L. lucidum* antes de pastoreo con ovejas y D: INIA Las Brujas zona de alta invasión después de pastoreo con ovejas

ya que tienen que utilizar sus recursos para rebrotar y reponer su área foliar y altura. Según las conclusiones de Montti *et al.* (2016), este efecto podría disminuir la invasión de *L. lucidum*. Si no estuvieran sometidas a esta herbivoría las plantas podrían reasignar los recursos que se utilizaron para compensar los daños, en el crecimiento y aumento del porte. Esto permite sugerir que con periodos más prolongados de pastoreo (varios ciclos de engorde) con defoliación frecuente se podría evidenciar si hay efecto negativo sobre la viabilidad de las plantas. En este sentido, existe evidencia que una escasa área foliar remanente luego de una defoliación genera un uso muy intenso de las reservas orgánicas durante el rebrote. Si esta situación se mantiene con defoliaciones repetidas, se puede llegar a la muerte de plantas (Pezo e Ibrahim, 1998; Stur *et al.*, 1994; Granados-Sánchez *et al.*, 2008).

Cabe resaltar que el control de exóticas leñosas mediante el pastoreo del ganado podría tener efectos indeseados en la regeneración de algunas especies de árboles o arbustos nativos, en especial en aquellas que carecen de defensas físicas (espinas) o químicas. Por lo tanto, este es un tema importante por investigar y manejar en el control de exóticas con el pastoreo del ganado.

## POSIBLES ESTRATEGIAS DE MANEJO DEL GANADO PARA PREVENIR Y MITIGAR LAS INVASIONES EN BOSQUES

### Para evitar/reducir dispersión de exóticas

Se debería prestar atención al movimiento de animales entre potreros, especialmente si se detectan potreros con presencia de árboles exóticos maduros, y especialmente *G. triacanthos*. En el caso de que muevan los animales desde un potrero invadido a otro potrero no invadido, sería deseable establecer una zona sin exóticas, para el desbaste de los animales, antes de liberarlos en el potrero no invadido. De esta manera, se evitaría o reduciría la dispersión de semillas a zonas no invadidas. Los tiempos de desbaste previo a la liberación, deberían ser investigados. En ese potrero de desbaste funcionaría como una especie de área de cuarentena donde se debe asegurar que no haya exóticas adultas (fuentes de semillas) y procurar que es posible controlar rápidamente las exóticas, en el caso de que se produzca la introducción por parte del ganado.

### Para reducir facilitación de invasión por manejo de bosque

Los manejos de monte deberían pensarse en función de las necesidades productivas, pero considerando también la conservación de la comunidad de especies nativas ante el riesgo de invasión. Las picadas son esenciales para la conducción del ganado o permitir el acceso al agua, pero si se implementan bajo ciertas condiciones, la probabilidad de efectos negativos se reduciría. La realización de picadas angostas, que permitan que los árboles que ocupan la parte alta del dosel cierren el acceso de la luz (picadas tipo túnel), sería un formato deseable, ya que no se alterarían las condiciones lumínicas en favor de las exóticas. Asimismo, el monitoreo de juveniles de exóticas sería altamente recomendable en picadas nuevas, particularmente si existen fuentes de semillas en zonas cercanas. En etapas tempranas de invasión, la erradicación local mediante métodos mecánicos (ej. arranque manual) o químicos es muy viable.

Los raleos eventualmente podrían ser de bajo impacto con relación a la invasión si se produce reduciendo el número de varas en ejemplares tallares, pero el efecto sería diferente si se cortan ejemplares completos. El efecto parecería ser peor cuando se producen claros en la cobertura continua por el talado de varios ejemplares contiguos.

### Para optimizar el control de exóticas minimizando efectos en especies nativas

Resulta evidente que la exclusión del pastoreo con fuerte presión de inóculo de especies invasoras resulta en invasiones severas, en especial de *L. lucidum*. Sin embargo, también es sabido que el pastoreo del ganado puede impedir la renovación de especies nativas, en especial con altas cargas. Si bien existe mucho por conocer de efectos de especies, cargas, frecuencias y momentos de pastoreo y su incidencia en los procesos de invasión, la experiencia en la materia indica que se puede obtener resultados de compromiso entre la conservación de especies nativas y la reducción de la multiplicación de exóticas. Esto se logra cuando la selectividad

del ganado es en favor de la exótica en un mediano plazo. En el caso del ligustro esto se podría dar en pastoreo continuo con cargas bajas o cargas altas puntuales en algún momento del año. Considerando lo observado por de Santiago *et al.* (2019), estos momentos deberían ser aquellos en que la calidad del forraje disminuye, como al final del verano o principios del invierno, en los cuales, dada la alta concentración de proteínas y baja fibra de las hojas de ligustro, el ganado lo buscaría como complemento nutricional.

### DESAFÍOS DE GESTIÓN E INVESTIGACIÓN PARA AVANZAR HACIA UN MANEJO GANADERO SUSTENTABLE RESPECTO A LA INVASIÓN DE BOSQUES

El mayor desafío de una ganadería sustentable respecto al bosque nativo es asegurar la posible utilización de los beneficios del bosque sin comprometer su persistencia en el largo plazo, tanto en área como en integridad.

La exclusión de áreas riparias al ganado ha sido puesto en práctica en muchos países, como forma de disminuir la contaminación del agua y la afectación de la vegetación ribereña. En Uruguay, este mecanismo ha sido propuesto como forma de asegurar la renovación del monte nativo, lo cual es deseable, pero se enfrenta al ya mencionado riesgo de invasión. En este contexto, y especialmente en zonas con fuerte presión de especies exóticas, surgen varias incógnitas respecto a cuál sería el manejo más adecuado. En torno a este tema identificamos una línea prioritaria de investigación. En caso de continuar con acceso permanente del ganado a los bosques: ¿Qué presiones de pastoreo y con qué especies, se obtendría un buen control de especies exóticas y una adecuada renovación de nativas? ¿Qué sucede con las exóticas promovidas por el ganado? De restringirse el acceso del ganado a la zona ribereña: ¿Qué momentos, especies animales y presiones de pastoreo serían los más adecuados para lograr el equilibrio entre control de exóticas y renovación de nativas?

La relación entre el manejo de bosques y el manejo de las exóticas invasoras es un



tema de gran relevancia para la conservación del bosque, que prácticamente no ha sido abordado en Uruguay. ¿Es compatible el manejo silvicultural (picadas y raleos) con la sobrevivencia del bosque en el largo plazo considerando la invasión de exóticas? ¿Qué ajustes debería implementarse en los manejos para minimizar y mitigar la facilitación de la invasión? Sin dudas, en sistemas de producción ganaderos, el manejo del bosque nativo debería ser investigado para el desarrollo de tecnologías apropiadas, al igual que se ha desarrollado para el manejo del ganado en pasturas o campo natural.

El manejo del ganado a nivel del paisaje parece ser un factor importante para la diseminación de las especies exóticas. En este sentido, si en el paisaje existen focos de invasión con árboles adultos, se debería manejar con especial atención el ganado que accede a pastorear a estas zonas, para evitar la dispersión de semillas hacia otros predios no invadidos. En este contexto, investigar el consumo y dispersión de semillas exóticas por parte del ganado es un tema relevante. En los casos en que se constata la capacidad de dispersión, como en *G. triacanthos*, sería importante evaluar alternativas de manejo para evitar o reducir la dispersión exótica hacia áreas no invadidas, como por ejemplo el establecimiento de áreas y tiempos de desbaste previos al traslado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABER, A., FERRARI, G., PORCILE, JF, RODRÍGUEZ, E. ZERBINO, S.** (eds). 2012. Identificación de prioridades para la gestión nacional de las especies exóticas invasoras. Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras. UNESCO, 102 p.
- ARAGÓN, R. y GROOM, M.** 2003. Invasión by *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in NW Argentina: early-stage characteristics in different habitat types. *Revista de Biología Tropical* 51: 59-70.
- BLAIR, R.M.** 1990. Honey locust (*Gleditsia triacanthos* L.). In: Burns RM & Honkala BH (Eds). *Silvics of North America*. Vol. 2. Hardwoods. agriculture handbook. pp. 358–364. (Department of Agriculture, Forest Service: Washington DC.
- BLUMETTO, O.** 2020. Consultoría para la elaboración de una línea de base del estado actual de los objetos focales para la conservación del APA Cuenca media del arroyo Solís Grande: Estado de situación de la invasión de especies exóticas del bosque nativo. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15870/1/Blumetto-O.-Informe-exoticas-invasoras-APA-Solis-Julio-2020.pdf>
- BRAZEIRO, A., HARETCHE, F., TORANZA, C.** 2018. Distribución, reclutamiento y establecimiento de *Ligustrum lucidum* en bosques de Uruguay. Pp:43-45. En: Brazeiro A (Ed). *Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay*. Montevideo. Facultad de Ciencias- MGAP-BMEL. P 32-35. ISBN:978-9974-91-931-0.
- DAVIS, M.A.** 2009. *Invasion Biology*. Oxford University Press, New York. 244pp.
- DE SANTIAGO, F., BRESCIANO, D., DEL PINO, L., CASTAGNA, A., BLUMETTO, O.** 2019. Evaluación del efecto del pastoreo con bovinos como herramienta de control de ligustro (*Ligustrum lucidum*) en bosque parque. *Ecosistemas* 28(2): 109-115. Doi.: 10.7818/ECOS.1673
- ESQUIVEL, M.J., HARVEY, C.A., FINEGAN, B., CASANOVES, F., SKARPE, C., NIEUWENHUYSE, A.** 2009. Regeneración natural de árboles y arbustos en potreros activos de Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* (47): 76-84.
- FERNÁNDEZ, R., CEBALLOS, S., MALIZIA, A., ARAGÓN, R.** 2017. *Gleditsia triacanthos* (Fabaceae) in Argentina: a review of its invasion. *Australian Journal of Botany* 65(3): 203-213.
- FERRERAS, A.E., FUNES, G., GALETTO, L.** 2015. The role of seed germination in the invasion process of Honey locust (*Gleditsia triacanthos* L., Fabaceae): comparison with a native confamilial. *Plant Species Biology* 30: 126–136. <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12041>
- GRANADOS-SANCHEZ, D., RUIZ-PUGA, P., BARRERA-ESCORCIA, H.** 2008. Ecología de la herbivoría. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente* 14, 51-63.

- GUREVITCH, J., FOX, A., WARDLE, G., INDERJIT, TAUB D.** 2011. Emergent insights from the synthesis of conceptual frameworks for biological invasions. *Ecology Letters*, 14: 407–418.
- HARMONEY, K.R.** 2016. Control of Individual Honey Locust Trees in Grazed Pasture. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports 2(2): 9.
- KONNO, K., YASUI, H., HIRAYAMA, C., SHINBO, H.** 1998. Glycine protects against strong protein-denaturing activity of oleuropein, a phenolic compound in privet leaves. *Journal of Chemical Ecology* 24, 735–751.
- KONNO, K., OKADA, S., HIRAYAMA, C.** 2001. Selective secretion of free glycine, a neutralizer against a plant defense chemical, in the digestive juice of the privet moth larvae. *Journal of Insect Physiology* 47:12 1451-1457.
- LEGGIERI, L.** 2010. Invasión de *Gleditsia triacanthos* en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de *Myocastor coypus*. *Ecología Austral* 20:201–208.
- LOCKWOOD, J.L., CASSEY, P., BLACKBURN, T.** 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *TRENDS in Ecology and Evolution* 20(5): 223-228.
- LONSDALE, W.P.** 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80(5):1522-1536.
- MACK, R.N., SIMBERLOFF, D., LONSDALE, W.M., EVANS, H., CLOUT, M., BAZZAZ, F.A.** 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10(3): 689-710.
- MERTENS, D.R.** 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of Animal Science* 64:1548-1558
- MARCO, D.E., PÁEZ, S.A.** 2000. Invasion of *Gleditsia triacanthos* in *Lithraea ternifolia* montane forest of Central Argentina. *Environmental Management* 26: 409–419. <https://doi.org/10.1007/s002670010098>
- MGAP.** 2018. Estrategia nacional de bosque nativo.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA** 2005. Ecosystem and human well-being: A framework for assessment. Island Press. Washington. D.C, EE.UU.
- MONTTI, L., AYUP, M., ARAGÓN, M., QI, W., RUAN, H., FERNÁNDEZ, R., CASERTANO, S.A., XIAOMING, Z.** 2016. Herbivory and the success of *Ligustrum lucidum*: evidence from a comparison between native and novel ranges. *Australian Journal of Botany* 64: 181–192.
- NEBEL, J., PORCILE, J.F.** 2006. La Contaminación del Bosque Nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. 7pp. MGAP. <http://www.guayubira.org.uy/2006/11/la-contaminacion-del-bosque-nativo-por-especies-arboreas-y-arbustivas-exoticas/>
- PEZO, D., IBRAHIM, M.** 1998. Sistemas silvopastoriles. Colección de Modelos de Enseñanza Agroforestal No. 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- POWELL, P.A., ARÁOZ, E.** 2018. Biological and environmental effects on fine-scale seed dispersal of an invasive tree in a secondary subtropical forest. *Biol Invasions* (20); 461–473. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1548-4>
- PYŠEK, P., HULME, P.E., SIMBERLOFF, D.** 2020: Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Review*. pp. 000–000. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- REJMÁNEK, M., RICHARDSON, D.M., PYŠEK, P.** 2005. Plant invasions and invisibility of plant communities. En: van der Maarel E (ed). *Vegetation ecology*. Oxford. Blackwell Publishing. 332-355.
- RUSCH, G., SKARPE, C.** 2009. Procesos ecológicos asociados con el pastoreo y su aplicación en sistemas silvopastoriles. *Agroforestería en las Américas* (47): 12-19.
- STÜR, W.W., SHELTON, H.M., GUTTERIDGE, R.C.** 1994. Defoliation management of forage tree legumes. En: Gutteridge, R.C., Shelton, H.M. (eds.), *Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture*, pp 158–167. CAB International, Wallingford, Reino Unido.

- TARAZONA, A.M., CEBALLOS, M.C., CUARTAS, C.A., NARANJO, J.F., MURGUEITIO, E., BARAHONA, R.** 2013. The relationship between nutritional status and bovine welfare associated to adoption of intensive silvopastoral systems in tropical conditions. En: Makkar, H.P.S. (ed.), Enhancing animal welfare and farmer income through strategic animal feeding: some case studies. FAO. Animal Production and Health Paper No. 175. Roma, Italia.
- VILÀ, M., VALLADARES, F., TRAVESET, A., SANTAMARÍA, L., CASTRO, P.** (2008a). Invasiones biológicas. CSIC. Madrid.
- VITOUSEK, P.N., D' ANTONIO, C.M., LOOPE, L.L., WESTBROOK, R.** (1996). Biological invasions as global environmental change. *American Scientist* 84: 468-478.
- WALLER, D.M., MUDRAK, E.L., AMATANGELLO, K.L., KLIONSKY, S.M., ROGERS, D.A.** 2016. Do associations between native and invasive plants provide signals of invasive impacts? *Biological Invasions* 18(12): 3465-3480.

# EFECTOS DE LA GANADERÍA EN LAS DINÁMICAS DEL BOSQUE NATIVO EN URUGUAY

Rafael Bernardi<sup>1</sup>, Pablo Raftópulos<sup>2</sup>, Mauro Berazategui<sup>3</sup>, Verónica Etchebarne<sup>4</sup>

## RESUMEN

Recientes avances en la comprensión de la distribución de los bosques, sabanas y pastizales a nivel global han puesto de relevancia el rol de la ganadería como determinante de las dinámicas de cambio de estos ecosistemas. En efecto, tanto los fuegos frecuentes como el pastoreo generan una retroalimentación con el estrato del pastizal al limitar el crecimiento de árboles y la expansión de los bosques. Las densidades ganaderas en Uruguay están entre las más altas de la región, lo cual podría explicar la baja cobertura de bosques pese a que los niveles de precipitación en el presente serían suficientes para mantener mayor cobertura arbórea. La reducción de la presión ganadera resulta en el crecimiento de árboles y arbustos en los pastizales en diversos sitios del Uruguay. Estos procesos son mediados por factores locales como el tipo de suelo y la disponibilidad de agua. Este trabajo pretende analizar el rol del ganado sobre los sistemas de leñosas en Uruguay, considerando el conocimiento actual sobre las dinámicas de cambio. Se plantean asimismo algunas consideraciones con respecto a la investigación futura y al manejo de estos ecosistemas productivos, buscando generar estados más deseables desde el punto de vista ambiental y social.

**Palabras clave:** Campos, estados alternativos, fuego, herbivoría, transiciones bosque-pastizal.

## INTRODUCCIÓN

Trabajos recientes muestran que la ganadería tiene efectos muy significativos sobre los ecosistemas a nivel global y es un fuerte determinante de la distribución de bosques, pastizales y sabanas (Anadón *et al.*, 2014; Dantas *et al.*, 2016; Staal *et al.*, 2016; Bernardi *et al.*, 2019a; 2019b). Las densidades ganaderas en Uruguay están entre las más altas de la región, y en los últimos años se ha ampliado la evidencia que muestra que el ganado afecta significativamente las dinámicas de cambio de los bosques nativos y las

leñosas en los Campos Uruguayos (Gautreau, 2006; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018; Bernardi *et al.*, 2016b, 2019a). En este trabajo se busca presentar una síntesis para comprender mejor estos efectos y plantear algunas reflexiones para una mejor comprensión y gestión de estos sistemas.

En Uruguay, los bosques nativos se sitúan en general a lo largo de cursos de agua o en sierras rocosas, mientras que la presencia de árboles en las planicies alejadas de los cursos de agua es extremadamente infrecuente. En efecto, Uruguay presenta valores notablemente bajos de cobertura de bosque

<sup>1</sup> Ing. PhD. Depto. de Ecología y Gestión Ambiental. CURE, UDELAR.

<sup>2</sup> Bach. Licenciatura en Diseño de Paisaje, CURE, UDELAR.

<sup>3</sup> MSc. Depto. de Ecología y Gestión Ambiental. CURE, UDELAR.

<sup>4</sup> Lic.Cs. Bs. Mag., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

(4,7%, MGAP, 2018) a pesar de contar con una precipitación anual que podría sostener una cobertura mucho más abundante. La baja superficie de bosques ha sorprendido a los científicos desde hace décadas, incluyendo al propio Darwin en su visita a la región, que durante el viaje del Beagle, notó la «ausencia general, casi completa», «notable» de árboles en Uruguay a pesar del nivel relativamente alto de lluvias (Darwin, 1890).

A pesar de su importancia para orientar el manejo ecosistémico, las razones que explican la distribución y dinámicas de cambio de bosques nativos y leñosas en la matriz de pastizales del Uruguay no son todavía bien comprendidas. Existen varias razones para esto. En primer lugar, las dinámicas propias de los sistemas mixtos pastizal-arbóreos son todavía objeto de debate y de descubrimientos recientes a nivel global (Hirota *et al.*, 2011; Staver *et al.*, 2011; Van nes *et al.*, 2018). Estos muestran que las dinámicas de fuego y herbivoría pueden jugar un rol de importancia en la distribución actual de pastizales y sabanas. Estos factores pueden mantener pastizales y sabanas aún en condiciones climáticas conducentes para sostener bosques. y pueden contribuir a explicar la poca presencia de bosque en Uruguay (Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018; Bernardi *et al.*, 2016b, 2019a). En segundo lugar, no se dispone de suficiente información sobre la distribución de bosques y sabanas en épocas pre-hispánicas. Finalmente, contamos con poca información sobre deforestación y cambios de uso del suelo (ej. agricultura) en épocas recientes (Westoby *et al.*, 1989; Gatreau, 2006; Traversa y Reyes, 2013; Rusch *et al.*, 2017; Brazeiro *et al.*, 2018; Bernardi *et al.*, 2019a). A continuación se brinda una perspectiva global sobre las dinámicas en los sistemas mixtos de leñosas y pastizales y se revisa la génesis histórica de los ecosistemas de la región, con énfasis en los efectos de la ganadería. En segundo lugar, analizamos los principales procesos y mecanismos que podrían estar actuando en Uruguay y finalmente se describen potenciales implicancias del conocimiento sobre estas dinámicas para el manejo de nuestros bosques y de los sistemas ganaderos.

## CONTEXTO GLOBAL Y GÉNESIS HISTÓRICA DE LOS PASTIZALES Y BOSQUES DE LA REGIÓN

La distribución global de bosques, sabanas y pastizales es objeto de estudio desde las observaciones de los primeros naturalistas que evidenciaron una relación entre la vegetación y el clima de una región (Darwin, 1890; Von Humboldt y Bonpland, 1807). La cobertura del suelo varía de pastizales a bosques a medida que los climas se vuelven más húmedos y cálidos al facilitar el crecimiento de plantas leñosas. A su vez, estos procesos están mediados por condiciones locales como la existencia de cursos de agua, la posición en la topografía, la profundidad y textura del suelo y la rocosidad, la dispersión de propágulos, entre otros (Stevens, 1992; Turner *et al.*, 2004 House *et al.*, 2003; Mills *et al.*, 2013; Brown, 1994; Carlucci *et al.*, 2011; Fujita y Mizuno, 2015; Fujita, 2016). Sin embargo, existen discrepancias observadas a nivel global entre las condiciones climáticas y la cobertura arbórea, particularmente en el rango de precipitación entre 1.000 y 1.500 mm/año (Hirota *et al.*, 2011; Staver *et al.*, 2011), donde se sitúa Uruguay (aprox. 1.300 mm/año) que no pueden explicarse por condiciones climáticas o ambientales.

Recientemente se han evidenciado no-linealidades en los factores que determinan la cobertura arbórea, principalmente a través de una retroalimentación positiva entre la presencia de pastizales y los incendios frecuentes. Los incendios generan mortalidad en especies leñosas y limitan la expansión de los bosques, resultando en paisajes abiertos con una cobertura relativamente continua de vegetación herbácea y especies leñosas dispersas adaptadas al fuego. Estas dinámicas implican que sitios con las mismas condiciones climáticas y ambientales pueden presentar "estados alternativos" de bosques y sabanas (Hoffmann *et al.*, 2000; Hirota *et al.*, 2011; Staver *et al.*, 2011; Van Nes *et al.*, 2018). La herbivoría puede también mantener estados de baja cobertura arbórea (como los pastizales) y limitar la expansión de los bosques, a la vez que reemplaza al fuego como consumidor de biomasa (Archer, 1994; Bond *et al.*, 2003; Asner *et al.*, 2004; Archibald y



Hempson, 2016; Dantas *et al.*, 2016; Bernardi *et al.*, 2019b).

Los patrones originarios de la distribución de bosques y sabanas de esta región, particularmente dispuestos en zonas de mayor es-correntía, pueden estar asociados a un clima pasado más seco. Los Campos y Pampas del Sudeste de Sudamérica son pastizales muy antiguos, y han sido recientemente considerados primarios u originarios («*old-growth*») (Veldman, 2015), en un paralelismo con los bosques "primarios" por su composición y biodiversidad. Tienen su génesis en una época considerablemente más seca y fría, con períodos secos y fríos extremos que se manifestaron desde al menos hace 13.000 años (Piovano *et al.*, 2009). En estos períodos la precipitación era insuficiente para mantener bosques. Existe evidencia fósil de una abundante megafauna sostenida por estos extensos pastizales (Bakker *et al.*, 2016), y es probable que tuvieran regímenes de fuego más frecuentes que en la actualidad.

Más recientemente, existe evidencia sobre un incremento de los regímenes de fuego, posiblemente asociados a la presencia humana ~7.000 años atrás (Behling *et al.*, 2007), junto con el declive de la megafauna local. Más recientemente, el ganado fue introducido durante la primera mitad del siglo XVII (Moraes, 2007). En la actualidad, la frecuencia de incendios en Uruguay es particularmente baja (Di Bella *et al.*, 2006; Bernardi *et al.*, 2016b), posiblemente debido a las altas cargas ganaderas y a prácticas de control, aunque existen algunas zonas del Uruguay con fuegos recurrentes, como es el caso de las zonas periódicamente inundables o zonas temporalmente abandonadas, donde el fuego suele utilizarse para mejorar la palatabilidad del pastizal.

En la actualidad los niveles de precipitación son favorables para la formación de estructuras boscosas. El clima se ha vuelto más húmedo y cálido, tendencia que se ha acentuado durante el siglo pasado (Haylock *et al.*, 2006), y que se espera continúe con el calentamiento global (Marengo *et al.*, 2010; Stocker *et al.*, 2013). Sin embargo, los grandes rasgos paisajísticos originados en los periodos climáticos más secos probablemente se han

mantenido asociados a los regímenes actuales de manejo de pastizales, donde la ganadería aparece como un factor determinante en la limitación de la expansión arbórea en los pastizales (Cingolani *et al.*, 2014; Bernardi *et al.*, 2016b; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018).

El efecto de la ganadería sobre los bosques y árboles desde su introducción es difícil de cuantificar, ya que estos sistemas han sufrido cambios producto del corte para alambrados, leña y combustible y la tala rasa para la agricultura cuya magnitud no es plenamente conocida (Carrere, 1990; Alonso-Paz y Bassagoda, 1999; Alonso-Paz, 2005, Delfino *et al.*, 2005; Gautreau, 2006; Ríos *et al.*, 2011). Sin embargo, es razonable pensar que su rol en la magnitud del impacto humano sobre la extensión de los bosques es significativo.

## EL ROL DE LA GANADERÍA EN LAS TRANSICIONES ENTRE BOSQUES Y PASTIZALES

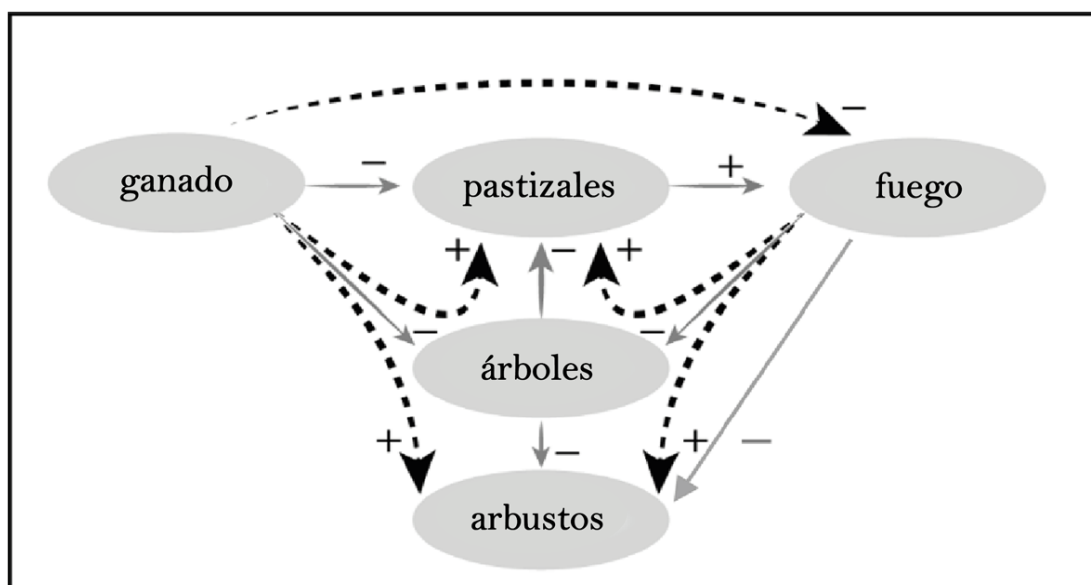
Diversos trabajos han abordado los efectos de las prácticas ganaderas sobre los pastizales (e.g. Altesor *et al.*, 2005; 2006; 2010; Haretche y Rodríguez, 2006; Lezama *et al.*, 2014). En cuanto al efecto sobre los árboles y bosques, existen estudios para el sudeste de Sudamérica (Pillar y Quadros, 1997; Müller *et al.*, 2012; Blanco y Alabama, 2014; Bernardi *et al.*, 2016b) y Uruguay (Baez y Jaurena, 2000; Rivas 2005; Brazeiro *et al.*, 2018; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Bernardi *et al.*, 2019a; Gallego, 2020). Estos trabajos reflejan diferentes efectos y variables que pueden influir en la dinámica bosque pastizal. La ganadería puede afectar la distribución, estructura y composición de las leñosas a través de efectos directos e indirectamente. La ganadería puede limitar la regeneración y expansión del bosque sobre el pastizal a través del pisoteo y el ramoneo de las plántulas y juveniles (Kauffman y Krueger, 1984; Fleischer, 1994; Yates *et al.*, 2000; Allock y Hick, 2004; Altesor *et al.*, 2006; Macias *et al.*, 2014; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018). Por otra parte, la ganadería afecta los regímenes de fuego a través de la reducción de la materia combustible y la conectividad

del estrato herbáceo (Pillar y Quadros, 1997; Langevelde *et al.*, 2002), reduciendo su efecto negativo sobre el crecimiento de árboles. El resultado neto de estos efectos dependerá de las frecuencias e intensidades de las presiones de fuego y herbivoría y de condiciones locales. La supresión del fuego y sustitución por la herbivoría como perturbación dominante puede resultar en la alteración de la composición, distribución y estructura de las leñosas (Hoffmann y Moreira, 2002; Silva y Batalha, 2010; Bernardi, 2019b). La ganadería afecta la estructura de las leñosas, reduciendo la altura y generando una estructura de tipo arbustiva, por la aparición de brotes laterales y daño apical debido al ramoneo (Bernardi *et al.*, 2019b). Estas interacciones a nivel tropical y subtropical global han sido analizadas empíricamente (Figura 1).

Varios estudios muestran que es frecuente la transición de pastizal a bosque en zonas de exclusión del ganado y de supresión de los incendios o al evitar la remoción directa de la vegetación (ej. por chirquera) (Oliveira y Pillar, 2004; Ratajczak *et al.*, 2011; Gallego *et al.*,

2020; Etchebarne-Palla *et al.*, sometido). Por ejemplo, manejos de exclusión ganadera en zonas de sierras apoyan la hipótesis de que el pastoreo del ganado reduce el avance del bosque sobre el pastizal (~75%) (Brazeiro *et al.*, 2018). La expansión de bosques en las sierras es una tendencia asociada a períodos de reducción del pastoreo ovino (Bernardi *et al.*, 2019b).

En cuanto a las dinámicas de transición entre los pastizales y bosques, existen múltiples trayectorias a través de las que un pastizal puede transformarse en un bosque; frecuentemente se da a través de un estado de arbustal. Estos tres estados se consideran "estables", en el sentido en que son estados relativamente bien definidos en los que existe una nueva cobertura dominante y son mantenidos por mecanismos de retroalimentación. Una vez establecidos, estos estados tienden a mantenerse, aún si cambian las condiciones ambientales o de manejo (por ejemplo, si los árboles han crecido lo suficiente para escapar de la herbivoría o si la conectividad del estrato herbáceo se interrumpió por el sombreado de

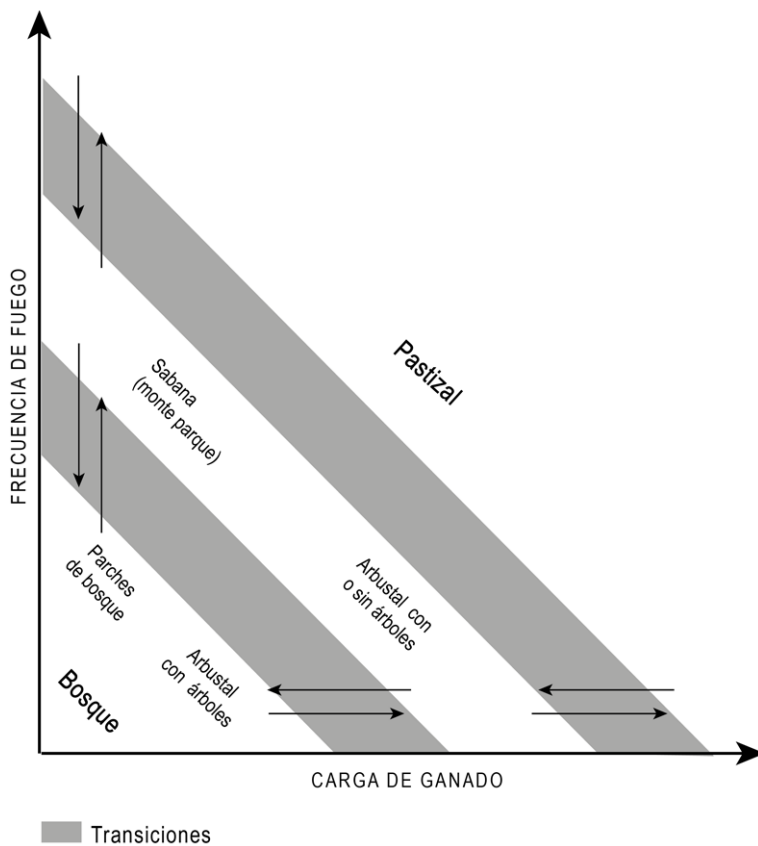


**Figura 1.** Modelo de efectos de las relaciones entre el ganado, el estrato herbáceo, la frecuencia de incendios, y la cobertura de árboles y arbustos en trópicos y subtropicales. Se indican los efectos positivos y negativos, mientras que las líneas punteadas indican los efectos indirectos. El ganado reduce la cobertura herbácea y el combustible para los incendios, lo que favorece la expansión de leñosas. Sin embargo, el pisoteo y ramoneo del ganado también reduce el crecimiento de los árboles, favoreciendo a los arbustos de rápido crecimiento y árboles pequeños que serían altamente susceptibles a los fuegos. (Adaptado de Bernardi *et al.*, 2019b.)

las leñosas). Sin embargo, nuevos regímenes de fuego o ganado pueden hacer variar la estructura o composición en lo que lo llaman fases. Por ejemplo, pueden tener variaciones estructurales (ej. pastizal con dos estratos, pastizal con tres estratos) o de composición (ej. arbustal dominado por una u otra especie) (Gallego *et al.*, 2020). Es importante destacar entonces que simplemente con revertir el manejo (ej. exclusión que pasa a pastoreo) no se pueden revertir necesariamente los cambios. Por ende, para pensar en sistemas en que se quiera conservar o recuperar sistemas con leñosas, es necesario incluir en la planificación y gestión estos procesos, incluyendo los diferentes estados por los que pueden transicionar, como el de arbustal. En la Figura 2 se

plantea un esquema conceptual sobre estas transiciones.

En este contexto, dependiendo de las condiciones ambientales locales (suelo, disponibilidad de agua, topografía, etc.) y de las cargas ganaderas, existen situaciones que facilitan la colonización de especies leñosas, sea arbustos o árboles, en la matriz de pastizal. Brazeiro *et al.* (2018) propone que este avance del bosque, en un sitio de Sierras del Este, se da principalmente asociado a la distancia al bosque y a la presencia de rocas como sitios de protección frente al ganado, permitiendo regeneración de leñosas incluso en los sitios pastoreados. Esto es coincidente con lo expuesto por Carlucci *et al.* (2011) para la región del Sur de Brasil. Otros mecanismos



**Figura 2.** Modelo de efectos del pastoreo y el fuego en la transición entre pastizales y bosques. Las diferentes condiciones del ecosistema en cuanto a cobertura de leñosas pueden considerarse estados «estables» con dinámicas de retroalimentación y suceden en escalas temporales diferentes según el sentido en que se produzcan. Estas dinámicas y el estado en que esté el sistema dependen de las condiciones locales para el establecimiento de leñosas y del manejo de estos sistemas.

que pueden actuar en la colonización de especies leñosas es la presencia de especies nodrizas, en general leñosas, que facilitan la colonización de otras especies de árboles o arbustos (Callaway y Walker, 1997; Holmgren *et al.*, 1997; Gómez-Aparicio *et al.*, 2004; Muhamed *et al.*, 2013; Guido *et al.*, 2017). Estas pueden ser especies que se establecen en un pastizal de forma aislada y dispersa, quizá porque crecieron en las llamadas «ventanas de oportunidad» de condiciones climáticas favorables (Holmgren *et al.*, 2006) y que escaparon al “cuello de botella” impuesto por el ganado en un período de baja presión de pastoreo, o por características que las hacen más resistentes. Por ejemplo, las tasas de supervivencia de leñosas en campos pastoreados estarían asociadas a la presencia de espinas como defensas ante el ganado (Bernardi *et al.*, 2015). Las especies nodrizas pueden servir de percha para que aves se posen y depositen semillas, servir para dar protección a plántulas frente al pastoreo y condiciones adversas, o generar condiciones positivas de humedad y nutrientes (Callaway y Walker, 1997; Holmgren *et al.*, 1997). Esto puede resultar en la formación de núcleos de expansión del bosque, que asociados a una disminución de la carga ganadera, pueden resultar en una cobertura forestal continua.

Un ejemplo de esto son los avances de *Vachellia caven*, espinillo, sobre todo el litoral Oeste del país. Brazeiro *et al.* (2018), identifica algunas especies que podrán estar sirviendo como nodrizas en las sierras del este, destacando a *Daphnopsis racemosa* y *Colletia paradoxa*. Otras especies que se pueden destacar en estos sistemas de arbustales en Sierras del Este, que son aquellas que colonizan pastizales, son la Chirca de monte o Candela (*Dodonaea viscosa*), la Envira (*Daphnopsis racemosa*) y la Aruera (*Lithraea brasiliensis*) (Etchebarne-Palla *et al.*, sometido). Estas especies parecen ser importantes en la colonización de pastizales, tanto en sitios pastoreados como sin pastoreo. Pero, al disminuir el ganado, entran en juego otras especies, sobretodo asteráceas, Romerillo *Heterothalamus alienus*, u otras chircas como *Baccharis cognata*, *B. cultrata*, *B. microdonata* (Etchebarne-Palla *et al.*, sometido). A la inversa ocurre con las especies que parecen

poder establecerse en sectores con ganado ovino, como *Scutia buxifolia*, *Xylosma tweediana*, *Zanthoxylum* sp. o *Baccharis articulata* (Etchebarne-Palla *et al.*, sometido), aunque en estos casos, el ganado ovino limitaría el reclutamiento de nuevas especies leñosas.

Según lo mencionado anteriormente podemos tener avances de bosque asociados al pasaje pastizal-arbustal-bosque, pero también asociado a nucleación de especies en sitios seguros (rocas), o árboles o arbustos que tienen la oportunidad de establecerse y funcionan como percha de aves y efecto nodriza, sería un modelo más de pastizal-pastizal con árboles aislados-islas de bosque-bosque. Las condiciones ambientales locales podrían determinar que, en determinado sitio, los estados de la vegetación se mantengan por ejemplo en pastizal, o solo transcurran hasta arbustal, y no llegar necesariamente a una formación boscosa (ej. Pereira Machín, 2013; Altesor *et al.*, 2019; Etchebarne-Palla *et al.*, sometido).

Debe destacarse que en los sistemas de pastizal y bosque estudiados en Uruguay no siempre es posible diferenciar el efecto del ganado del fuego, ya que pueden ser prácticas muy unidas. Es necesario entender cómo afectan diferencialmente estas variables, y qué sucede con manejos intermedios (ej. bajar carga ganadera pero no excluir), y aquellos que podrían ser complementados con prácticas como plantación o manejo forestal sostenible (ej. raleo, etc.). En definitiva, existe la necesidad de continuar profundizando el conocimiento de cómo responden los diferentes sistemas mixtos de pastizales y leñosas a diferentes cargas ganaderas y tipos de ganado, y a la interacción con otras perturbaciones, como el fuego o la remoción mecánica.

## IMPLICANCIAS Y APLICACIONES DEL CONOCIMIENTO DE LAS DINÁMICAS BOSQUE-PASTIZAL

Como se ha visto, el manejo ganadero puede afectar significativamente la dinámica de los pastizales, arbustales, sabanas y bosques. A su vez, las dinámicas de cambio entre pastizales y bosques pueden afectar la ganadería y otras actividades en el territorio. Los ecosistemas determinan la forma de vida de



las sociedades, sostienen las actividades de la población y están directamente relacionados con la salud humana (Folke *et al.*, 2011). Además de la importancia de contar con conocimiento básico sobre nuestros ecosistemas, entender estas dinámicas tiene aplicaciones de manejo, ya que se necesita información para poder gestionar los bosques y las leñosas considerando la potencial distribución de estas formaciones vegetales en el clima actual y futuro. Esto permite planificar estrategias de conservación con una mirada integral, que mantengan la integridad y biodiversidad de los ecosistemas de pastizal, los bosques y los sistemas acuáticos, así como sus servicios, como la provisión de agua, el sustento de la producción ganadera, el secuestro de carbono y valores culturales y materiales entre otros aspectos (Ojeda y Aguirre, 2012; Bernardi *et al.*, 2016; Brazeiro, 2014; 2018). Además, también permitirá informar políticas de restauración o de «renaturalización» (Perino *et al.*, 2019) de los paisajes productivos. Por ejemplo, se pueden aplicar para incrementar la captura de carbono en biomasa forestal, o utilizar para estimar las zonas de amortiguación ribereña con condiciones adecuadas para el crecimiento del bosque ripario, así como generar acciones de manejo en áreas protegidas o de relevancia ecológica, a la vez que permitan cumplir con las políticas nacionales, por ejemplo, las de cambio climático. Uruguay, en el marco de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN), plantea el aumento de stocks de carbono con un objetivo condicional del aumento del 5% de bosque nativo para el 2025. En este contexto, la síntesis de información que hoy se encuentra dispersa es esencial para poder avanzar en la planificación de intervenciones para la expansión y manejo del bosque nativo y es necesario trabajar con el sector agropecuario para poder buscar alternativas de compatibilizar producción y conservación.

Esta discusión es también relevante para la controversia actual a nivel internacional sobre los bosques y arbustales en pastizales (White *et al.*, 2000; Bond, 2008; Bond y Parr, 2009; Veldman y Putz, 2011; Luza *et al.*, 2014; Carlucci *et al.*, 2016; Overbeck *et al.*, 2016). Esta preocupación se ha acentuado en los últimos años debido a procesos de invasión

de arbustos en pastizales ganaderos (Puyravaud *et al.*, 2003; Banfai y Bowman, 2006; Gautreau, 2006; Silva *et al.*, 2008; Wigley *et al.*, 2009; Garibotto *et al.*, 2017; Brussa, 2018). Esto se ha asociado, globalmente, a cambios de temperatura y composición atmosférica por efecto antrópico (Whittaker, 1975; Drake *et al.*, 1997; Bond *et al.*, 2003; Woodward *et al.*, 2004; Sankaran *et al.*, 2005) y localmente a sobrepastoreo (Pillar y Quadros, 1997; Müller *et al.*, 2012; Blanco y Alabama, 2014) e introducción de especies arbustivas y arbóreas invasoras (Nebel y Porcile, 2006; Brugnoli *et al.*, 2009; de Abreu *et al.*, 2011; ver Blumetto y Brazeiro en esta serie). Las leñosas, sea como bosques o sabanas, pueden verse como una amenaza para los pastizales desde ámbitos productivos y científicos (Veldman y Putz, 2011; Grau *et al.*, 2014, Overbeck *et al.*, 2016). Sin embargo, forman parte de la integridad ecosistémica de estas regiones y contribuyen a sus servicios ecosistémicos, como por ejemplo producción de gramíneas de alto valor forrajero, hábitat para las aves de pastizal, secuestro de carbono en suelo, y también aspectos culturales y sociales.

Esta breve revisión dista mucho de ser exhaustiva, aunque pretendió abordar algunas de las cuestiones más relevantes para la comprensión de las dinámicas y abrir algunas interrogantes sobre cómo se insertan los bosques y leñosas en la matriz y paisajes de pastizal y sobre la ganadería como uno de sus determinantes principales. Profundizar la investigación en estos temas y en la aplicación de prácticas en el sector ganadero y de manejo forestal puede permitir alcanzar estados más deseables para nuestros ecosistemas desde el punto de vista ambiental, social y productivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO-PAZ, E.** 2005. Desarrollo urbano-turístico y monte psamófilo. Seminario Compartiendo Conocimientos sobre el Monte Indígena. Intendencia Municipal de Montevideo.
- ALONSO-PAZ, E.; BASSAGODA, M. J.** 1999. Los bosques y los matorrales psamófilos en el litoral platense y atlántico del Uruguay. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo.

- ALTESOR, A.; OESTERHELD, M. et al.** 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. *Plant Ecology* 179(1): 83-91.
- ALTESOR, A.; PIÑEIRO, G. et al.** 2006. Ecosystem changes associated with grazing in subhumid South American grasslands. *Journal of Vegetation Science* 17(3): 323-332.
- ALTESOR, A.; AYALA, W.; PARUELO, J.M.** (Eds.) 2011. Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Montevideo (UY): INIA. 234 p. (Serie FPTA-INIA; 26)..
- ALTESOR, A.; GALLEGO, F. et al.** 2019. Determinación de transiciones entre estados y/o fases en pastizales de Uruguay: una aproximación basada en la valoración participativa. In: Altesor A.; López-Mársico, L.; Paruelo J.M. (Eds.). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales II. Montevideo: INIA. p. 73-84. (Serie FPTA-INIA; 69).
- ANADÓN, J.D.; SALA, O.E. et al.** 2014. Effect of woody-plant encroachment on livestock production in North and South America. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(35): 12948-12953.
- ARCHER, S.** 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: rates, patterns and proximate causes. *Ecological implications of livestock herbivory in the West.*
- ARCHIBALD, S.; HEMPSON, G.P.** 2016. Competing consumers: contrasting the patterns and impacts of fire and mammalian herbivory in Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 371(1703): 20150309.
- ASNER, G.P.; ELMORE, A.J. et al.** 2004. Grazing systems, ecosystem responses, and global change. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 29: 261-299.
- BAEZ, F.; JAURENA, M.** 2000. Regeneración del palmar de butiá (*Butia capitata*) en condiciones de pastoreo: Relevamiento de establecimientos rurales de Rocha. PROBIDES, Rocha, Uruguay.
- BAKKER, E.S.; GILL, J.L. et al.** 2016. Combining paleo-data and modern exclosure experiments to assess the impact of megafauna extinctions on woody vegetation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(4): 847-855.
- BANFAI, D.S.; BOWMAN, D.M.J.S.** 2006. Forty years of lowland monsoon rainforest expansion in Kakadu National Park, Northern Australia. *Biological Conservation* 131(4): 553-565.
- BEHLING, H.; PILLAR, V.D. et al.** 2007. Late-Holocene fire history in a forest-grassland mosaic in southern Brasil: Implications for conservation. *Applied Vegetation Science* 10(1): 81-90.
- BERNARDI, R.E.; DE JONGE, I.; HOLMGREN, M.** 2015. Tree cover effects on grasslands productivity in subtropical South America. *Resilience of Tropical Ecosystems. Proceedings of the Annual Conference of the Society for Tropical Ecology.* Zurich.
- BERNARDI, R.E.; DE JONGE, I.K.; HOLMGREN, M.** 2016a. Trees improve forage quality and abundance in South American subtropical grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 232, 227-231.
- BERNARDI, R.E.; HOLMGREN, M. et al.** 2016b. Why are forests so scarce in subtropical South America? The shaping roles of climate, fire and livestock. *Forest Ecology and Management* 363.
- BERNARDI, R.E.; BUDEBERG, M. et al.** 2019a. Forests expand as livestock pressure declines in subtropical South America.
- BERNARDI, R.E.; STAAL, A. et al.** 2019b. Livestock Herbivory Shapes Fire Regimes and Vegetation Structure Across the Global Tropics.
- BOND, W.J.** 2008. What limits trees in C4 grasslands and savannas?. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 39: 641-659.
- BOND, W.J.; MIDGLEY, G.F. et al.** 2003. The importance of low atmospheric CO2 and fire in promoting the spread of grasslands and savannas. *Global Change Biology* 9(7): 973-982.
- BOND, W.J.; PARR, C.L.** 2010. Beyond the forest edge: Ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. *Biological Conservation* 143(10): 2395-2404.
- BRAZEIRO, A.; BRUSSA, P.; TORANZA, C.** 2018. Interacciones complejas mediadas por el ganado controlan la dinámica del ecotono bosque-pastizal en paisajes serranos de Uruguay.

- BRAZEIRO, A. (Ed.)** 2018 Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. Facultad de Ciencias, MGAP, BMEL. Montevideo.
- BROWN, D.G.** 1994. COMPARISON OF VEGETATION-TOPOGRAPHY RELATIONSHIPS AT THE ALPINE TREELINE ECOTONE. *Physical Geography* 15(2): 125-145.
- BRUGNOLI, E.; MASCIADRI, S.; MUNIZ, P.** 2009. BASE de DATOS de ESPECIES EXÓTICAS e INVASORAS en URUGUAY, un INSTRUMENTO para la GESTION AMBIENTAL y COSTERA. Sección Oceanología. Facultad de Ciencias.
- BRUSSA, P.** 2018. Ecotono bosque-pastizal serrano: Efectos del ganado en la expansión del bosque. BEC. Facultad de Ciencias. Universidad de la República.
- CALLAWAY, R.M.; WALKER, L.R.** 1997. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology*, 78(7), 1958-1965.
- CARLUCCI, M.B.; DUARTE, L.D.S. et al.** 2011. Nurse rocks influence forest expansion over native grassland in southern Brazil. *Journal of Vegetation Science* 22(1): 111-119.
- CARLUCCI, M.; LUZA, A.; HARTZ, S.; DUARTE, L.** 2016. Forests, shrublands and grasslands in southern Brazil are neglected and have specific needs for their conservation. Reply to Overbeck et al. *Natureza & Conservação*, 14(2): 155-157.
- CARRERE, R.** 1990. Desarrollo forestal y medio ambiente en el Uruguay. 2. El bosque natural uruguayo: caracterización general y estudios de caso. Serie Investigaciones 72, CIEDUR, Montevideo.
- CINGOLANI, A.M.; VAIERETTI, M.V. et al.** 2014. Can livestock grazing maintain landscape diversity and stability in an ecosystem that evolved with wild herbivores? *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 16(4): 143-153.
- DANTAS, V.D.L.; HIROTA, M. et al.** 2016. Disturbance maintains alternative biome states. *Ecology Letters* 19(1): 12-19.
- DARWIN, C.** 1890. *The voyage of the Beagle*. London, John Murray.
- DE ABREU, R.C.R.; DURIGAN, G.** 2011. Changes in the plant community of a Brazilian grassland savannah after 22 years of invasion by *Pinus elliottii* Engelm. *Plant Ecology & Diversity*, 4(2-3): 269-278. <https://doi.org/10.1080/17550874.2011.594101>
- DELFINO, L.; MASCIADRI, S.; FIGUEREDO, E.** 2005. Registros de *Syderoxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (Sapotaceae) en bosques psamófilos de la costa atlántica de Rocha, Uruguay.
- DI BELLA, C.M.; JOBBÁGY, E.G. et al.** 2006. Continental fire density patterns in South America. *Global Ecology and Biogeography* 15(2): 192-199.
- DRAKE, B.; GONZÁLEZ-MELER, M.; LONG, S.** 1997. More efficient plants: A consequence of rising atmospheric CO<sub>2</sub>? *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48.
- ETCHEBARNE, V.; BRAZEIRO, A.** 2016. Effects of livestock exclusion in forests of Uruguay: Soil condition and tree regeneration. *Forest Ecology and Management* 362: 120-129.
- ETCHEBARNE-PALLA, V.; BLUMETTO, O.; SEGURA, A.M.; CAPUCCIO, L., SOUTULLO, A.** Submitted. Two types of forest-grassland transitions under different grazing practices in rangelands of the Uruguayan Savanna ecoregion.
- FLEICHNER, T.L.** 1994. Ecological cost of livestock grazing in Western North America. *Conservation Biology*, 8: 629-644. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08030629.x>
- FOLKE, C.; JANSSON, Å. et al.** 2011. Reconnecting to the biosphere. *Ambio* 40(7): 719-738.
- FUJITA, T.; MIZUNO K.** 2015. Role of nurse rocks on woody plant establishment in a South African grassland. *Tropics* 24(2): 57-64.
- GALLEGO, F.; PARUELO, J.M. ET AL.** 2020. Distinct ecosystem types respond differentially to grazing enclosure. *Austral Ecology* 45(5): 548-556.
- GARIBOTTO, G.; CABALLERO, N.; PEREIRA MACHÍN.** 2017. Arbustización del Campo Natural. Un análisis de productores y técnicos. *Revista Plan Agropecuario*, diciembre 2017, N 164, 36-38.

- GAUTREAU, P.** 2006. Géographies d'une «destruction» des forêts dans un territoire d'herbages. Récits de crise et résilience forestière dans les campos uruguayens du XVIIIe au XXe siècle. Résumé de thèse. Territoire en mouvement. *Revue de géographie et d'aménagement*(3): 74-79.
- GUIDO, A.; SALENGUE, E.; DRESSENO, A.** 2017. Effect of shrub encroachment on vegetation communities in Brazilian forest-grassland mosaics. *Perspectives in ecology and conservation*, 15: 52-55. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2016.11.002>.
- GÓMEZ-APARICIO, L.; ZAMORA, R. et al.** 2004. Applying plant facilitation to forest restoration: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants. *Ecological Applications*, 14(4): 1128-1138.
- GRAU, H.; MACCHI, L. et al.** 2014. Natural grasslands in the Chaco. A neglected ecosystem under threat by agriculture expansion and forest-oriented conservation policies. *Journal of Arid Environments*, 30 Nov 2015, 123:40-46.
- HARETCHE, F.; RODRIGUEZ, C.** 2006. Banco de semillas de un pastizal uruguayo bajo diferentes condiciones de pastoreo. *Ecología Austral* 16.
- HAYLOCK, M.; PETERSON, T. et al.** 2006. Trends in total and extreme South American rainfall in 1960-2000 and links with sea surface temperature. *Journal of Climate* 19(8): 1490-1512.
- HIROTA, M.; HOLMGREN, M. et al.** 2011. Global resilience of tropical forest and savanna to critical transitions. *Science* 334(6053): 232-235.
- HOFFMANN, W.; MOREIRA, A.** 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. The Cerrados of Brazil. *Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*
- HOFFMANN, W.A.; BAZZAZ, F.A. et al.** 2000. Elevated CO<sub>2</sub> enhances resprouting of a tropical savanna tree. *Oecologia* 123(3): 312-317.
- HOLMGREN, M., BERNAT C. LOPEZ, B.C., GUTIERREZ, J.R., SQUEO, F.A.** 2006. Herbivory and plant growth rate determine the success of El Niño Southern Oscillation-driven tree establishment in semiarid South America. *Global Change Biology* (2006) 12, 2263-2271. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01261.x>
- HOUSE, J.I.; ARCHER, S. et al.** 2003. Conundrums in mixed woody-herbaceous plant systems. *J. Biogeogr.* 30, 1763-1777.
- KAUFFMAN, J.B.; KRUGER, W.C.** 1984. Livestock impacts on riparian ecosystems and stream-side management implications. *Journal of range management*, 37(5): 430-438.
- LEZAMA, F.; BAEZA, S. et al.** 2014. Variation of grazing induced vegetation changes across a large scale productivity gradient. *Journal of Vegetation Science* 25(1): 8-21.
- LUZA, A.; CARLUCCI, M.; HARTZ, S.; DUARTE, L.** 2014. Moving from forest vs. grassland perspectives to an integrated view towards the conservation of forest-grassland mosaics. *Natureza & Conservação*, 12(2): 166-169.
- MACIAS, D.; MAZÍA, N.; JACOBO, E.** 2014. Grazing and neighborhood interactions limit woody encroachment in wet subtropical savanna. *Basic and Applied Ecology*, 15(8): 661-668. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2014.09.008>
- MUHAMED, H.; TOUZARD, B. et al.** 2013. The role of biotic interactions for the early establishment of oak seedlings in coastal dune forest communities. *Forest Ecology and Management*, 297: 67-74.
- MARENGO, J.A.; AMBRIZZI, T. et al.** 2010. Future change of climate in South America in the late twenty-first century: intercomparison of scenarios from three regional climate models. *Climate Dynamics* 35(6): 1073-1097.
- MGAP.** 2018. Cartografía Nacional de Bosque Nativo 2016 (CNBN) Elaborada por el Proyecto REDD+ Uruguay (MGAP - MVOTMA).
- MGAP-DIEA.** 2016. Anuario estadístico agropecuario 2016.
- MILLS, A.J.; MILEWSKI, A.V. et al.** 2013. Constraint on woody cover in relation to nutrient content of soils in western southern Africa. *Oikos* 122, 136-148.
- MORAES, V.M.I.** 2007. Crecimiento del Litoral rioplatense colonial y decadencia de la economía misionera: un análisis desde la ganadería. *Investigaciones de Historia Económica* 3(9): 11-44.
- MÜLLER, S.C.; OVERBECK, G.E. et al.** 2012. South Brazilian Forest-Grassland Ecotones: Dynamics Affected by Climate, Disturbance, and Woody Species Traits. *Ecotones between forest and grassland*. R. W. Myster. New York, Springer: 167-187.



- NEBEL, J.P.; PORCILE, J.F.** 2006. La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. Montevideo, MGAP.
- OJEDA, T.; AGUIRRE, N.** 2012. Los bosques como aliados a la mitigación del cambio climático en el contexto de REDD+ en el Ecuador. *CEDAMAZ* 2(1).
- OLIVEIRA, J.M.; PILLAR, V.D.** 2004. Vegetation dynamics on mosaics of Campos and Araucaria Forest between 1974 and 1999 Southern Brazil. *Comm.Ecol.* 5, 197–202
- OVERBECK, G.; FERREIRA, P.; PILLAR, V.** 2016. Conservation of mosaics calls for a perspective that considers all types of mosaic-patches. Reply to Luza et al. *Natureza & Conservação*, 14 (2). <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncon.2016.05.002>.
- PEREIRA MACHÍN, M.** 2013. Using participatory research, remote sensing and field surveys to build a state and transition model for the native pastures of northern Uruguay. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress.
- PERINO, A.; PEREIRA, H.M. et al.** 2019. Rewilding complex ecosystems. *Science* 364(6438): eaav5570.
- PILLAR, V.P.; QUADROS, F.** 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses* 12(2-3): 119-126.
- PIOVANO, E.L.; ARIZTEGUI, D. et al.** 2009. Hydrological variability in South America below the Tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) during the last 13.0 Ka. Past Climate Variability in South America and Surrounding Regions. F. Vimeux, F. Sylvestre and M. Khodri. New York, Springer: 323-351.
- PUYRAVAUD, J.P.; DUFOUR, C. et al.** 2003. Rain forest expansion mediated by successional processes in vegetation thickets in the Western Ghats of India. *Journal of Biogeography* 30(7): 1067-1080.
- RATAJCZAK, Z.; NIPPERT, J.B. et al.** 2014. Fire dynamics distinguish grasslands, shrublands and woodlands as alternative attractors in the Central Great Plains of North America. GRASS-WOODLAND TRANSITIONS. SPECIAL FEATURE – ESSAY REVIEW. *Journal of Ecology* 2014, 102, 1374–1385.
- RÍOS, M.; ALONSO-PAZ, E. et al.** 2011. Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo.
- RIVAS, M.** 2005. Desafíos y alternativas para la conservación in situ de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. *Agrociencia Uruguay* 9.
- RUSCH, V.; LÓPEZ, D. et al.** 2017. Modelo de estados y transiciones de los firrantaes del NO de la Patagonia como herramienta para el uso silvopastoril sustentable. *Ecología Austral*. Asociación Argentina de Ecología.
- SANKARAN, M.; HANAN, N.P. et al.** 2005. Determinants of woody cover in African savannas. *Nature* 438(7069): 846-849.
- SILVA, I.A.; BATALHA, M.A.** 2010. Woody plant species co-occurrence in Brazilian savannas under different fire frequencies. *Acta Oecologica* 36(1): 85-91.
- SILVA, L.C.R.; STERNBERG, L. et al.** 2008. Expansion of gallery forests into central Brazilian savannas. *Global Change Biology* 14(9): 2108-2118.
- STAAL, A.; DEKKER, S.C. et al.** 2016. Bistability, spatial interaction and the distribution of tropical forests and savannas. *Ecosystems* Accepted.
- STAVER, A.C.; ARCHIBALD, S. et al.** 2011. The global extent and determinants of savanna and forest as alternative biome states. *Science* 334(6053): 230-232.
- STEVENS, G.C.** 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *Am. Nat.* 140, 893–911.
- STOCKER, T.; QIN, D. et al.** 2013. IPCC, 2013: climate change 2013: the physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge, Cambridge University Press.
- TRAVERSA, T.I.P.; REYES, A.M.M.** 2013. Caracterización, distribución y manejo de los bosques nativos en el norte de Uruguay. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84(1): 249-262.
- TURNER, M.G.; GERGEL, S.E. et al.** 2004. Distribution and abundance of trees in floodplain forests of the Wisconsin River: environmental influences at different scales. *J. Veg. Sci.* 15, 729–738.

- VAN LANGEVELDE, F.; VAN DE VIJVER, C. *et al.*** 2003. Effects of fire and herbivory on the stability of savanna ecosystems. *Ecology* 84, 337–350.
- VAN NES, E.H.; STAAL, A. *et al.*** 2018. Fire Forbids Fifty-Fifty Forest. *PLoS One* 13:e01910272016.
- VELDMAN, J.W.; BUISSON, E. *et al.*** 2015. Toward an old-growth concept for grasslands, savannas, and woodlands. *Frontiers in Ecology and the Environment* 13(3): 154-162.
- VELDMAN, J.W.; PUTZ, F.E.** 2011. Grass-dominated vegetation, not species-diverse natural savanna, replaces degraded tropical forests on the southern edge of the Amazon Basin. *Biological Conservation* 144(5): 1419-1429.
- VON HUMBOLDT A.; BONPLAND A.** 2009/1807. Essay on the geography of plants. [Original work published in 1807.] University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- WESTOBY, M.; WALKER, B. *et al.*** 1989. Opportunistic Management for Rangelands Not at Equilibrium. *Journal of Range Management* 42(4): 266-274.
- WHITE, R.P.; MURRAY, S. *et al.*** 2000. Grassland ecosystems, World Resources Institute Washington, DC.
- WHITTAKER, R.** 1975. Communities and ecosystems. The Macmillan Company, Nueva York, USA.
- WIGLEY, B.; CRAMER, M.; BOND, W.** 2009. Sapling survival in a frequently burnt savanna: mobilization of carbon reserves in Acacia karroo. *Plant Ecology* 2003.
- WOODWARD, F.; LOMAS, M. *et al.*** 2004. Global climate and the distribution of plant biomes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 359(1450): 1465-1476.
- YATES, C.J.; NORTON, D.A.; Hobb, R.J.** 2000. Grazing effects on plant cover, soil and microclimate in fragmented woodlands in south-western Australia: implications for restoration. *Austral Ecology*, 25: 36-47. <https://doi.org/10.1046/j.1442-9993.2000.01030.x>

# EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE NATIVO DE URUGUAY

Verónica Etchebarne-Palla<sup>1</sup>, Paula Rodríguez-Silveira<sup>2</sup>,  
Laura López<sup>3</sup>, Diego Martino<sup>4</sup>, Valeria Benavidez<sup>5</sup>, Javier Porzio<sup>5</sup>

## RESUMEN

El bosque nativo en Uruguay, a pesar de su poca extensión, tiene gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano, al mismo tiempo históricamente y actualmente tiene varias amenazas para su conservación. Para lograr un adecuado manejo del bosque y mejorar estrategias futuras es fundamental aprender de las experiencias previas. El objetivo de este trabajo es recopilar antecedentes sobre intervenciones para la conservación del bosque en Uruguay, explorar su efectividad, e indagar sobre las percepciones de las personas involucradas en las intervenciones. Para eso realizamos una búsqueda de experiencias y evidencia sobre intervenciones para la conservación del bosque, y llevamos a cabo entrevistas y mediciones rápidas de campo. Encontramos tres núcleos geográficos de intervenciones y evidencias, y vacíos en algunas partes del país. La mayoría de las intervenciones y evidencias son sobre los bosques más comunes, y existen pocas sobre bosque destacados por su interés para la conservación. Las motivaciones y barreras para conservar el bosque fueron diversas, variando entre intervenciones realizadas con interés productivo hasta algunas centradas en conservar la biodiversidad. Estos resultados muestran que para elaborar proyectos de conservación enfocados en bosque se deberían orientar esfuerzos para conservar bosques de interés particular. Además, sería recomendable diseñar un registro de iniciativas que tenga en cuenta mecanismos que faciliten e incentiven a las personas a presentarse a proyectos. Por otro lado, para lograr involucrar a un amplio grupo de personas sería recomendable incluir diversidad de incentivos, y enfocarse en diferentes beneficios que provee el bosque.

**Palabras clave:** Bosque Nativo, Conservación de la biodiversidad, Evidencia, Manejo, Motivaciones.

## INTRODUCCIÓN

En Uruguay, el bosque nativo no es el ecosistema dominante del país debido a su limitada extensión (ocupa aproximadamente el 5% de la superficie total del país, DGF-MGAP, 2018). Sin embargo, es muy relevante y aporta a la conservación de la biodiversidad

y a la provisión de muchos beneficios que contribuyen al bienestar de las personas (MEA, 2005; IPBES, 2013; IICA, 2014; NU, 2017). A pesar de esto, hay varias amenazas para su conservación como bosques sanos, íntegros y funcionales. Dentro de estas amenazas se destacan los cambios de uso del suelo, asociado en parte a la expansión de cultivos

<sup>1</sup> Lic.Cs. Bs. Mag., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

<sup>2</sup> Lic. Soc. Mag., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

<sup>3</sup> Ing. Agr., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

<sup>4</sup> Lic. PhD., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

<sup>5</sup> Lic. Ds., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA INIA Las Brujas.

agrícolas, el sobrepastoreo, la expansión inmobiliaria, así como la invasión de especies exóticas (Nebel y Porcile, 2006; Díaz y Achkar, 2010; Ríos *et al.*, 2010, 2011; Rodríguez, 2013; Bartesaghi, 2015; OPP, 2015; Bernardi *et al.*, 2016; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro, 2018a; Bernardi *et al.*, 2019; Proyecto REDD+ Uruguay, 2019; 2020a y b).

Teniendo en cuenta que en Uruguay el 96% de la superficie del país se encuentra en propiedad privada, es necesario involucrar a las propietarias y los propietarios en la conservación (Di Minin *et al.*, 2017). Por un lado, para lograr los objetivos de largo plazo de las políticas o incentivos para conservar, es fundamental entender las experiencias, motivaciones, oportunidades y barreras de las personas para conservar (Chacón, 2008; Kamal *et al.*, 2015; Selinske *et al.*, 2015; Lute *et al.*, 2017; Cortés-Capano, 2020). Por otro lado, para planificar intervenciones orientadas a la conservación del bosque nativo y otros ecosistemas naturales, entendiendo en este caso la intervención como una acción concreta sobre un ecosistema, es conveniente realizar un manejo que permita aprender de las acciones realizadas y poder mejorar la gestión a partir de este aprendizaje. En este sentido, es clave el concepto de manejo adaptativo. El manejo adaptativo implica entender cuáles intervenciones son efectivas y cuáles no, en qué situaciones, en qué aspectos impactan, y de esta manera generar evidencia que posibilite mejorar la forma de realizarlas y llegar a los objetivos deseados (Salafsky *et al.*, 2001; Stankey *et al.*, 2005; Conservation Measures Partnerships, 2013). En este caso, el aprendizaje se puede nutrir tanto de estudios de campo como de conocimiento local (Olsson y Folke, 2001, Olsson *et al.*, 2004).

En el marco de esta serie técnica<sup>1</sup>, este trabajo tiene como objetivo brindar primero un panorama general de intervenciones que se han realizado para conservar el bosque nativo en Uruguay y compilar la evidencia que existe sobre el efecto de diferentes intervenciones. En este caso, es un panorama amplio, que excede lo que son intervenciones en predios ganaderos, pero sí son intervenciones posibles de realizar en los mismos. Por otro lado,

<sup>1</sup> El presente trabajo se realizó en el marco del acuerdo de trabajo REDD+ e INIA.

eligiendo algunos casos de estudio en base a las personas que llevaron a cabo intervenciones para conservar el bosque nativo (en su mayoría predios ganaderos), exploramos los efectos de las intervenciones realizadas, y las percepciones de las personas involucradas sobre el bosque nativo y la conservación de la biodiversidad. La intención de este trabajo es que sirva de base para informar proyectos orientados a la conservación del BN, en el marco de estrategias y proyectos nacionales, como REDD+. Asimismo, dada la diversidad y generalidad de las intervenciones, puede ser la base de pensar intervenciones en predios donde se fomenta la integración de la ganadería y el manejo o conservación de los bosques nativos

## MATERIALES Y MÉTODOS

Organizamos el trabajo en cuatro partes: i- recopilación y caracterización de proyectos que incorporan intervenciones en bosques nativos en el país; ii- revisión bibliográfica y caracterización de trabajos que aportan evidencia al manejo de bosques y especies nativas a nivel nacional; a partir de esta base de datos se seleccionaron algunas experiencias para visitar; iii- muestreos rápidos de vegetación para evaluar el efecto de algunas de las intervenciones (modificado de Carabio y Vaz, 2020); y iv- entrevistas a personas que realizaron intervenciones para relevar sus percepciones sobre la implementación y los efectos de las intervenciones, y las motivaciones y barreras que identifican para conservar el bosque nativo y conservar la naturaleza en general (modificando Booth, 2009; Cortés-Capano *et al.*, 2018).

Para las primeras dos partes realizamos un examen exploratorio de proyectos relacionados con intervenciones en bosques nativos en el país que hayan sido de dominio público. Buscamos en internet, consultando las bases de datos: google scholar, Colibrí y Biur, así como también las webs institucionales relevantes a la temática (e.g. Dinama, INIA, MGAP). La búsqueda la realizamos entre el 15 de mayo y el 10 de julio de 2020. A partir de esta base, preseleccionamos experiencias, y realizamos 21 entrevistas (parte iv) y 11 muestreos rápidos de vegetación (parte iii).

Estos muestreos los hicimos para las siguientes intervenciones: exclusión al pastoreo, plantación de nativas, control de especies exóticas y regeneración de especies arbóreas en campo natural. Cabe destacar que 18 de los 21 predios preseleccionados para realizar entrevistas eran predios ganaderos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### i) Caracterización de las intervenciones para la conservación del bosque nativo

Encontramos 173 iniciativas en Uruguay relacionadas con intervenciones para con-

servar el bosque nativo. Las intervenciones se realizaron en su mayoría en bosque ribereño y serrano, que coincide con los bosques con más extensión en el país (Figura 2b), siendo evidente la disminución de proyectos en bosques con poca superficie relativa (ej. pantanoso, de quebrada). En relación a esto, cabe destacar que no encontramos fondos orientados a iniciativas en bosques que tienen problemas de conservación particular (ej. psamófilo, parque), excepto en el caso del palmar (ej. proyectos PROBIDES). Esto posiblemente está asociado a que no encontramos fondos con objetivos específicos para la conservación del bosque nativo, sino orientados a los lineamientos de la institución que brindó los fondos para los proyectos, lo

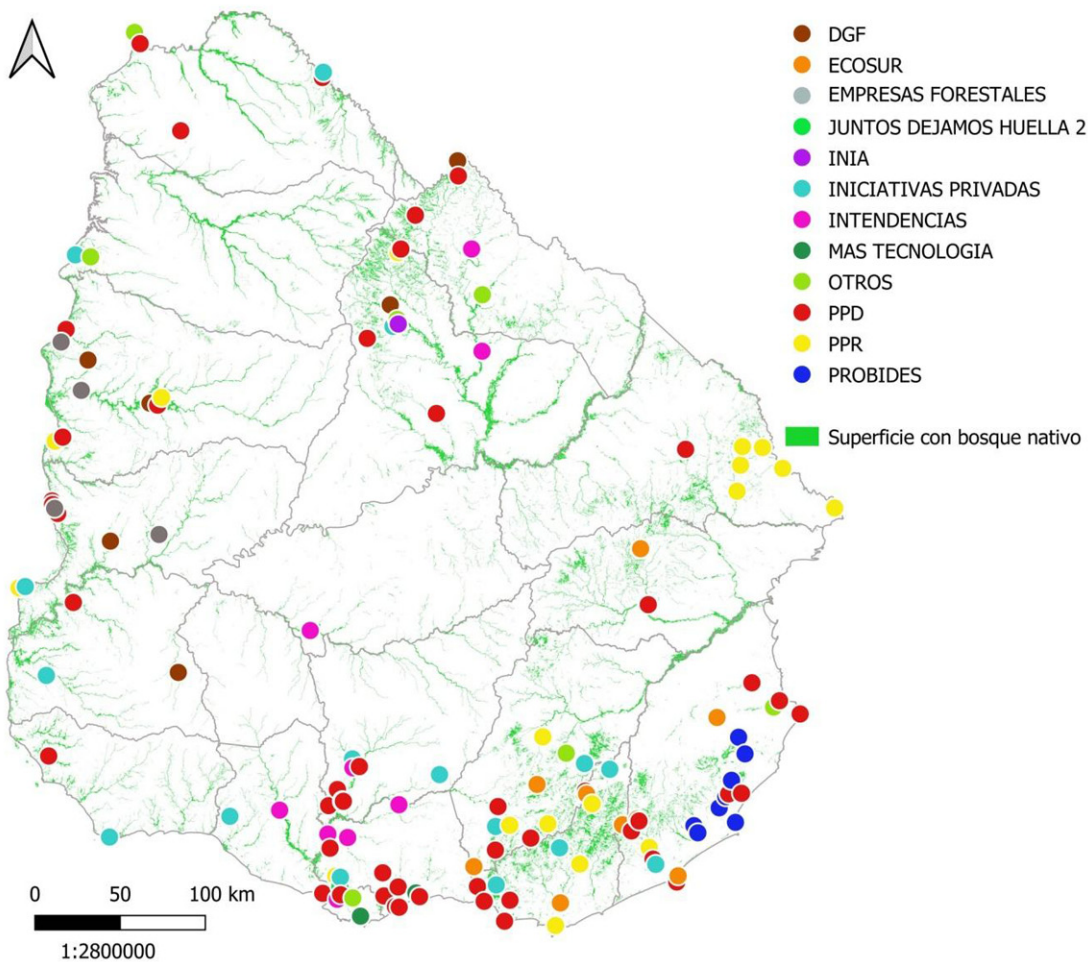


Figura 1. Distribución geográfica de las iniciativas realizadas en bosques nativos entre los años 1996 y 2020, diferenciado por fuente de financiamiento.



que podría generar que no esté planificado el tipo de ecosistema a conservar.

La distribución de las iniciativas muestra que la mayor cantidad de iniciativas se distribuyeron en tres zonas del país (Figura 1). Un grupo en la zona sur y este del país con el mayor número de iniciativas reportadas; luego otro grupo hacia el litoral; y un tercero en el noreste del territorio (especialmente en los Departamentos de Rivera y Tacuarembó). El centro del país presentó un vacío importante con muy pocas iniciativas. Sería interesante explorar a qué se debe este vacío de iniciativas, quizás en parte pueda ser porque naturalmente existe una menor superficie boscosa, aunque podrían existir además otras causas que expliquen este resultado (ej. menor llegada en esos territorios de los fondos).

Las intervenciones que encontramos fueron realizadas desde 1996 hasta la fecha (19% no cuentan con datos de años de ejecución). Estas intervenciones tampoco estuvieron distribuidas uniformemente en el tiempo (Figura 2a), sino que hay algunos años que se destacan por el número de iniciativas, asociado a nuevos proyectos con fondos disponibles. Por ejemplo, hay un pico en 1998 debido a los proyectos de PROBIDES en los palmares del este y en 2010 asociado principalmente a proyectos PPR. Esta dependencia de las iniciativas con la oportunidad de fondos disponibles podría generar inestabilidad en los proyectos, y una menor eficiencia en la conservación de los bosques nativos.

A las intervenciones que encontramos las pudimos dividir en diez categorías para explorar el tipo de acción realizada para la conservación. Las intervenciones orientadas a favorecer la regeneración de especies leñosas fueron las más numerosas (ej. exclusión al pastoreo, Figura 2c). En muchos casos en un mismo proyecto se realizaron distintas intervenciones siendo posible que se designe a más de una categoría. Estas intervenciones fueron realizadas mediante proyectos gestionados por las siguientes instituciones: INIA, MGAP, PROBIDES, Vida Silvestre Uruguay, CEUTA, DINAMA, UdelaR, PNUD, otras organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de productores. Además, se encontraron algunas iniciativas sin financiación externa en empresas

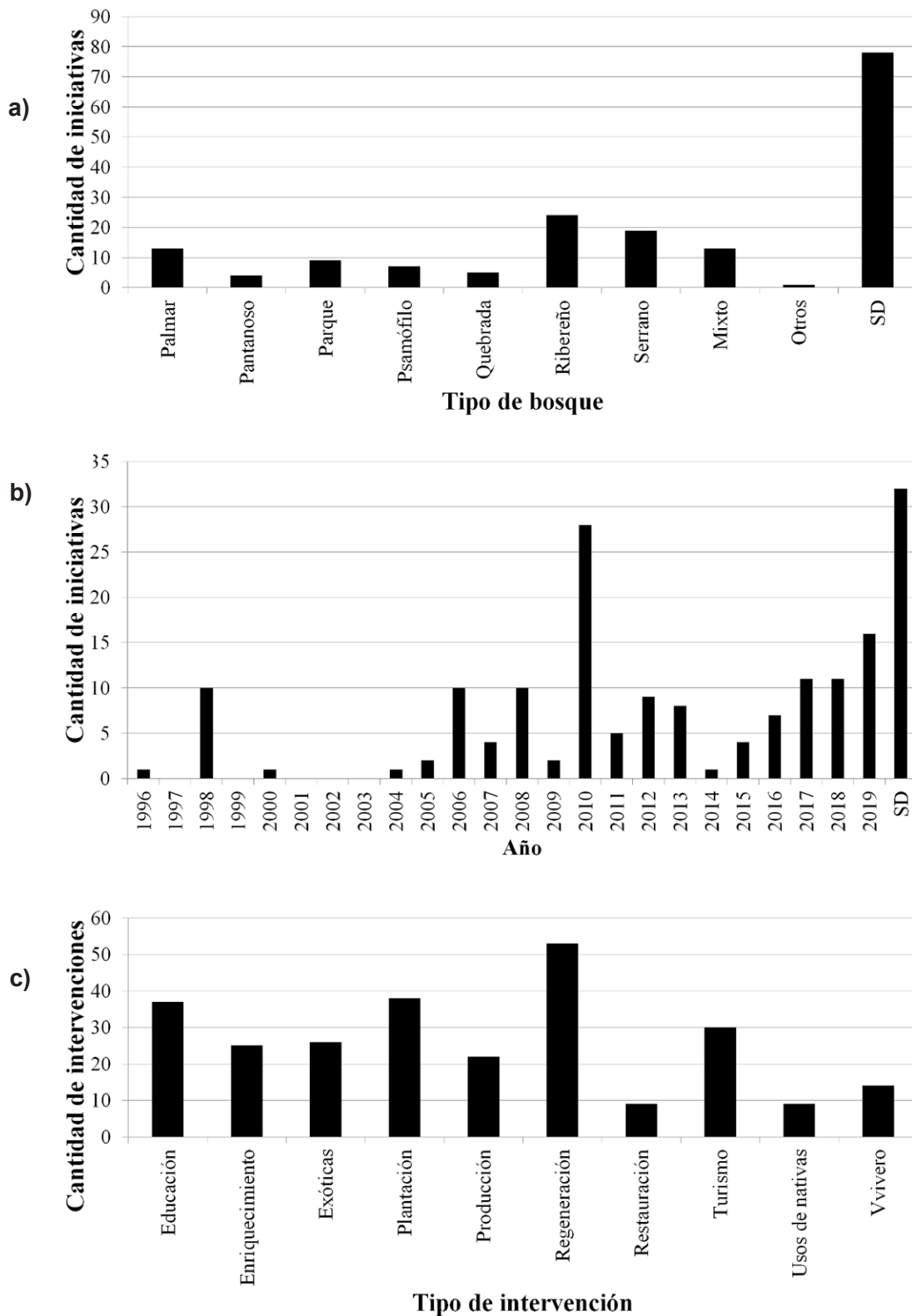
forestales y en predios de producción familiar. Los fondos fueron de proyectos como: Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), Programa de Producción Responsable (PPR), Más Tecnología, Espacios de Coordinación de las Convenciones de Río para un crecimiento sostenible (ECCOSUR), Co-Innovando (Figura 1).

Por último, cabe destacar que dado que no existe un registro ordenado a nivel nacional donde se sistematicen todos estos proyectos puede ser que algunas iniciativas hayan quedado fuera de la compilación. Podría ser útil que existiera un lugar donde centralizar estas iniciativas.

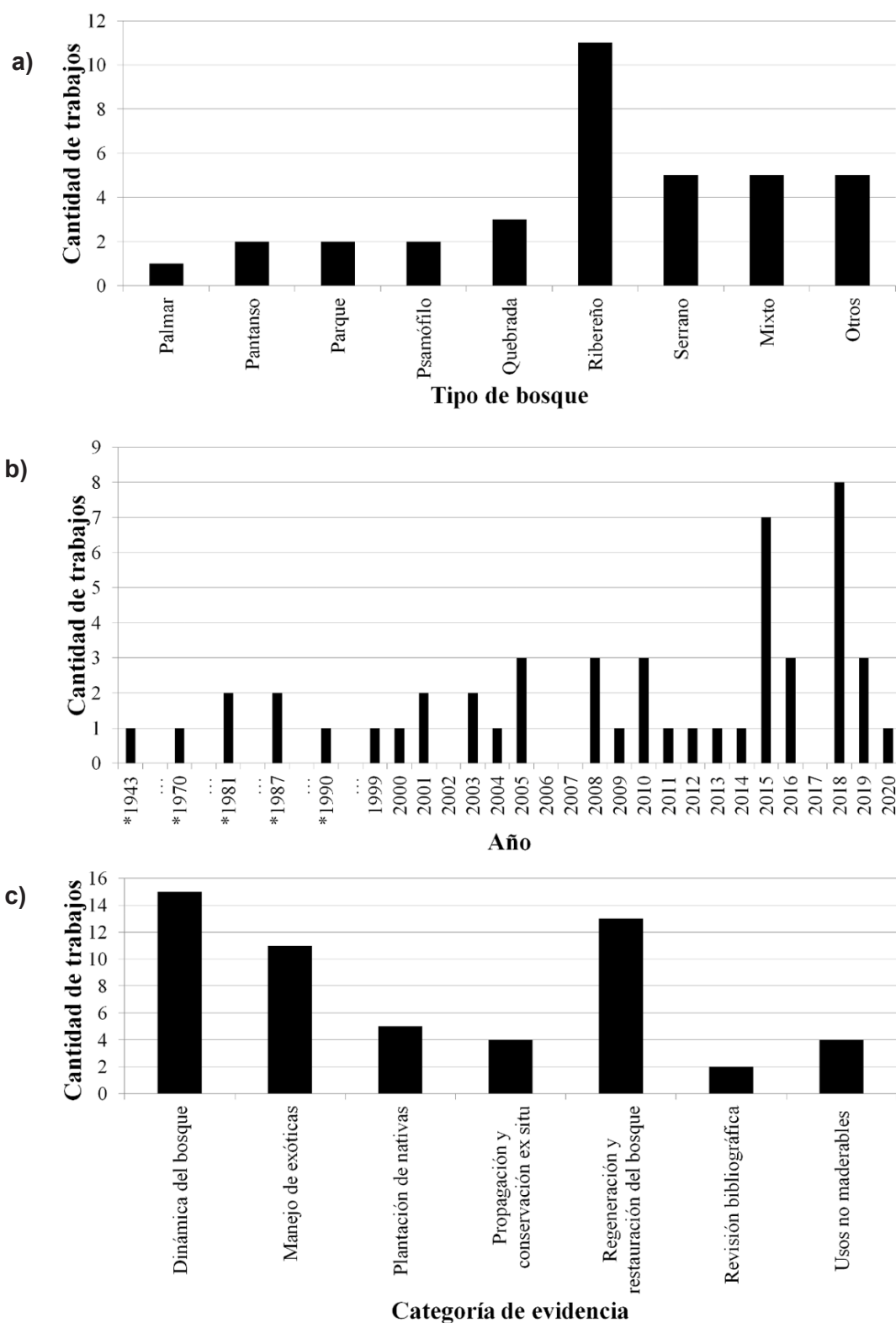
## ii) Evidencia sobre los manejos

Respecto a los trabajos que aportan evidencia del manejo de bosques y especies nativas, al realizar la búsqueda encontramos un total de 50 trabajos. Al igual que en el caso de las iniciativas, los bosques ribereños y serranos son sobre los que se generó más evidencia. Los trabajos fueron realizados principalmente en las tres zonas destacadas por el número de intervenciones (Figura 3). Se podría considerar que coincide que la evidencia se genera aprovechando sitios donde se han realizado intervenciones, pero no necesariamente las intervenciones tienen en cuenta su monitoreo. Dado esto, también parece haber un sesgo a que la evidencia fuera generada en los tipos de bosques más comunes y no necesariamente en aquellos que sean destacados por su interés para la conservación a nivel nacional que pueden estar presentando mayores necesidades de conservación. Aunque puede haber excepciones de evidencia que fue generada en sitios prioritarios.

Los trabajos fueron publicados entre 1999 y 2020, con algunos vacíos de publicaciones (Figura 3). Los años 2015 y 2018 se destacaron por la mayor cantidad de publicaciones encontradas en el período. Por otro lado, encontramos un trabajo anterior, publicado en el año 1990, en el que el autor hace una recopilación de trabajos sobre manejos en distintos bosques del país, reportando documentos de distintos



**Figura 2.** Desglose de proyectos e intervenciones por tipo de bosque, años y tipo de intervención con énfasis en los bosques nativos. Aclaraciones: «Bosque Mixto»: en un mismo sitio se determinó dos o más tipos de bosque, «Otros» se trabajó en otros ecosistemas distintos al bosque, pero se obtienen resultados referidos al tema. SD: Sin datos.



**Figura 3.** Desglose de evidencia documentada por tipo de bosque, años y tema. En la figura 2ª se considera la cantidad de trabajos realizados *in situ*. Aclaraciones: «Bosque Mixto»: en un mismo sitio se determinó dos o más tipos de bosque, «Otros» se trabajó en otros ecosistemas distintos al bosque, pero se obtienen resultados referidos al tema. SD: Sin datos.

autores desde 1943 a 1990. Del total de trabajos el 70% (35) son evidencias generadas directamente en el bosque (*in situ*), principalmente referido a las categorías de dinámica de bosques, regeneración de bosque y manejo de exóticas, mientras que el resto refiere a trabajos con especies nativas fuera del bosque (*ex situ*) tanto en conservación, usos de las especies nativas, manejo en vivero, y plantación.

### iii) Efecto de las intervenciones

En cuanto a las percepciones de los manejos realizados en el bosque nativo la mayoría de las personas entrevistadas (18) evidencian cambios positivos post-manejo, independientemente del tipo de manejo realizado. En un caso esta pregunta no quedó contestada, y en otros dos casos las personas notaron mucha mortandad de especies (en experiencias de plantaciones). Del total de las personas que notaron cambios, siete notaron cambios en un periodo corto de tiempo que va de 0-1 año, cinco personas luego de 1 a 4 años, y dos luego de 4 años, del resto no quedó especificado el tiempo mínimo.

A continuación se desglosa el efecto por tipo de intervención.

#### a. Exclusión de pastoreo

Más de la mitad de las personas entrevistadas (13) realizaron exclusión de ganado en determinada superficie de bosque. En la mayoría de los casos las personas percibieron un aumento en la regeneración de árboles y arbustos luego de la exclusión (mayor regeneración que fuera de la exclusión). En general las personas manifestaron percibir los cambios en los primeros 6 meses de realizada la exclusión, si bien en algunos casos los percibieron entre los 3 y 4 años después de ser implementado el manejo.

En siete de estos predios realizamos las mediciones a campo de renuevos y cobertura de suelo. Cinco de los sitios estuvieron en las Ecorregiones Sierras del Este y Graben de la Laguna Merín y dos en la Cuenca Sedimentaria Gondwánica. Todos tenían ganado ovino y bovino y uno además ganado caprino. Los bosques visitados fue-

ron: serrano, ribereño y de quebrada. Las clausuras se realizaron en su mayoría en 2010 (5), una en 1996 y otra en 2019. Según lo medido en la visita a campo en los siete sitios, la tendencia fue que el porcentaje de suelo desnudo fue menor en los sitios con exclusión al pastoreo, y la cobertura de regeneración y de sotobosque, así como la riqueza y densidad de regeneración, fue mayor en la exclusión, mientras que no se observaron diferencias en la cobertura de hojarasca y mantillo. Los datos presentan variaciones según sitio que podrían explicarse en parte por el limitado número de muestras, así como por la ubicación de los sitios, tipos de bosque, manejos asociados a los mismos (por ejemplo, el sitio con caprinos) y la heterogeneidad dentro de un mismo sitio.

En cuanto a la evidencia bibliográfica, se encontraron once trabajos acerca de los efectos de la ganadería sobre el BN en Uruguay, de los cuales diez coinciden en que la ganadería es un factor de presión sobre los bosques o que la exclusión del ganado puede favorecer la regeneración del bosque o especies particulares (Gallinal *et al.*, 1943 y Rosengurt, 1943 citado por Carrere, 1990, Báez y Jaurena, 2000; Altesor *et al.*, 2006; Bernardi *et al.*, 2016; Etchebarne y Brazeiro, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018a; Brussa, 2018; Justo y Lucas, 2018). El único trabajo en el que parece aumentar la superficie del bosque debido a la acción del ganado es un estudio realizado en 1970 por Rolfo en el que, para el caso de los algarrobales, el ganado favorece el establecimiento de nuevas plantas, para que pueda convivir el bosque con la ganadería se realizan manejos como quitar algarrobos defectuosos, caídos y secos y podas de algunos árboles (Rolfo, 1970 citado por Carrere, 1990).

#### b. Plantación de nativas

Se realizaron entrevistas a ocho personas que realizaron plantación de especies nativas. Cinco de las personas se dedicaban a la ganadería, una al turismo y otra al turismo y educación ambiental. La mayoría (6) realizaron las plantaciones en zonas de pastizales, y el resto (2) dentro del bosque.

En general las plantaciones cercanas a las viviendas presentaron mejores condiciones, quizás debido a cuidados más minuciosos. Las especies que se destacaron por su buena respuesta son Molle (*Schinus longifolius*), Molle ceniciento (*Schinus lentiscifolius*), Anacahuita (*Schinus molle*) y Palo de fierro (*Myrrhinium atropurpureum*). Las personas entrevistadas manifestaron problemas para la sobrevivencia, reconociendo como causa de muerte factores como: vientos, falta de agua, liebres, nutrias y heladas. Además, las personas destacaron que es importante que la plantación esté en un lugar estratégico donde sea posible el riego o la incorporación de algún material que retenga agua. En cuanto a la evidencia bibliográfica se encuentran cuatro trabajos con recomendaciones para la plantación de nativas (Macció, 2005; Vignale *et al.*, 2008; Zoppolo, 2008, Bizzozero y Carro, 2020).

### **c. Control de especies exóticas**

Se realizaron tres entrevistas a personas que llevaron adelante control de especies exóticas, dos de estas en predios ganaderos y una en un predio rural no dedicado a la producción. Estas tres iniciativas abarcaron diferentes especies de exóticas (*Acacia* sp., *Eucalyptus* sp., *Gleditsia triacanthos*, *Melia azedarach*, *Pinus* sp., *Piracantha* sp.) en diferentes regiones (Sierras del Este, Cuenca Sedimentaria del Oeste). En general los tratamientos incluyeron anillado o tala junto con la aplicación de herbicida para evitar el rebrote. En algunos casos, luego del control de exóticas, crecieron especies exóticas de semilla, y en otros colonizaron especies nativas.

En cuanto a la evidencia se encontraron ocho trabajos relacionados con el control de exóticas invasoras, seis de ellos investigaciones y dos relatos de experiencias, que abarcan diversas especies como Espina corona (*Gleditsia triacanthos*), Ligustro (*Ligustrum lucidum*), Fresnos (*Fraxinus americana*, *F. excelsior*), Madre selva (*Lonicera japonica*), Zarzamora (*Rubus fruticosus*) (ej. Blumetto *et al.*, 2009; Echeverría, 2015; Fontes, 2015; Sosa *et al.*, 2015; Brazeiro *et al.*, 2018b; Haretche y Brazeiro, 2018; De Santiago *et al.*, 2019). Las experiencias

realizadas indican que es necesario utilizar un método mecánico (ej. tala, taladrar el tronco, anillado) y uno químico en conjunto para controlar los adultos, y complementar con otro método que controle la regeneración. Dado esta evidencia, el control de especies exóticas no debería ser en un momento puntual, sino que deberían realizarse tratamientos periódicos. Asimismo, podría buscarse alternativas como el control de la regeneración a través de la ganadería (ej. De Santiago *et al.*, 2019).

### **d. Regeneración de especies arbóreas fuera del bosque en un predio ganadero**

En este caso se describe una única experiencia. Una de las personas entrevistadas en la zona del litoral oeste realizó un manejo que derivó en la regeneración del bosque. En un predio ganadero en el que no había superficie boscosa se realizó el cercado con alambre eléctrico de una zona en la que había dos espinillos y un algarrobo. Estuvo cercado durante dos años y se fueron regenerando varios espinillos (*Vachellia caven*), ahora existe un espinillar de unos 40 o 50 árboles que es utilizado como resguardo para el ganado. Durante los dos primeros años se ralearon las ramas más bajas de los espinillos a fin de que posteriormente fuera una zona donde entre el ganado. La persona entrevistada manifestó estar muy conforme con el manejo y los resultados obtenidos, considera necesaria la sombra y el abrigo que le da el bosque al ganado e incluso cree que es de muy buena calidad el pasto que crece debajo. En otra experiencia, también en la zona del litoral oeste, en la que se excluyó el ganado sobre un espacio para la plantación de árboles nativos, se observó que además de las especies plantadas aparecieron Cina-cina (*Parkinsonia aculeata*) y Espinillos que no habían sido plantados. Varios autores reportan que al excluir el ganado comienzan a aparecer algunas especies arbóreas y arbustivas (Caballero, 2005; Altesor *et al.*, 2006; Bernardi *et al.*, 2016; Brazeiro *et al.*, 2018a; Brussa, 2018).



## ii) Percepciones sobre el bosque nativo y la conservación

Al momento de la consulta en la mayoría de los predios (20) se realizaban actividades productivas. La ganadería estaba presente en casi todos los sitios (18) y en algunos casos combinada con otras actividades como turismo rural (5), agricultura (2), horticultura y fruticultura (1). La superficie de los predios varió entre 4 y más de 500 ha.

Al consultarles sobre las motivaciones para conservar la naturaleza, las personas entrevistadas brindaron una variedad de respuestas. La respuesta que se repitió más frecuentemente (7 veces) fue que identificaban el origen de su motivación en el aprecio a la naturaleza y la importancia que le daban. Pero hubo otras respuestas variadas como asociar la motivación a sus estudios académicos y profesionales; a percibir que era innato y asociado a un sentimiento de pertenencia que los motivaba a conservar; o a identificar un interés productivo detrás de conservar al bosque nativo (ej. ganadería, turismo).

En cuanto al bosque, todas las personas mantenían la superficie de bosque nativo en sus predios y en muchos casos la han mantenido durante generaciones, otorgándole diversos usos. Todas las personas entrevistadas manifestaron que el bosque nativo era importante en sus vidas y que era importante mantenerlo y conservarlo. Durante la mayoría de las entrevistas (13) se destacaron diversos beneficios que consideraban que les brindaba el bosque: mantener la diversidad de la flora y la fauna, la protección del suelo, la calidad del agua, la purificación del aire, el aporte de oxígeno, la regulación del clima, y la mitigación del cambio climático. También se destacaron, aunque en menor medida, beneficios tales como: contemplación, avistamiento de aves, identificación de flora y fauna, caminatas, paseos, usos espirituales, usos medicinales, extracción de leña y madera para calefacción del hogar y para postes para alambrado y porteras, abrigo, sombra, y alimento en momentos críticos al ganado (e.g. veranos muy calurosos y secos). En general no consideraron que tener bosque

nativo en sus predios les generara algún perjuicio, a excepción de algunos casos donde se manifestó la pérdida de productividad para la ganadería al disminuir la superficie de pastoreo «un campo limpio es más productivo», o la dificultad para juntar el ganado ya que muchas veces son sitios donde pueden quedar animales atrapados.

En relación al registro del bosque nativo, diez de las personas entrevistadas tenían el bosque registrado, nueve no, y en dos entrevistas no se obtuvo respuesta. La mayoría de las personas que tenían el bosque registrado (8) lo registraron de forma particular y por el beneficio económico que se les otorga en la contribución, mientras que el resto de las personas (2), lo hicieron mediante terceros (Instituto Nacional de Colonización). La mitad de las personas que no registraron el bosque nativo (4) consideraron que no les servía en relación al costo-beneficio, consideraron que el trámite debería tener un costo menor y no correr a cuenta de el/la propietario/a. Además, identificaron la dificultad de tener que trasladarse para llevar a cabo el trámite y repetir el mismo proceso todos los años. Sugirieron que el registro se facilite de alguna manera para los casos con poca superficie de bosque nativo o los que no tienen los medios para trasladarse a la ciudad a realizar el trámite anualmente. Otro aspecto importante para que las personas no registraran el bosque nativo parece ser la desinformación. Si bien el 90% de las personas entrevistadas manifestaron conocer la existencia del certificado de exoneración de impuestos a partir del registro del bosque nativo, en general comentaron que no tenían claro cómo funciona, cuáles beneficios otorga ni cómo se realizaba el trámite.

En cuanto a las limitaciones para conservar el bosque, en algunas entrevistas (5) surge que la principal limitante era la ausencia del estado. Esta ausencia se refiere al control que consideran que las instituciones deberían realizar para que se cumpla la normativa establecida en favor de la conservación; y a la falta de ayudas económicas y técnicas para las personas que quieren conservar. Se indica que realizar actividades de conservación siempre genera

gastos económicos y de tiempo de trabajo que en general no es retribuido. También, se hizo referencia a un tema estructural de la sociedad, un problema cultural, de educación. Se planteó la existencia de un vacío, a nivel institucional, de educación y concientización en conservación de la naturaleza en la sociedad en general. Algunas personas manifestaron observar desinterés general de la población en relación a la temática. También resaltaron como dificultad la falta de conocimiento concreto sobre cómo conservar. Varias de las personas entrevistadas consideraron que para estimular la conservación en personas que no lo hacen, es necesario educación (6), e incentivos económicos o productivos (3). Las respuestas que siguieron fueron más individuales y por tanto más heterogéneas, estas abarcan ideas que fueron desde la necesidad de mayor asistencia técnica, mayor control de los entes correspondientes, a la idea de que de ninguna manera se puede estimular, ya que quien no quiera hacerlo, no cambiará su idea por fuerzas exógenas de ningún tipo.

A pesar del reducido número de entrevistas (21) podemos proponer dos grupos de personas con intereses diferentes para conservar el bosque nativo: un primer grupo donde lo productivo es lo central y un segundo grupo donde conservar el bosque es lo central. A su vez, al primer grupo lo podemos dividir en un subgrupo donde por conservar se obtiene un beneficio productivo indirecto y otro subgrupo donde conservar el bosque nativo tiene repercusiones positivas directas en la producción. Al segundo grupo lo podemos subdividir también en dos. Por un lado un subgrupo donde la acción de conservar es un fin en sí mismo, pero igualmente asociado a lo productivo. En este sub-grupo se destacan emprendimientos de turismo rural que en algunos casos diversificaron la ganadería buscando el equilibrio entre producción y conservación. En el otro subgrupo se asocia a las personas que manifestaron no percibir ningún tipo de beneficio productivo y/o económico de la acción de conservar, sino que la motivación es el orgullo de sentirse parte y generar una buena acción

o la sensación de bienestar por su vínculo con la naturaleza. Excepto el subgrupo de beneficios indirectos, el resto de las personas estaban dispuestas a destinar fondos propios y/o tiempo de trabajo en la acción de conservar, si bien la mayoría de las veces necesitarían fondos externos para sustentar los costos del manejo.

## REFLEXIONES FINALES

Se evidencia que los proyectos en los que se han llevado a cabo acciones de conservación del bosque nativo, en general cumplen con su cometido. Sin embargo, en general no se continúan en el tiempo y solo un aparte monitorea y documenta los resultados. A partir de los tipos de bosque y lugares donde se realizan, se evidencia la necesidad de que haya proyectos enfocados en bosque que puedan tener una mejor distribución en el territorio y tipos de bosque de interés particular para la conservación. También se observó que hay algunas intervenciones que se han realizado muy pocas veces o que hay poca evidencia generada sobre las mismas. Por otro lado, sería recomendable contar con una base de datos pública que compile los proyectos realizados para conservar el bosque nativo.

En relación a los efectos de los manejos, la exclusión del pastoreo mediante alambrado convencional es, en general, un manejo efectivo para aumentar la densidad de regeneración dentro del bosque, o fomentarla fuera del bosque. Es preciso tener en cuenta que realizar las exclusiones siempre implicó apoyos económicos dado que involucra costos de materiales como alambres y postes. Una alternativa a tener en cuenta para minimizar el perjuicio que observan algunas personas con respecto a la clausura para los animales, podría ser mediante cercados temporales. También la regeneración de árboles fuera del bosque puede ser una medida interesante para aumentar la superficie boscosa en ciertos predios. La plantación de nativas puede ser efectiva, pero teniendo los cuidados que se nombraron en las entrevistas y en la bibliografía. En cuanto al control de exóticas lo más efectivo para las especies

englobadas en este trabajo es el control mecánico combinado con químico y control de la regeneración.

Las personas involucradas en los proyectos observaron cambios y señalaron aprendizajes de las experiencias. Esto muestra una oportunidad de involucrar a las personas que llevan a cabo acciones en el territorio en los proyectos, y muestra la necesidad y beneficios de una participación más activa de las personas en el diseño de programas de conservación de forma de generar un uso eficiente y efectivo de los fondos. El análisis de las entrevistas permite evidenciar la diversidad de perfiles de las personas vinculadas a iniciativas de manejo de bosque nativo para su conservación. Se hace necesario incorporar esta diversidad a la hora de diseñar y llevar a cabo proyectos para conservar el bosque nativo, sobre todo diversificar las oportunidades para que distintos actores se postulen a proyectos (Blom *et al.*, 2010). Es importante que los próximos proyectos sean amplios también en cuanto a tipo de acciones, intereses, y formas de implementar. Asimismo, es importante que no estén orientados únicamente a propietarios, ya que como se observó, hay deferentes partes involucradas en conservar (ej. ONG, colonias del INC). Esto es importante a tener en cuenta en el diseño de estrategias para conservar el bosque nativo así como otras políticas públicas con objetivos de conservación y/o desarrollo rural en general. Es importante diversificar los incentivos, muchas veces los económicos no son la principal motivación para conservar e involucrar a las personas (Casset *et al.*, 2006; Kamal *et al.*, 2015, Lute *et al.*, 2017; Selinske *et al.*, 2017; Cortés-Capano *et al.*, 2018, 2020).

## AGRADECIMIENTOS

Estela Baccino (Equipo REDD+), Lucía Bernardi (Equipo REDD+), Alejandra Boccardo (Equipo REDD+), Virginia Chiesa (Equipo REDD+), María Laura García de Souza (Equipo REDD+), César Justo (Equipo REDD+), Juan Olivera (Equipo REDD+),

Gonzalo Rama (Equipo REDD+), Andrés Ligrone (Dinama-MA), Carolina Neme (ECO-SUR), Federico Sierra (DGDR-MGAP), Joaquín Lapetina (INIA), Matias Zarucki (Dinama-MA), Oscar Blumetto (INIA), Sandra Bazzani (PPD), Vida Silvestre Uruguay y a todas las personas que nos recibieron y aceptaron compartir sus experiencias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTESOR, A.; OESTERHELD, M.; LEONI, E.; LEZAMA, F.; RODRÍGUEZ, C.** 2006. Effect of grazing on community structure and productivity of an Uruguayan grassland. *Plant Ecology* 179: 83–91
- BAEZ, F.; JAURENA, M.** 2000. Regeneración del palmar de butiá (*Butia capitata*) en condiciones de pastoreo: Relevamiento de establecimientos rurales de Rocha. PROBIDES serie N°27. 35p.
- BARTESAGHI, M.L** 2015. Fragmentación y conectividad del paisaje Costero para vertebrados e invertebrados Prioritarios para la conservación. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Uruguay, Universidad de la República. 81 pp. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8382/1/uy24-17884.pdf>
- BERNARDI, R.; BUDDEBERG, M.; ARIM, M.; HOLMGREN, M.** 2019. Forests expand as livestock pressure declines in subtropical South America. *Ecology and Society*, 24(2):19.
- BERNARDI, R.; HOLMGREN, M.; ARIM, M.; SCHEFFER, M.** 2016. Why are forests so scarce in subtropical South America? The shaping roles of climate, fire and livestock. *Forest Ecology and Management*, 363: 212-217
- BIZZOZERO, F.; CARRO, G.** 2020. Zonas de amortiguación agroforestales: diseño agroecológicos para el cuidado del agua. Informe CEUTA. 44 p.
- BLOOM, B.; SUNDERLAND, T.; MURDIYARSO, D.** 2010. Getting REDD to work locally: lessons learned from integrated conservation and development projects. *Environmental science and policy* 13: 164-172.

- BLUMETTO, O.; MORALES, T.; CANAVALI, M.** 2009. Evaluación del método de control de exóticas invasoras: resultados preliminares. Informe final PPR. Encuentro de Ecoturismo y Turismo Rural (6°.), Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas (5°, 2009, Montevideo). Guía del Participante. Montevideo, Vida Silvestre. p.59. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. [http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2011/01/guia\\_turap-2009.pdf](http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2011/01/guia_turap-2009.pdf)
- BRAZEIRO, A.; BRUSSA, P.; TORANZA, C.** 2018a. Efectos del ganado en la dinámica del ecotono bosque-pastizal en paisajes serranos de Uruguay. *Ecosistemas* 27(3): 14-23.
- BRAZEIRO, A., HARETCHE, F.; TORANZA, C.** 2018b. Distribución, reclutamiento y establecimiento de *Ligustrum lucidum* en bosques de Uruguay. In: Seminario: Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. pp. 32-35.
- BRUSSA, P.** 2018. Dinámica del ecotono bosque-pastizal en paisajes serranos de Aiguá (Maldonado, Uruguay): efectos del ganado y la rocosidad. In: Seminario: Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. pp. 78-81.
- CABALLERO, N.** 2005. Regeneración de Monte Nativo. s.p. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. <http://www.guayubira.org.uy/monte/seminario/ponencias/NCaballero.pdf>
- CARRERE, R.** 1990. El bosque natural uruguayo: caracterización general y estudios de caso. Serie «Investigaciones» N° 72. s.p. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: <http://www.guayubira.org.uy/monte/Ciedur5.html>.
- CASEY, F.; VICKERMAN, S.; HUMMON, C.; BRUCE, T.** 2006. Incentives for biodiversity conservation: An ecological and economic assessment. *Defenders of Wildlife*, Washington DC, Estados Unidos de América.
- CHACÓN, C. M.** (ed.) 2008. Voluntad de Conservar. The Nature Conservancy y la Fundación Biodiversidad.
- CONSERVATION MEASURES PARTNERSHIPS.** 2013. Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 3.0. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: <https://conservationstandards.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/CMP-OpenStandards-V3-Spanish.pdf>
- CORTÉS-CAPANO, G.; FERNÁNDEZ, A.; DIMITRIADIS, C.; CARABIO, M.; ET-CHEBARNE, V.** 2018. Conservación voluntaria de la naturaleza en Uruguay: perspectivas de productores rurales de las Quebradas del Norte. *Vida Silvestre Uruguay*, Montevideo, Uruguay. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/conservacion-voluntaria-naturaleza-uruguay-perspectivas-productores>
- CORTÉS-CAPANO, G.; TOIVONEN, T.; SOUTULLO, A.; FERNÁNDEZ, A.; DIMITRIADIS, C.; GARIBOTTO-CARTON, G.; DI MININ, E.** 2020. Exploring landowners' perceptions, motivations and needs for voluntary conservation in a cultural landscape. *People and Nature* 2;840-855.
- DE SANTIAGO, F.; BRESCIANO, D.; DEL PINO, L.; CASTAGNA, A.; BLUMETTO, O.** 2019. Evaluación del efecto del pastoreo con bovinos como herramienta de control de ligustro (*Ligustrum lucidum*) en bosque parque. *Ecosistemas* 28(2): 109-115.
- DGF-MGAP.** 2018. Cartografía Forestal Nacional 2018. Dirección General Forestal, MGAP. Montevideo. [En línea] Consultado el 10 de noviembre 2020. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/resultados-cartografia-forestal-nacional-2018>
- DI MININ, E.; SOUTULLO, A.; BARTESAGHI, L.; RIOS, M.; NUBE, M.; MOILANEN, A.** 2017. Integrating biodiversity, ecosystem services and socio-economic data to identify priority areas and landowners for conservation actions at the national scale. *Biological Conservation* 206:56-64.
- DÍAZ, I.; ACHKAR, M.** 2010. Estimación de superficie de monte nativo en el Litoral Norte de Uruguay mediante la utilización de imágenes satelitales LANDSAT 5TM para los años 2001-2009. Informe de Actividad, Proyecto Monte Nativo – CIEDUR.



- ECHEVERRÍA DE LEÓN, A.** 2015. Manejo Responsable del Bosque Nativo del Río Santa Lucía Chico. En: Especies exóticas invasoras leñosas: experiencias de control. pp. 48-56
- ETCHEBARNE, V.; BRAZEIRO, A.** 2016. Effects of livestock exclusion in forests of Uruguay: Soil condition and tree regeneration. *Forest Ecology and Management* 362: 120-129.
- FONTES, C.** 2015. Control de Especies Exóticas Invasoras a orillas del Arroyo Solís Grande. En: Especies exóticas invasoras leñosas: experiencias de control. pp. 38-43.
- HARETCHE, F.; BRAZEIRO, A.** 2018. Evaluación de métodos de control de *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton adultos en un bosque nativo de barranca (Melilla, Montevideo). En: Seminario: Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. pp. 43-45.
- IICA.** 2014. Memoria de los Foros Técnicos sobre servicios ecosistémicos en Uruguay. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: <https://repiica-iica.int/DOCS/B3644E/B3644E.PDF>
- IPBES.** 2013. Decisión IPBES-2/4: Marco conceptual de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: [https://ipbes.net/sites/default/files/downloads/Decision\\_2\\_4\\_es\\_0.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/downloads/Decision_2_4_es_0.pdf)
- JUSTO, C.; LUCAS, C.** 2018. Bases para una evaluación del estado de condición del bosque ribereño en la cuenca del río Queguay (Paysandú, Uruguay). En: Seminario: Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. pp 67-69.
- KAMAL, S.; GRODZINSKA-JURCZAKA, M.; BROWN, G.** 2015. Conservation on private land: a review of global strategies with a proposed classification system. *Journal of Environmental Planning and Management* 58(4): 576–597.
- LUTE, M. L.; GILLESPIE, C. R.; MARTIN, D. R.; FONTAINE, J. J.** 2017. Landowner and Practitioner Perspectives on Private Land Conservation Programs. *Society & Natural Resources* 31(2): 218–231.
- MACCIÓ, G.** 2005. Plantación de especies nativas del Uruguay. 15 p. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. <http://www.guayubira.org.uy/monte/seminario/ponencias/Maccio.pdf>
- MEA.** 2005. Ecosystems and human well-being. Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press.
- NEBEL, J.P.; PORCILE, J.F.** 2006. La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. Disponible en: <http://www.guayubira.org.uy/2006/11/la-contaminacion-del-bosque-nativo-por-especies-arboreas-y-arbustivas-exoticas/>
- NU.** 2017. Plan estratégico de las Naciones Unidas para los bosques 2017-2030 y programa de trabajo cuatrienal del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques para el período 2017-2020, Consejo Económico y Social, Naciones Unidas. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: <https://undocs.org/es/E/RES/2017/4>
- OPP.** 2015. Reporte Uruguay 2015. Versión actualizada 8 de Diciembre de 2015. [En línea] Consultado el 10 de octubre de 2020. Disponible en: <http://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2018-10/Reporte%20Uruguay%202015.pdf>
- OLSSON, P.; FOLKE, C.** 2001. Local Ecological Knowledge and Institutional Dynamics for Ecosystem Management: A Study of Lake Racken Watershed, Sweden. *Ecosystems* 4: 85–104
- OLSSON, P.; FOLKE, C.; BERKES, F.** 2004. Co-gestión adaptativa para la construcción de resiliencia en sistemas socioecológicos. *Environmental Management* 34: 75–90.



- PROYECTO REDD+ URUGUAY 2019.** Análisis de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) en Bosques Nativos del Uruguay, en base a parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN). García de Souza, M. L., Justo, C., Miguel, C. y Martino, D. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca – Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Montevideo. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/3.%20An%C3%A1lisis%20de%20las%20Especies%20Ex%C3%B3ticas%20Invasoras%20%28EEI%29%20en%20Bosques%20en%20base%20a%20IFN.pdf>
- PROYECTO REDD+ URUGUAY.** (2020a). Análisis de los impulsores de deforestación y degradación del bosque nativo en Uruguay. García de Souza, M. L., Chiesa, V., Etchebarne, V., Justo, C. y Martino, D. Proyecto Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca-Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Montevideo, Uruguay.
- PROYECTO REDD+ URUGUAY.** 2020b. Monitoreo de especies exóticas invasoras del bosque nativo de Uruguay mediante sensoramiento remoto. Olivera, J.M., Riaño, M.E., Etchebarne, V., García de Souza, M.L. y Justo, C. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca-Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Montevideo. [En línea] Consultado el 29 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/monitoreo-especies-exoticas-invasoras-del-bosque-nativo-uruguay-mediante>
- RÍOS, M.; BARTESAGHI, L.; PIÑEIRO, V.; GARAY, A.; MAI, P.; DELFINO, L.; MASCIADRI, S.; ALONSO-PAZ, E.; BAS-SAGODA, M.J.; SOUTULLO, A.** 2010. Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo. DINAMA,-MVOTMA Montevideo, Uruguay.
- RÍOS, M.; ZALDÚA, N.; SUÁREZ, C.; SOUTULLO, A.; LAUFER, G.; CARRANZA, A.; MARTINO, D.** 2011. Avances en el conocimiento de la biodiversidad de Uruguay. Montevideo: Vida Silvestre Uruguay, Área de Biodiversidad y Conservación, Museo Nacional de Historia Natural, Asesoramiento Ambiental Estratégico, Aves Uruguay.
- RODRÍGUEZ, C.** 2013. Bosque y matorral psamófilo en el departamento de Rocha. Recomendaciones para Brisas del Polonio, La Perla de Rocha y Costa de Oro. Tesis de grado, Uruguay, Universidad de la República. Facultad de Arquitectura. 33pp.
- SALAFSKY, N.; MARGOLUIS, R.; REDFORD, K.** (2001). Adaptive Management: A Tool for Conservation Practitioners. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program. Adaptive Management
- SELINSKE, M.J.; COETZEE, J.; PURNELL, K.; KNIGHT, A.** 2015. Understanding the Motivations, Satisfaction, and Retention of Landowners in Private Land Conservation Programs. Conservation Letters 8(4): 282–289.
- SELINSKE, M. J.; COOKE, B.; TORABI, N.; HARDY, M. J.; KNIGHT, A. T.; BEKESSY, S.A.** 2017. Locating financial incentives among diverse motivations for long-term private land conservation. Ecology and Society 22.
- SOSA, B.; ROMERO, D.; MELLO, K.; PROFUMO, L.; CHIALE, C.; ACHKAR, M.** 2015. Bases ecológicas en el control de *Gleditsia triacanthos* en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.
- STANKEY, G. H.; CLARK, R. N.; BORMANN, B. T.** 2005. Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. [En línea] Consultado el 20 de enero de 2021. Disponible en: [https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr654.pdf](https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr654.pdf)
- VAZ, P.; CARABIO, M.** 2020. Subproducto 2: Indicadores del estado de conservación del bosque nativo. Producto 5: Estado de conservación del bosque. Vida Silvestre Uruguay. Convenio INIA-REDD+. Montevideo, Uruguay. 83p.

- VIGNALE, B.; CABRERA, D.; NEBEL, J. P.** 2008. Avances en la selección de materiales y manejo de frutales nativos. In: INIA, Programa Nacional Producción Frutícola. Encuentro Nacional de Frutos Nativos, 4. Canelones: INIA. p. 8-13. (INIA Serie Actividades de Difusión; 530).
- ZOPPOLO, R.** 2008. Instalación de un monte de frutos nativos considerando los principios orgánicos. In: INIA, Programa Nacional Producción Frutícola. Encuentro Nacional de Frutos Nativos, 4. Canelones: INIA. p. 6-7. (INIA Serie Actividades de Difusión; 530).
- ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; WALKER, N.; Saveliev, A. A.; SMITH, G. M.** 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer New York, New York, NY.

# BOSQUE NATIVO Y GANADERÍA PASTORIL: PERCEPCIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO Y POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN

Verónica Ciganda<sup>1</sup>, Ibrahim González<sup>2</sup>,  
Paula Rodríguez<sup>3</sup>, Claudia Simon<sup>4</sup>

## RESUMEN

En Uruguay la utilización de áreas de bosque nativo (BN) en los sistemas de producción ganadera es una práctica común. Sin embargo, la zona geográfica y la proporción de la superficie que ocupa en los predios, así como el rubro principal de producción del sistema y el perfil del productor, pueden afectar la valoración de la importancia relativa que el BN representa para el productor y su sistema de producción. En este estudio los objetivos fueron (i) conocer los criterios de los productores ganaderos en cuanto a la definición o concepto de bosque nativo; (ii) identificar los principales usos del bosque nativo según lo expresado por los productores o responsables de los predios ganaderos; (iii) caracterizar los criterios de decisión y manejo sobre el bosque nativo; y (iv) conocer y describir la vinculación y utilización del marco regulatorio respecto al BN por el productor. La metodología utilizada fue una encuesta telefónica con 17 preguntas agrupadas en cinco secciones. La información aportada por la encuesta muestra que la mayoría de los productores ganaderos perciben al BN como parte integral de su sistema de producción en función de brindar abrigo y sombra para el ganado, no son favorables a la expansión de superficie del BN en sus predios, pero tampoco se nota una predisposición particular a la eliminación del mismo. A su vez, una proporción importante de los encuestados manifestó que el área del BN ha aumentado, a la vez que una minoría de ellos resaltó la invasión de especies exóticas como un cambio en el BN. En general se constató desconocimiento y baja utilización del actual marco regulatorio en relación con el BN y los beneficios para el productor.

**Palabras clave:** Bosque nativo, ganadería, percepción, productor, manejo, encuesta.

## INTRODUCCIÓN

La adopción de sistemas de manejo que integran la actividad ganadera y el bosque nativo (BN) es relevante para la sostenibilidad económica, social y ambiental de los sistemas de producción. En países como Uruguay, con economías basadas principalmente en los recursos naturales, la necesidad de proteger, conservar y manejar cuidadosamente nues-

tros BN es aún más relevante. En este sentido, existen en nuestro país diversos aspectos del conocimiento, manejo y conservación del BN que se han abordado a través de diferentes esfuerzos académicos, de instituciones gubernamentales y del mismo sector productivo.

La definición de BN abarca diversos tipos de ecosistemas de bosque que según la ubicación geográfica o ambiente que ocupan, el

<sup>1</sup> Ing. Agr. PhD. Directora Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental, INIA.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental, INIA.

<sup>3</sup> Lic. Soc. Mag., Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MA.

<sup>4</sup> Lic. Biol. Mag en Ciencias Ambientales. Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental, INIA.

tipo de suelo, la topografía, etc., conforman diferentes asociaciones de especies vegetales arbóreas y no arbóreas, cuya biodiversidad es localmente distinta (MVOTMA, 2016). Esto ha llevado a la clasificación del BN en cinco categorías: Ribera, Serrano, Palmares, Parque y Quebrada, las cuales se diferencian principalmente por su ubicación geográfica y en el paisaje, especies presentes, densidad arbórea, o asociación con formaciones geológicas.

La utilización de áreas de BN en los sistemas de producción ganadera es una práctica común en nuestro país. Sin embargo, las distintas categorías de BN, la zona geográfica de ocurrencia, la proporción de la superficie que ocupa en predios de distinto tamaño, el rubro principal de producción del sistema, así como el perfil del productor (ej. tenencia, edad, género, etc), pueden afectar la valoración de la importancia relativa que el BN representa para el productor y su sistema de producción.

En general, el manejo del BN por los productores ganaderos ha apuntado a la realización de raleos, limpieza, etc., para que redunden en una mejor conservación del bosque y en una promoción del componente de pradera asociado. Sin embargo, los criterios utilizados por los propietarios, o responsables de los predios, para la toma de decisiones sobre el uso y manejo del BN, así como la valoración de su servicio ecosistémico y sus principales interacciones con el pastoreo, no se conocen claramente.

Por otro lado, existen incentivos tributarios a tenedores de tierras con BN, posibles de lograr a través de mecanismos establecidos por la Dirección General Forestal (DGF), que buscan la protección y buen manejo del BN (ver «Manejo del bosque nativo en Uruguay: una visión Institucional» de Bóffano *et al.* en esta serie técnica). En este sentido, la DGF dispone de registros de tenencia y gestión del bosque, y se conoce que el número de solicitudes recibidas de productores ganaderos para lograr estos incentivos tributarios son reducidos (Boccardo *et al.*, 2019). Sin embargo, se carece de información que permita conocer la percepción de los productores respecto a estos incentivos y cuáles son las principales limitantes señaladas por ellos para su solicitud.

Existen, por lo tanto, aspectos de conocimiento, manejo, protección y conservación del BN que han sido abordados en la academia y en el Estado, pero en parte aún resta conocer la interpretación de esa realidad por el productor ganadero. En este trabajo se intenta conocer la percepción del productor ganadero respecto a la relevancia espacial, productiva y de servicio ecosistémico del BN en su sistema de producción predial y cómo la misma es afectada por la ubicación geográfica y la superficie de la explotación. Específicamente, y teniendo en cuenta la zona geográfica y el tamaño del predio, en este estudio los objetivos fueron (i) conocer los criterios de los productores ganaderos en cuanto a la definición o concepto de bosque nativo; (ii) identificar los principales usos del bosque nativo según lo expresado por los productores o responsables de los predios ganaderos; (iii) caracterizar los criterios de decisión y manejo sobre el bosque nativo; y (iv) conocer y describir la vinculación y utilización del marco regulatorio respecto al BN por el productor.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se basó en encuestas telefónicas realizadas entre abril y julio de 2020 dirigida a productores rurales ganaderos de una muestra poblacional de Uruguay representativa de todas las explotaciones agropecuarias de producción ganadera o agrícola-ganadera con presencia de BN dentro de sus límites territoriales. Esta población objeto de estudio la constituyen 13.055 predios con BN distribuidos en todo el territorio nacional (Censo Nacional Agropecuario 2011).

Es importante destacar que la encuesta se aplicó exclusivamente sobre predios con sistemas productivos que incluyen ganadería no lechera, y que por lo tanto quedaron fuera de este estudio los predios con dedicación a producción de leche. Las encuestas fueron realizadas por un técnico profesional de INIA y dirigidas a las personas (mayores de 18 años) responsables de los predios de producción.

La duración de cada encuesta fue de 41 minutos en promedio y de 17 preguntas agrupadas en cinco secciones: 1. Ubicación y Tenencia; 2. Características del predio; 3.

Consideraciones sobre el Bosque Nativo del predio; 4. Acceso del ganado al Bosque Nativo; y 5. Plan de manejo e incentivos. El cuestionario de la encuesta combinó preguntas del tipo «cerradas», que permitieron responder en base a alternativas de respuesta planteadas; preguntas «semicerradas», que permitieron incorporar respuestas de opinión; y, preguntas de «evaluación» que pretendieron obtener respuestas jerarquizadas en base a escala numérica de criterios de preferencia.

### Selección del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra resultó en un total de 95 predios. Este tamaño de muestra fue obtenido mediante la aplicación de la siguiente fórmula (Vallejo, 2012):

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2 pq}}$$

en donde:

n = población muestral o tamaño de muestra

N = Tamaño de la Población (13.055)

e = error de estimación en las respuestas aportadas (10%)

z = coeficiente correspondiente a un nivel de confianza del 95%.

pq = Varianza de la población (0,25).

### Criterios de Selección de la muestra

Las encuestas se aplicaron utilizando un diseño de muestreo estratificado (Matteucci y Colma, 1982; McRoberts *et al.*, 1992) para lo cual se definieron los siguientes dos criterios de estratificación:

a) **Ubicación Geográfica.** Para esto se agruparon los departamentos del país en cuatro zonas geográficas:

1. Zona Norte (Artigas, Rivera, Tacuarembó y Salto);
2. Zona Este (Cerro Largo, Lavalleja, Maldonado, Treinta y Tres y Rocha);
3. Zona Centro-Sur: (Canelones, Florida, Durazno, San José, Flores y Montevideo);

4. Zona Litoral-Oeste (Colonia, Paysandú, Soriano y Río Negro).

b) **Tamaño del predio.** En este estrato se incluyeron tres subgrupos los cuales se definieron utilizando los mismos criterios aplicados por el MGAP en el censo agropecuario del año 2000:

1. Productor pequeño: <200 ha.
2. Productor mediano: 201 a 2000 ha.
3. Productor grande: >2000 ha.

La distribución de las encuestas (n=95) resultó de la ponderación de la proporción de la población total (N) según el estrato «Tamaño del predio» en cada una de las cuatro zonas geográficas definidas (cuadro 1).

El análisis de los resultados se realizó a través de estadística descriptiva y se utilizaron los elementos de valoración obtenidos en las encuestas. Los gráficos se elaboraron utilizando software Excel de MicrosoftOffice.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Descripción de la población de la muestra de estudio

La tenencia de la tierra, la edad y el género de las personas encuestadas fueron las características principales utilizadas para describir la población de estudio, ya que se consideran variables que pueden afectar las respuestas obtenidas.

La mayoría de los encuestados son propietarios de las tierras (68%), el resto se distribuye entre colonos (17%) y arrendatarios (15%) (Figura 1). Estas proporciones son distintas cuando se analiza cada zona individualmente, observándose que en la zona Centrosur no se encuestaron colonos, mientras que en el Litoral-Oeste el 55% del total de los encuestados fueron colonos, mayoritariamente pertenecientes a predios pequeños (Figura 2).

En lo que respecta a las características de la persona encuestada como responsable del predio, la mayor proporción de los encuestados fueron hombres (83%) respecto a mujeres (17%).



**Cuadro 1.** Número de predios a encuestar según ubicación geográfica y tamaño de predio.

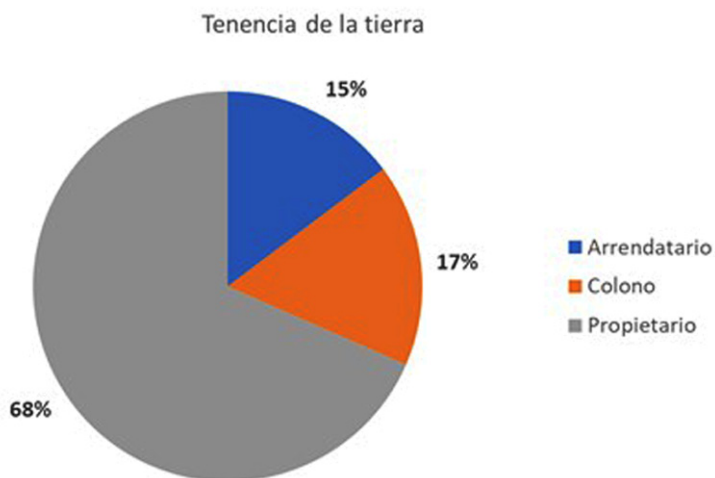
Zona Geográfica	Tamaño del predio (ha)			Total
	Pequeños < 200	Medianos 201 - 2000	Grandes > 2000	
Norte	10	11	2	23
Este	20	13	1	34
Centro-Sur	11	6	1	18
Litoral-Oeste	10	8	2	20
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>95</b>

Esta mayoría, con pequeñas variaciones en su proporción, se observó en las cuatro zonas geográficas, pero varió a través de los estratos de tamaño, manteniéndose en los productores pequeños y medianos, excepto en los predios de la zona Centro-Sur que fue 50-50. A su vez, los predios de tamaño grande de la zona Este incluidos en la muestra, estuvieron 100% a cargo de mujeres, mientras que en la zona norte la distribución fue 50-50. Es importante mencionar que el número de encuestas en predios grandes fue reducido por lo que la distribución por género encontrada en

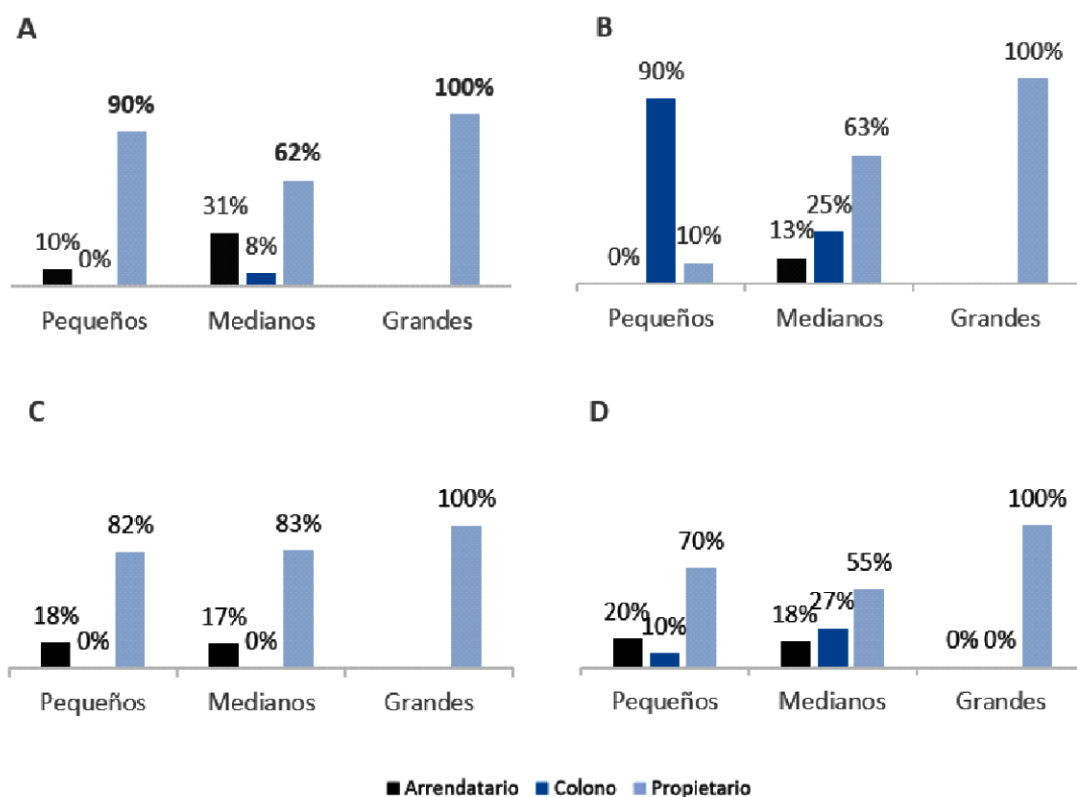
este estrato no sería representativa de la población total.

La edad promedio de los responsables de los predios ganaderos fue de 53 años, encontrándose personas desde los 25 hasta los 78 años de edad. La mayoría de los encuestados (57%) se encontró entre los 46 y 65 años, siendo este rango etario dominante en las zonas geográficas estudiadas y en todos los tamaños de predios.

La información presentada en los párrafos anteriores resalta, por lo tanto, que los datos obtenidos representan a una población mayoritariamente propietaria de los predios, de



**Figura 1.** Distribución de la tenencia de la tierra en el total de los predios encuestados.



**Figura 2.** Distribución de la tenencia de la tierra de los predios encuestados según tamaño del predio para cada zona: Este (A), Litoral-Oeste (B), Centrosur (C), Norte (D).

género masculino y en un rango etario entre 46 y 65 años.

### Descripción del sistema de producción

La mayoría de las encuestas reportaron sistemas de ganadería mixta bovino-ovino (51%) seguidos por los dedicados exclusivamente a la producción bovina (45%). El número de cabezas de lanares representó el 42% del total de cabezas de bovinos en todos los predios encuestados. La relación bovino: ovino promedio en los predios con ganadería mixta resultó en 2:1.

En general, las personas encuestadas de predios con sistema productivo bovino, expresaron que el sistema más utilizado en sus predios fue la cría con un 60%, sigue el ciclo completo con un 23%, luego la invernada y recría con un 9% y 8%, respectivamente. Estas proporciones, con variaciones no demasiado importantes, se mantuvieron en las zonas y tamaños de predios, excepto en la

zona Centro-Sur donde el ciclo completo, la invernada y la cría registraron 31% cada uno. A su vez, en los predios grandes de las zonas Centro-Sur, Este y Litoral Oeste el ciclo completo de bovinos se registró como dominante. En el caso de la producción ovina, los productores encuestados declararon, en su mayoría, producción en base a ciclo completo y cría.

Es importante destacar que casi la totalidad (96%) de los productores encuestados, independientemente de la zona, tamaño y sistema de producción, confirmó la importancia y necesidad de sombra para el ganado bovino y ovino, y una misma proporción expresó disponer en su predio de sombra para los animales.

### El Bosque nativo en el predio

Respecto a la superficie de bosque nativo en relación con la superficie total explotada en los predios, la información recogida en las encuestas identifica una gran diferencia según zona geográfica (Figura 3). En este sentido, en la zona Litoral-Oeste la proporción de BN

fue 27% ( $\pm 22\%$ ), en el Centro Sur fue 16% ( $\pm 31\%$ ), en el Norte 14% ( $\pm 14\%$ ) y en el Este 10% ( $\pm 13\%$ ). Estas diferencias pueden deberse a las percepciones de los productores respecto a qué se refieren cuando hablan de bosque nativo, así como a la relevancia que le dan a las diferentes variables a la hora de definir un bosque nativo. En particular en el Litoral Oeste, la presencia de BN tipo parque puede favorecer la percepción de definir como BN a áreas abiertas de extensión importante, y que esto resulte en el contraste de la proporción de BN en el predio respecto a las otras zonas.

La proporción de BN respecto a la superficie total explotada según tamaño del predio también muestra diferencias. En los predios grandes de las zonas Centro-Sur, Litoral-Oeste y Este se registraron las menores proporciones de BN ( $< 1,7\%$ ). Por el contrario, en la zona Norte las encuestas de los predios de tamaño grande mostraron que el BN ocupa un 17% de la superficie total explotada. En los predios pequeños, las zonas Litoral-Oeste y Centro-Sur mostraron la mayor proporción de BN (36,1% y 20,3%, respectivamente), mien-

tras que en la zona Este fueron los predios medianos los que tuvieron mayor proporción de BN (13,7%). En general, se observó que a medida que la superficie total del predio aumenta, la proporción de bosque nativo disminuye considerablemente.

Según los datos del CGA 2011, a nivel nacional ocurre que la superficie promedio de bosque nativo es mayor a medida que aumenta el tamaño de la explotación, mientras que su proporción disminuye a medida que crece el tamaño de la explotación (Cuadro 2).

Los resultados de las encuestas de este trabajo mostraron la misma tendencia que el CGA 2011 en las zonas Litoral Oeste, Este y Centrosur (Cuadro 3).

Es interesante tener en cuenta que, a pesar de la relación entre el tamaño del predio y la proporción de BN, de acuerdo con los datos del CGA 2011 más del 60% de la superficie de bosque nativo del país se encuentra en las explotaciones mayores a 1000 has, mientras que las explotaciones de menos de 201 ha poseen solo el 7% de la superficie de bosque nativo del país.

Porcentaje de BN respecto a la superficie total explotada en predios ganaderos según zona

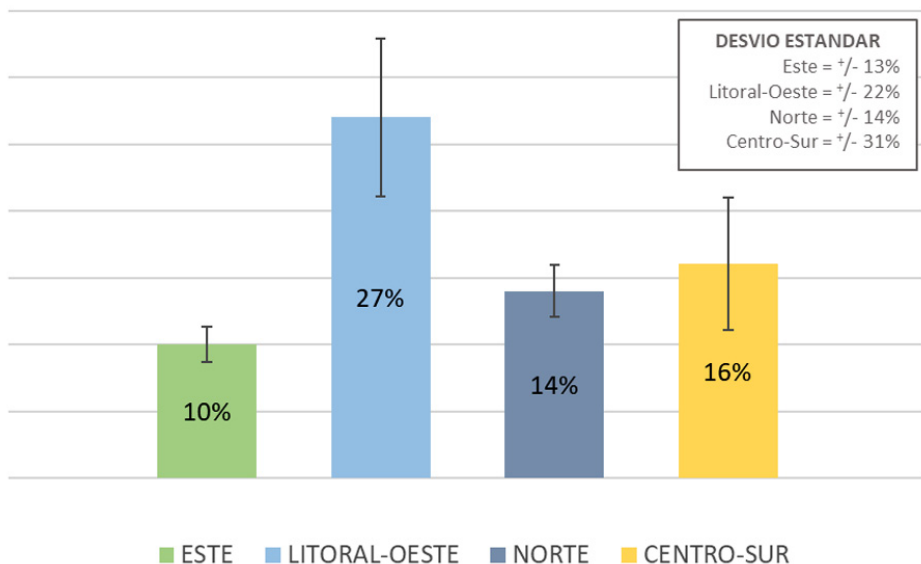


Figura 3. Proporción del Bosque Nativo respecto a la superficie total explotada de los predios según zona geográfica de la población muestral encuestada.

**Cuadro 2.** Superficie de bosque nativo en predios ganaderos de todo el país según tamaño del predio. Fuente: CGA 2011 (DIEA).

Estrato de tamaño del predio (ha)	Sup. BN (ha)	Sup. total de predios con BN (ha)	BN en total de predios con BN (%)
Pequeño: Menor a 200	34.701	152.885	23%
Mediano: 201 a 2000	280.098	2.929.672	10%
Grande: Mayor a 2000	228.492	3.703.955	6%

Con relación a los criterios que los productores priorizan para identificar una población arbórea como BN, el criterio «especies presentes» fue mencionado por los productores con la mayor frecuencia. En segundo lugar, fue señalado el criterio «densidad arbórea», seguido de «Edad del Bosque» y con menor frecuencia «Área ocupada».

Es interesante destacar que en promedio de todos los productores sólo un 29% de ellos estaría dispuesto a aumentar el área del BN en su predio; 27% estarían dispuestos a expandir el BN en menos del 15% de la superficie total explotada y un 2% en más de 15% (Figura 4). Un 47% de los productores consideraron necesario mejorar la calidad o estructura de su BN. Para lograr esta mejora señalaron como las principales prácticas a implementar la utilización de un plan de manejo, la realización de raleo y la regeneración natural

de las especies (Figura 5). Otras prácticas como la regulación del acceso del ganado al BN, la reforestación de especies nativas, así como la eliminación de especies invasoras también fueron señaladas como importantes, pero en menor proporción.

Es interesante resaltar que prácticas consideradas frecuentemente negativas para la protección del BN como la quema, sólo fue mencionada en el 1% de los productores ganaderos consultados.

Con respecto a la utilidad que se le otorga al BN en los predios ganaderos encuestados (Figura 6), el 80% del uso que los productores le dan al BN (línea naranja) es explicado por los tres usos más importantes: abrigo (35,5%) y sombra (35,1%) para el ganado, y uso con fines «paisajísticos» (9,8%). El uso de extracción de «leña» ocupa el cuarto lugar con un 7,8%, siendo principalmente para uso doméstico. El uso de «abrigo y sombra»

**Cuadro 3.** Superficie de bosque nativo en predios encuestados de la zona Litoral Oeste, Este y Centrosur según tamaño del predio.

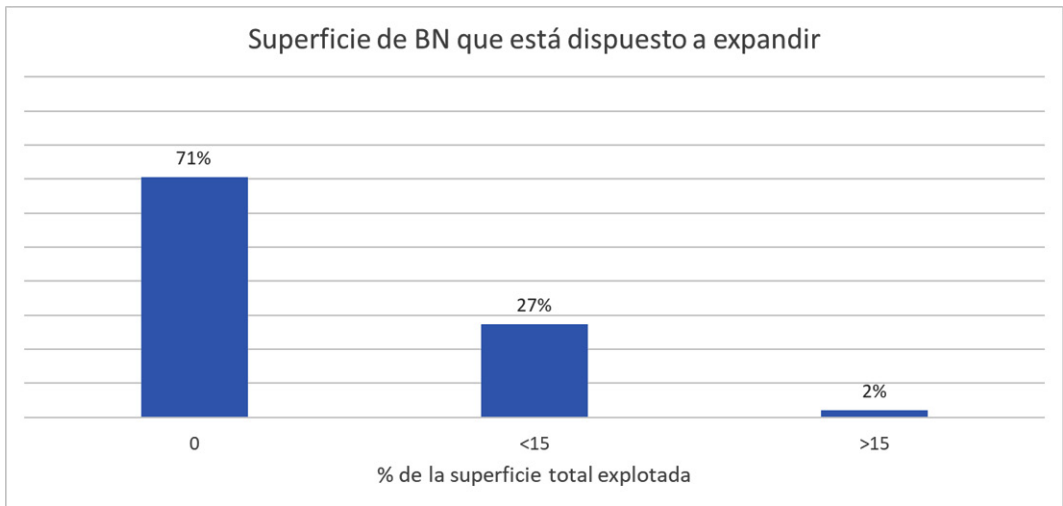
Tamaño del predio (ha)	Superficie promedio del BN por predio* (ha)	Porcentaje de la Sup. BN/Sub total predios con BN (%)
<50	16	45%
51-200	27	22%
201-500	46	14%
5001-1000	69	10%
1001-2000	113	8%
>2001	259	6%
Total	88	8%

\*Se incluye en el cálculo únicamente explotaciones con BN mayor a 10 ha.

para el ganado muestra la percepción del productor visualizando al BN integrado al sistema de producción y relacionándolo a la satisfacción de necesidades relativas al bienestar animal.

Los otros usos que siguen son el uso para campamentos (3,8%) y la utilización de espe-

cies medicinales (2,4%). El registro de otros usos del BN como son fines recreacionales, o para madera de postes y piques, madera para construcción, o como rodal de semilleros, fueron siempre inferiores a 2%. Estos resultados reafirman que el productor percibe la presencia de BN en su predio directamente



**Figura 4.** Proporción promedio de productores encuestados en todas las zonas que estarían dispuestos a expandir el área del BN respecto a la superficie total explotada de su predio



**Figura 5.** Implementación de prácticas de manejo percibidas por los productores para mejorar la calidad o estructura del BN.



asociado a su sistema de producción, pero no considera importante o como una opción comercial relevante la obtención de otros productos o servicios del BN.

Dentro del 7,8% de los productores que expresaron utilizar el BN para la extracción de leña, es interesante destacar que en las cuatro zonas el principal criterio para definir el área de corte fue la necesidad de leña para el predio (autoconsumo); el segundo criterio fue la necesidad de limpieza de especies invasoras; mientras que el tercer criterio para definir el área de corte fue la necesidad de aumentar el área de pastoreo y/o agricultura (Figura 7). Se destaca que en la zona Norte en los predios grandes el 25% destaca como criterio aumentar el área de pastero/agricultura, mientras que en el resto de las y estratos esto fue inferior al 9%. En la zona Litoral-Oeste, sólo algunos productores expresaron que su decisión respecto al área de corte del BN es según la actividad de venta de leña o en respuesta a la demanda externa puntual (13% y 7%, respectivamente).

En general todos los encuestados manifestaron percibir cambios en el BN de su

predio y estos cambios se distribuyeron en forma similar a través de zonas y tamaño de predios. En este sentido, un 26% de todos los encuestados manifestaron que hubo un aumento del área del BN de su predio, mientras que sólo el 2% manifestó que el cambio fue una disminución del área. Además, el 16% de los encuestados observó aparición de especies exóticas, un 5% indicó observar desaparición de especies arbóreas y sólo un 1% reportó desaparición de especies arbustivas. Es de destacar que en la zona Norte, la percepción de aumento del área del BN fue manifestada por 31% de todos los encuestados, llegando a un 50% en el caso de los predios de tamaño grande.

Los productores encuestados fueron consultados respecto a si consideraban necesario una mejora de la calidad y/o estructura del bosque nativo de su predio. Esta consulta fue respondida en promedio en casi igual proporción en forma afirmativa (47%) como en forma negativa (53%). Sin embargo, en la zona Norte el 70 % de los encuestados respondió que no entendía necesario una mejora de la calidad de su BN, respuesta que fue principalmente

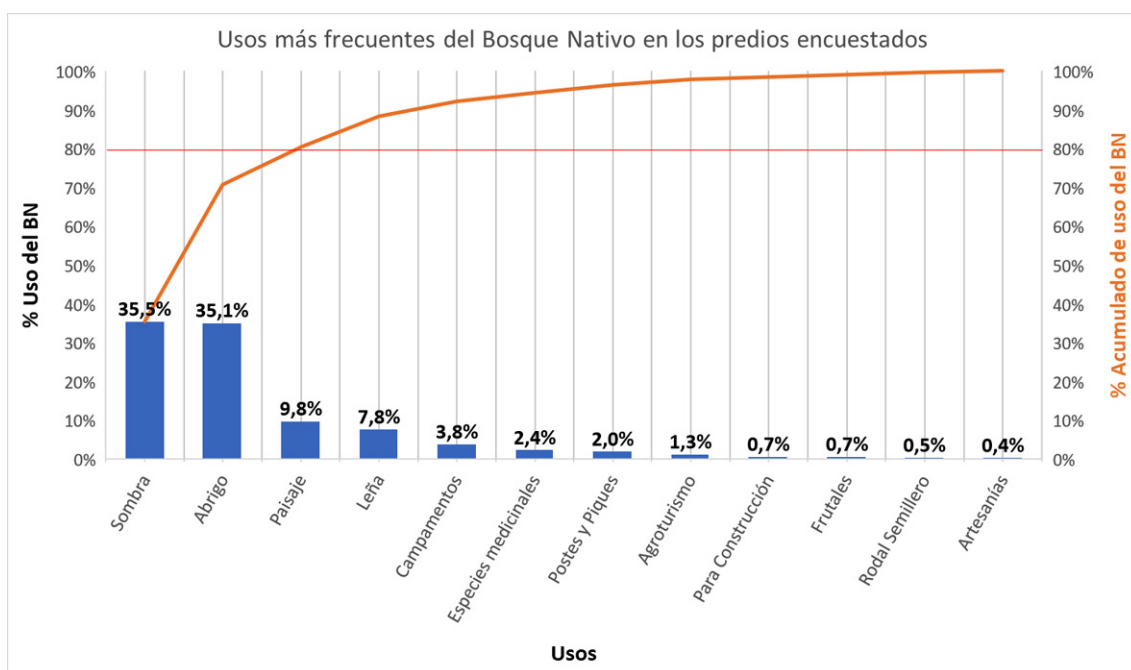
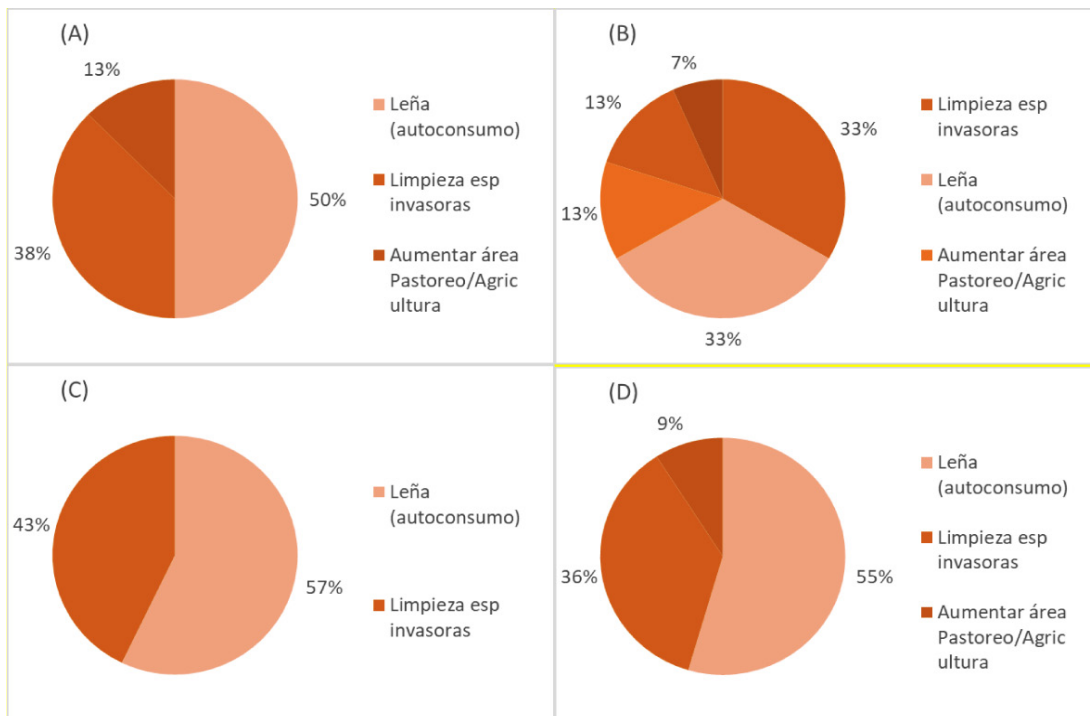


Figura 6. Distribución porcentual de los usos del BN según lo indicado por los productores.



**Figura 7.** Distribución de la prioridad de criterios utilizados por los productores para la definición del área de corte para leña dentro del BN en la zona Este (A), zona Litoral-Oeste (B), zona Centro-Sur (C) y zona Norte (D).

registrada en los productores pequeños y medianos.

Entre los productores que contestaron afirmativamente a la necesidad de mejora de la calidad de su BN, los mismos manifestaron su disposición para implementar prácticas o manejos en beneficio de la calidad y estructura del BN. Entre estas prácticas, el 20% de los encuestados manifestó interés por un plan de manejo del BN, un 17% manifestó que el raleo del BN sería una de las prácticas a implementar mientras que otro 17% se inclinó por la regeneración natural de especies. Además, un 13% manifestó que la reforestación con especies nativas sería una práctica adecuada, otro 13% se manifestó por regular el acceso del ganado al BN y sólo el 1% optó por la quema del BN como una posible práctica de mejora.

Otro aspecto que resultó de las encuestas fue que si bien el 42% de los productores encuestados consideran que el BN presente en su predio favorece al sistema productivo

y otro 41% considera que favorece a la sustentabilidad del predio, una amplia mayoría en todas las zonas (>65%) no está dispuesto a aumentar el área de BN en su predio

### Acceso del ganado al Bosque Nativo

En general, la mayoría de los productores expresaron permitir el acceso libre al BN, y a lo largo de todo el año, tanto para los bovinos como para los ovinos; sin embargo, un 64% manifestó que existen algunas circunstancias o motivos en que sí se restringe el acceso. Estos motivos mayoritariamente responden al cuidado de los animales, ya sea para evitar la entrada de los animales en condiciones de inundación (36%), presencia excesiva de especies espinosas en el BN (14%) o debido a la presencia de enfermedad en los animales (13%). En menor proporción los motivos respondieron al cuidado de los recursos naturales por motivos como la conservación del suelo del

BN (11%), picadas (9%), la conservación de las fuentes de agua (9%), o la protección de los rebrotes (8%) (Figura 8).

En respuesta a si existen circunstancias o períodos en los que se utiliza el BN para el ganado, el 45% de los encuestados destacó la utilización del BN en períodos estivales, el 36% en épocas de sequía y el 19% en épocas de pariciones.

### Vinculación y utilización del marco regulatorio respecto al BN

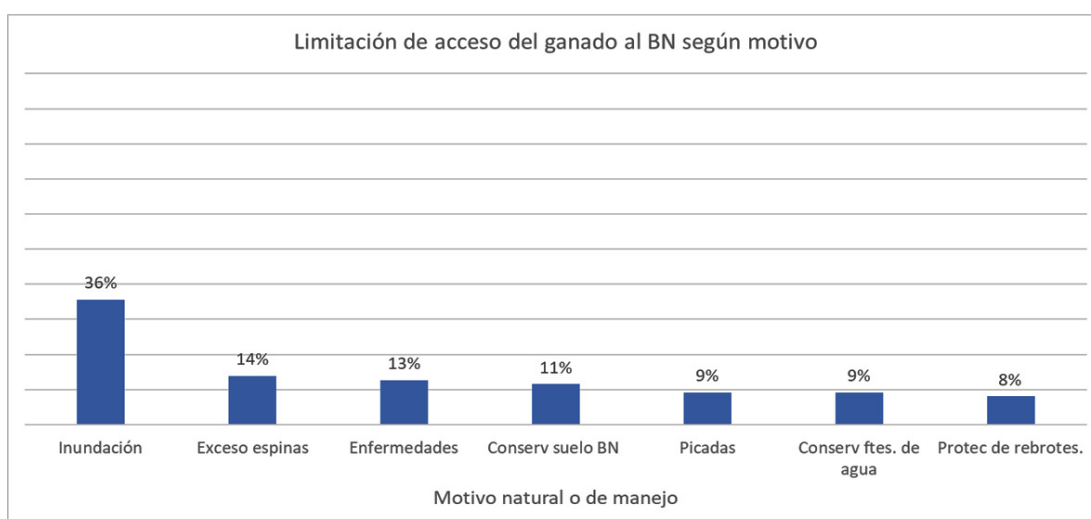
Del total de productores encuestados, el 50% afirmó no conocer la existencia de los certificados de exoneración de impuestos por conservación de BN. Dentro del 50% de productores que afirmaron sí conocerlo, solo una quinta parte de ellos hizo uso del mismo (20%). Es decir que la gran mayoría de quienes conocen la posibilidad de exonerar impuestos por registrar el bosque nativo (79%) no procede a usar el beneficio.

A pesar de esto, existe una valoración positiva acerca del impacto que el registro del bosque nativo y el certificado de exoneración tienen en el bosque nativo, el predio y el productor. El 78% de los productores ganaderos encuestados

afirmó que el certificado de exoneración de impuestos beneficia al bosque nativo, un 20% que no lo beneficia y el 2% restante manifestó no saber. Respecto a si beneficia o no al predio, el 76% sostuvo que sí, 21% que no y 3% que no sabe. Finalmente, el 91% de los ganaderos encuestados afirmó que el certificado de exoneración beneficia al productor y el 9% que no lo beneficia.

A modo de resumen de los anteriores párrafos, la mitad de los productores ganaderos encuestados que tienen bosque nativo en su predio no conocen la existencia del registro de bosque nativo y el certificado de exoneración. Entre quienes sí lo conocen, y a pesar de que se reconoce su impacto positivo sobre el bosque nativo, el predio y el productor, identifican varias limitantes para gestionarlo.

Algunos productores manifestaron que su decisión de no solicitar la exoneración se debió a que «Es un proceso burocrático; ...el gasto de la gestión es muy alto» (productor pequeño de zona Este); «No hay interés por lo pequeña del área del BN en el predio» (productor grande de zona Litoral-Oeste); «Mucha burocracia» (productor mediano de zona Este); «Me pareció engorroso» (productor mediano de zona Este); «... Estoy gestionando



**Figura 8.** Distribución porcentual de criterios naturales o de manejo utilizados para limitar el acceso del ganado al BN.

desde hace 6 meses» (productor pequeño de zona Litoral-Oeste).

Respecto a la solicitud de planes de manejo del BN, el 46% del total de los productores encuestados manifestó que no conocía la existencia de planes de manejo para el BN mientras que el 54% afirmó que sí los conocía. Y del 54% que dijo conocer los planes de manejo, sólo el 21% afirmó haber solicitado un plan de manejo mientras que el 74% dijo no haber solicitado alguno.

## CONCLUSIONES

La información aportada por la encuesta muestra que la mayoría de los productores ganaderos, quienes en su mayoría son hombres propietarios y mayores de 46 años, perciben al bosque nativo como parte integral de su sistema de producción en su función de brindar abrigo y sombra para el ganado. Esta información fue relevada independientemente de la zona o tamaño del predio. En este sentido, la mayoría de los productores expresaron permitir el acceso libre al BN, y a lo largo de todo el año, tanto para los bovinos como para los ovinos. Sin embargo, la mayoría de los encuestados expresaron que restringen el acceso de los animales en determinadas circunstancias motivados por criterios relacionados al cuidado de los animales, mientras que la restricción relacionada a criterios de cuidado de los recursos naturales, como la conservación del suelo o las fuentes de agua, o la protección de los rebrotes, fue menor.

La proporción de BN en el predio fue menor cuanto mayor fue la superficie del predio y, según la información relevada, los productores ganaderos no son favorables a la expansión de superficie del BN en sus predios, pero sí a una mejora de las cualidades del bosque. Al mismo tiempo, los encuestados no mostraron una predisposición particular a la eliminación de bosques ya que actividades como el corte para leña fue reportado por una proporción muy baja de los productores y con destino de autoconsumo principal-

mente. En este sentido, es destacable que la práctica de la quema del bosque fue apenas mencionada por menos del 1% de los encuestados.

A su vez, una proporción importante de los encuestados manifestó que el área del BN ha aumentado, a la vez que una minoría de ellos resaltó a la invasión de especies exóticas como un cambio en el BN.

El poco conocimiento y la muy baja utilización del marco regulatorio existente para el BN es un punto a destacar relevado por estas encuestas y deja ver la necesidad de dar a conocer y/o mejorar los beneficios que el actual marco regulatorio brinda al productor ganadero con BN en su predio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENSO GENERAL AGROPECUARIO, 2000.** MGAP
- CENSO GENERAL AGROPECUARIO, 2011.** MGAP
- DIEA, M., 2019.** Anuario Estadístico Agropecuario. Uruguay.
- INEGI, 2011.** Diseño de la muestra en proyectos de encuesta. Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía Aguascalientes-México.
- BOCCARDO, A., CHIESA, V., GARCÍA DE SOUZA, M.L., 2019.** Informe. Análisis Tributario Asociado al Bosque Nativo. Proyecto REDD+ Uruguay. MGAP, MVOTMA.
- MATTEUCCI, S.D., y COLMA, A., 1982.** Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos Washington, DC.
- MCRBERTS, R.E., TOMPPPO, E.O., CZAPLEWSKI, R.L., 1992.** Diseños de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales. Antología de conocimiento para la evaluación de los recursos forestales nacionales. FAO. Roma, Italia.
- MVOTMA, 2016.** Guía de Identificación de Especies nativas Arbóreas Uruguay.
- VALLEJO, P.M., 2012.** Tamaño necesario de la muestra? ' Cuántos sujetos necesitamos. Estadística aplicada 24, 22–39.

## AGRADECIMIENTOS

La procura de los predios ganaderos con Bosque Nativo en las zonas geográficas definidas en la primera fase, se logró gracias a la colaboración de varias instituciones y personas. Se agradece especialmente a la organización sin fines de lucro Vida Silvestre, Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Cooperativa

Agraria Limitada de Maldonado (CALIMA), Cooperativa Agraria Nacional (COPA-GRAN), Instituto del Plan Agropecuario (IPA), Instituto Nacional de Colonización, REDD+ Uruguay, INIA, productores y técnicos comprometidos con el sector. Todos aportaron su valioso tiempo para contactar a los productores, quienes aportaron su opinión y perspectiva en el cuestionario realizado.



# RESUMEN DE LA JORNADA DE INTERCAMBIO SOBRE LAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL USO DE BOSQUE NATIVO Y SUS ESPECIES NATIVAS, INTEGRADOS A LA PRODUCCIÓN GANADERA DE URUGUAY

**Participantes:** José Paruelo<sup>1</sup>, Ignacio Gasparri<sup>1,2</sup>, Diego Martino<sup>3</sup>, Verónica Etchebarne<sup>3</sup>, Paula Rodríguez<sup>3</sup>, Verónica Ciganda<sup>1</sup>, Amalia Panizza<sup>1</sup>, Ibrahim González<sup>1</sup>, Claudia Simón<sup>1</sup>, Guadalupe Tiscornia<sup>1</sup>, Marcelo Pereira<sup>4</sup>, Facundo Soares de Lima<sup>4</sup>, Diego Cáceres<sup>5</sup>, Hernán Bueno<sup>4</sup>, Rafael Carriquiry<sup>4</sup>, Pablo Peri<sup>6</sup>, Rafael Bernardi<sup>7</sup>, Mauro Berazategui<sup>7</sup>, Lorena Rodríguez-Gallego<sup>7</sup>, Oscar Blumetto<sup>1</sup>, Andres Castagna<sup>1</sup>, Alejandro Brazeiro<sup>8</sup>, Carlos Faroppa<sup>9</sup>, Cecilia Penengo<sup>10</sup>, Patricia Escudero<sup>9</sup>, Gastón de León<sup>7</sup>

## RESUMEN

En este artículo se presenta la recopilación de opiniones de un grupo de personas expertas de diferentes sectores (científico-técnico y de la gestión pública) en relación a las oportunidades y desafíos que presenta la integración de los bosques nativos de Uruguay a la producción ganadera. La actividad fue desarrollada en el marco de un convenio entre el INIA y el proyecto REDD+ Uruguay. Los ejes temáticos que se abordaron fueron los siguientes: a) arreglos institucionales y coordinación; b) disponibilidad de información y planificación; c) áreas geográficas prioritarias y regionalización; y d) planificación e impulso a experiencias demostrativas. Existe consenso en que Uruguay está en condiciones de comenzar un proceso de re-valorización del bosque nativo y de otros ecosistemas asociados (ej. pastizales naturales) con beneficios ambientales, sociales y económicos en el marco de la producción agropecuaria del país y particularmente en la producción de carne y madera. Asimismo, se reconoce que existe una institucionalidad (pública y privada), un conjunto de políticas públicas y herramientas de gestión que, si bien son un buen punto de partida, aun presentan espacios para mejoras y actualizaciones. En cuanto a la disponibilidad de información y planificación, surge la necesidad de promover arreglos institucionales de mediano y largo plazo para aprovechar la información disponible, y establecer acciones de corto, mediano y largo plazo que permitan profundizar en la generación de conocimiento para implementar estrategias de manejo acorde a los sistemas productivos involucrados. También se identifican diferentes acciones a implementar en uno u

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

<sup>2</sup>Instituto de Ecología Regional (IER) - Universidad Nacional de Tucumán-CONICET.

<sup>3</sup>Proyecto REDD+Uy (MGAP-MA).

<sup>4</sup>Instituto Plan Agropecuario (IPA).

<sup>5</sup>Mesa de Ganadería de Campo Natural.

<sup>6</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

<sup>7</sup>Centro Universitario Regional del Este - Universidad de la República (CURE).

<sup>8</sup>Facultad de Ciencias- Universidad de la República.

<sup>9</sup>Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - Dirección General Forestal (MGAP-DGF).

<sup>10</sup>Ministerio de Ambiente-Dirección Nacional de Cambio Climático (MA-DNCC).

otro tipo de bosque. Se destaca el valor de las experiencias demostrativas y la importancia de mantenerlas en el largo plazo para poder evaluar los procesos de evolución de los bosques nativos.

**Palabras clave:** bosque nativo, ganadería, gobernanza, institucionalidad, REDD-Uy

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta la recopilación de opiniones de un grupo de expertos en relación a las oportunidades y desafíos de la integración de los bosques nativos de Uruguay en la producción ganadera. Este intercambio de opiniones se realizó en el marco del proyecto REDD+ Uruguay y el convenio realizado entre el MGAP y el INIA. El taller se realizó de manera virtual durante octubre de 2020 en dos partes: una primera jornada con presentación pública de diferentes aspectos temáticos cubiertos por los expertos y grupos de trabajo convocados, y que se reflejan en los artículos presentados en esta serie técnica; y una segunda jornada de trabajo interna con participación de expertos de diferentes grupos de trabajo incluyendo asociaciones de productores, sector académico técnico y gestores públicos. Los participantes del taller son incluidos en este artículo como autores.

Para fomentar distintos enfoques y cubrir diferentes temáticas, la segunda jornada de trabajo interno fue organizada alrededor de preguntas disparadoras generales (para todos los participantes) y luego preguntas más específicas para cada grupo: uno identificado con la actividad académica y técnica, y otro identificado con la producción y la gestión. Durante el trabajo del taller, se tomaron notas de las opiniones expresadas en función de las preguntas disparadoras y los intercambios fueron grabados, lo que permitió su revisión para apoyar la elaboración de este artículo.

Las preguntas disparadoras se orientaron a cubrir los siguientes ejes temáticos: a) arreglos institucionales y coordinación; b) disponibilidad de información y planificación; c) áreas geográficas prioritarias y regionalización y d) planificación e impulso a experiencias demostrativas.

Es necesario señalar, como contexto general, que los bosques nativos de Uruguay han

sido utilizados por la ganadería a lo largo de la historia como parte del paisaje productivo y natural. Sin embargo, lo que fundamenta este artículo en particular, y la serie técnica en general, es el convencimiento de que los bosques nativos no son parte formal de la planificación del uso del territorio por parte de la ganadería. Si bien se realizan intervenciones en los bosques que buscan mejorar la oferta forrajera o habilitar nuevos espacios para el ganado, e incluso preservación para su uso como sombra y abrigo, es limitada la planificación y el manejo que se realiza sobre el bosque, contemplando los aspectos que permitan optimizar la provisión de bienes y servicios del bosque de manera integrada a la ganadería y a las múltiples escalas. Se propone que, con planificación, se puede lograr disminuir el impacto negativo de la producción ganadera sobre el estado de los bosques y utilizar su capacidad de proveer servicios ecosistémicos. Incluso se pueden dar escenarios de sinergia donde tanto el bosque nativo como la ganadería pueden obtener beneficios de la correcta planificación. A continuación, se desarrollan dichos ejes temáticos planteados en diferentes secciones de este artículo.

## EJE TEMÁTICO: ARREGLOS INTERSECTORIALES Y COORDINACIÓN

En general se reconoció que es necesario reforzar múltiples aspectos relacionados con la coordinación entre los organismos que se dedican a la gestión, a la producción científica y técnica y a la producción. Se señala como puntos relevantes la necesidad de contar con financiamiento a largo plazo; la articulación intersectorial; el acceso a la información y la difusión de las herramientas de promoción existentes.

En relación con la vinculación intersectorial, el desarrollo y la aplicación de

políticas públicas, se menciona la necesidad de contar con un ámbito de discusión que permita encontrar acuerdos y líneas de trabajo prioritarias compartidas por los sectores de la gestión y gobierno, el científico- técnico y productivo. Se puede mencionar que este tipo de experiencias se han llevado adelante en relación a aspectos económicos, sanitarios y productivos, pero hay menos experiencias en la identificación de objetivos y líneas de trabajo relacionadas con la sostenibilidad.

Un aspecto importante que se señaló es la necesidad de lograr marcos adecuados para la obtención de financiamiento y el reconocimiento de científicos y técnicos que se involucren en trabajos de desarrollo y aplicación junto con el sector de la gestión y la producción. Como mecanismo que favorece esto, se indicó la necesidad de generar armados de largo plazo entre los organismos de gestión y los científico-técnicos, y no necesariamente restringido a proyectos específicos de duración acotada.

Estos acuerdos de largo plazo serían particularmente útiles para favorecer la sistematización, análisis y evaluación de los grandes volúmenes de información valiosa generada por los organismos de gestión. Por ejemplo, se podría fomentar el financiamiento de proyectos que analicen datos que los organismos de gobierno generan o recopilan (ej. denuncias, monitoreo, permisos, autorizaciones, planes uso y manejo, etc.), o incluir temáticas de manejo del bosque nativo dentro de los ejes de llamados concursables de investigación, tomando como ejemplo las experiencias de los proyectos Proyectos de Desarrollo Tecnológicos en Argentina, que incluyeron a las áreas protegidas. De esta manera, apoyándose en las capacidades de la academia en el análisis de información y la formación de recursos humanos, se podría desarrollar un sistema de evaluación y recomendaciones para la mejora de la gestión. En cuanto al financiamiento de líneas de desarrollo sobre la ganadería y el bosque nativo, la implementación continuidad de un proyecto REDD+ Uruguay podría ser un marco adecuado a la vez que puede existir interés de parte del sector productivo en apoyar algunas líneas de investigación.

Por otro lado, se recomienda apoyarse en experiencias de gobernanza multisectorial y el

desarrollo del observatorio del Bosque Nativo. En particular se propone usar como oportunidades la existencia de organismos y arreglos institucionales ya existentes como la Mesa de ganadería sobre campo natural. Esta última, podría considerar la creación de un subgrupo de trabajo sobre ganadería y bosques nativos, ya que en su forma «ampliada» nuclea a las instituciones de gobierno vinculadas con la gestión, las principales instituciones del sector científico-técnico y las principales asociaciones de productores. Además, se presenta la oportunidad de potenciar la coordinación con otros ámbitos de gobernanza multisectorial como las mesas de desarrollo rural, las comisiones de cuencas y acuíferos, y las comisiones asesoras de áreas protegidas, entre otras.

Adicionalmente, se indica la necesidad de profundizar en el intercambio con los productores y el desarrollo de una estrategia que permita incorporar temas ambientales y de sostenibilidad en el ámbito de toma de decisiones de la actividad agropecuaria, y de manera particular el tema de bosque nativo en la producción ganadera. Para ello, un trabajo más estrecho con asociaciones de productores es necesario; en ese sentido, es relevante trabajar con las gremiales del sector (en todos sus niveles) y también con los grupos CREA. Asimismo, es necesario, reforzar los programas de extensión enfocados en los problemas ambientales y de sostenibilidad. Particularmente relevante resultaría una mayor difusión y apoyo técnico para que los productores utilicen las herramientas de gestión y promoción existentes como el registro de bosque y las exoneraciones impositivas. En el artículo «Bosque nativo y ganadería pastoril: percepción del sector productivo y posibilidades de integración» de Ciganda *et al.* en esta serie técnica indica que muchos productores no conocen la herramienta (especialmente en el litoral oeste) y si la conocen encuentran aspectos técnicos y administrativos complicados y desalentadores. En este sentido se señala que sería valioso contar con material actualizado y de fácil acceso, enfocado a productores, que informe sobre las herramientas existentes (registro de bosque, exenciones impositivas, beneficios por servicios ecosistémicos entre otros). Un punto general señalado es el desafío que implica romper con la lógica donde

los organismos de gestión son percibidos casi exclusivamente como organismo de control y fiscalización, y reforzar la percepción de que los organismos de gestión también cumplen funciones de orientación, acompañamiento y promoción.

Por otra parte, se señaló como una oportunidad, que en el marco de acuerdos intersectoriales, se desarrollen sellos y certificaciones, e incluso reconocimientos, de la cadena de valor de productos ganaderos con integración de bosques. Existen algunas iniciativas, como la propuesta de la Dirección General Forestal, de avanzar en el desarrollo de un sello para la producción de leña de bosque nativo bajo manejo sostenible. De forma complementaria, se podría iniciar un sello para distinguir la producción de carne en condiciones de integración con el bosque nativo, con disminución de impacto y particularmente con una reducción de la huella de carbono (emisiones de carbono originadas en el proceso de producción). Para una iniciativa de este tipo habría que discutir como promover la accesibilidad de pequeños y medianos productores a los procesos de certificación, evitando una dependencia exclusiva de consultoras en el proceso de acreditación, y pensar el rol de organismos técnicos y científicos en el proceso. Por último, sería necesario definir la principal orientación del sello para la comunicación a consumidores nacionales o internacionales y la posibilidad de promover un precio diferencial para los productos certificados.

## **EJE TEMÁTICO: DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN Y PLANIFICACIÓN**

En cuanto a este eje se pueden identificar diferentes pasos en el proceso. Por un lado, para el sector científico-técnico es necesario identificar mejor los vacíos de información prioritarios desde la perspectiva de la toma de decisiones. Esto implica que la academia conozca los procesos de gestión y la información que se genera durante el mismo. Por otro lado, se evidencian desafíos para disponibilizar la información y conocimiento, y el uso de la misma en los procesos de planificación,

que requieren reforzar procesos de extensión y demostrativos.

En función del contexto general sobre disponibilidad de información para la planificación, se han indicado tres puntos relevantes que se desarrollan a continuación: a) ámbitos de identificación de información necesaria para la planificación y toma de decisiones; b) refuerzo de los procesos de extensión), y c) vacíos de información científica sobre funcionamiento de sistemas de producción ganadera con bosques nativos, los que se resumen a continuación.

### **a) Ámbitos de intercambio e identificación de necesidades de información**

Es necesario y prioritario promover espacios de intercambio entre sectores que permitan orientar y priorizar las investigaciones para que representen aportes a fin de mejorar la planificación y la toma de decisiones. En ese sentido se recomienda fomentar aproximaciones de co-diseño y/o co-innovación entre el sector científico-técnico y el sector productivo y de gestión. Sin embargo, no es evidente ni fácil identificar qué información es relevante para la planificación y, muchas veces existen barreras genuinas que dificultan el proceso más allá de la existencia de ámbitos de intercambio y la voluntad de las partes. En particular se señala que hace falta tener recursos humanos que puedan servir de «traductores» entre la investigación y la toma de decisiones. No siempre la gestión sabe identificar las preguntas concretas para las cuales se requieren respuestas de parte del sector científico-técnico. Y por el otro lado, los investigadores y técnicos generan información que el gestor no siempre puede usar directamente o que es relevante en términos científicos, pero no así para el proceso de toma de decisiones.

### **b) Refuerzo de procesos de extensión**

Un aspecto señalado como crítico es el traspaso de la información disponible a quienes están gestionando los recursos y toman decisiones en lo cotidiano. En ese sentido se han identificado dos públicos, con ciertas

diferencias, para los que es necesario iniciar un proceso de extensión que puede involucrar áreas demostrativas.

Por un lado, se plantea el trabajo con profesionales de las ciencias agronómicas y pecuarias que actúan como asesores profesionales para el sector productivo. Para ello, será necesario implementar jornadas de formación y actualización enfocadas a profesionales, de modo que cuenten con la mejor información disponible. Es importante indicar que estas capacitaciones tienen que responder a la situación de la actividad profesional de los destinatarios. En ese sentido se recomienda evaluar mecanismos de formación de recursos humanos (en formato virtual), en bloques de tiempo acotados y con instancias de intercambio de experiencias por parte de los asistentes e ir ajustando el material y las recomendaciones a las situaciones reales particulares.

Por el otro lado, se plantea la extensión y el trabajo directo con los productores. Para ello, se señala como una fortaleza, la amplia experiencia y ejercicio de extensión que existe en el Instituto Plan Agropecuario, en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en la Federación Uruguaya de grupos CREA (FUCREA), y en la Universidad de la República. Esta experiencia permitiría apoyar el proceso de extensión relacionado a la integración del bosque nativo y la ganadería, en el uso de herramientas y equipos ya probados para otras actividades y temáticas. También se indica que puede ser valiosa la realización de cursos y talleres con productores, pero especialmente resultaría adecuado el desarrollo de jornadas de intercambio entre productores, gestores y técnicos en sitios demostrativos. Adicionalmente, se sugiere reforzar la difusión de material ya existente como las guías de gestión de bosque nativo; especies de árboles nativos y su uso, a la vez que se pueden elaborar nuevos materiales.

### **c) Vacíos de conocimiento y agenda del sector científico**

Se han identificado una serie de vacíos de conocimientos sobre los sistemas que sirva para asistir a la planificación, especialmente a escala territorial. Se indica que es frecuente

que exista la información, pero que hay dificultades para acceder a la misma o para la integración de esta con otros datos. Por ejemplo, sería prioritaria la integración cartográfica del mapa de bosques con las áreas protegidas o el Instituto Nacional de Colonización. Otro ejemplo es el de la disponibilidad de datos sobre ganadería que, al estar recopilados a escala de sección policial, incluyen dentro de un mismo dato situaciones contrastantes de predios con manejos muy distintos (muy pastoreados o no). Esta situación, complica el posterior ajuste y aplicación de modelos para evaluar el impacto de la ganadería sobre los BN y su provisión de servicios ecosistémicos. En relación con la información disponible a nivel nacional, es necesario promover que los sistemas de información relacionados con el tema (Observatorio Ambiental Nacional, Observatorio Hidrológico Nacional, Sistema Nacional de Información Agropecuaria, Sistema de Información Territorial) dialoguen más fluidamente, probablemente en el visualizador de IDEuy, con la finalidad de tener una visión integrada del territorio y de los procesos que allí suceden.

Por otro lado, se señala como un desafío, algunos vacíos de información en lo referente al impacto y uso de los BN por parte del ganado. A modo de ejemplo, se indica que hay pocos estudios sobre el efecto del pisoteo y el consumo directo del ganado ovino y bovino sobre la regeneración de individuos jóvenes de especies arbóreas nativas. Tampoco hay mucha información sobre cómo el ganado utiliza el bosque nativo en términos de la cantidad de materia seca (forraje) que le brinda el bosque nativo, cuáles especies prefieren, en qué épocas del año o cuántocrece el bosque nativo.

También hay vacíos de conocimiento en lo que se refiere a curvas de compromiso entre la actividad ganadera y la provisión de otros servicios ecosistémicos de los BN. ¿Cuáles son los umbrales de carga que no compromete otros servicios del bosque? ¿Cómo se afecta la fauna nativa a medida que baja la cobertura arbórea y/o aumenta la presión ganadera? o ¿cuál es el efecto de la ganadería sobre el rol del bosque en la provisión de agua de calidad? Este tipo de preguntas además puede tener respuestas diferentes según región o



formación forestal. Profundizar en esta agenda de investigación permitiría conocer y valorizar el bosque nativo, más allá de su uso asociado a la ganadería.

También se indica que hay vacíos de información sobre la silvicultura de especies de árboles nativos y técnicas de restauración. Si bien existe información generada respecto a este tema, falta profundizar y ampliar estudios sobre: qué especies usar, cuánto crecen, cómo se obtienen plantines y cuáles prácticas de plantación implementar (distancias, época del año, control de plagas etc.). El otro aspecto en el que se identifica necesario ampliar conocimientos, se relaciona con dimensiones sociales de la producción ganadera y el uso del bosque nativo. Sería valioso entender las motivaciones en las tomas de decisiones de diferentes tipos de productores y avanzar en la comprensión de los factores (e.g., culturales, económicos, etc.) que están condicionando la toma de decisiones sobre cómo usar el bosque nativo. De esta manera, se podría aportar información para la toma de decisión predial, así como facilitar el acceso a nuevas tecnologías de producción y desarrollar políticas de promoción y control del uso de los bosques nativos.

### **EJE TEMÁTICO: ÁREAS GEOGRÁFICAS PRIORITARIAS Y REGIONALIZACIÓN**

Uno de los aspectos abordados durante el taller fue si existía algún tipo de prioridad en relación a las regiones o tipos de bosques en cuanto a la integración de los bosques nativos y la ganadería. Si bien se señaló que en el Basalto particularmente hay un déficit de sombra para la producción ganadera, este proceso de integración del bosque nativo y la ganadería, sería deseable y valioso para todas las regiones y tipo de bosques, se indicaron dos situaciones prioritarias (a y b) con buenas oportunidades para la integración y dos situaciones (c y d) donde el rol de los bosques en la provisión de servicios ecosistémicos y el

contexto implica **desafíos y situaciones más complejas de resolver para favorecer la integración de la ganadería con el bosque nativo**. A continuación, se describen las regiones mencionadas.

#### **a) Sierras del este y el bosque serrano**

Este es un sector prioritario ya que desde principios de los 60s se está notando una expansión de los bosques asociada a la baja producción de ganado ovino. Además, se registra una tendencia climática que está favoreciendo la expansión de los bosques y existe un proceso de expansión de plantaciones forestales. En este contexto, se produce una interacción de la ganadería de distinto tipo (ovino y bovino) con los bosques que interactúan en los ecotonos pastizales-bosques y que es necesario conocer mejor. Particularmente, puede ser relevante entender mejor los procesos de cambios en carga animal y su efecto sobre la expansión de bosques, regeneración de especies nativas, invasiones biológicas y dinámica de fuegos (ver Efectos de la ganadería en las dinámicas del bosque nativo en Uruguay de Bernardi *et. al.* en esta serie técnica). Además, un proceso más planificado de re-organización de la ganadería en el paisaje podría abrir posibilidad a un manejo del proceso de restauración pasiva de los bosques serranos.

#### **b) Bosque parque en el litoral (principalmente del Río Uruguay y Río Negro)**

En esta región existe cierto desplazamiento de la actividad ganadera por la agricultura. Si se tiene en cuenta que a medida que aumenta la superficie de agricultura, disminuye la calidad de agua provista en la cuenca, resultaría valioso aportar esquemas de integración de bosques y ganadería que puedan considerarse como usos alternativos a la transformación de asociaciones boscosas en agricultura. Por otro lado, por sus características estructurales de bosque abierto

y formaciones de tipo sabana, el bosque parque presenta facilidades comparativas con otras formaciones boscosas de Uruguay para la integración con la ganadería (ej. sabana con Espinillos). De hecho, esta integración ya existe en la práctica, se han identificado muchas posibilidades de mejoras en la región afianzando buenas prácticas ya existentes, reforzando la planificación y ajustando otras prácticas que estén resultando en impactos negativos sobre los bosques, sin necesariamente tener que encarar largos y complicados desarrollos tecnológicos. En este sentido esta región sería una prioridad a la hora de definir estrategias de manejo ganadero y políticas públicas que las incentiven.

### c) Bosque de quebrada

Especialmente en la región norte del país se presentan las situaciones de mayor desarrollo estructural y almacenaje de carbono, también situaciones de relativos altos valores de biodiversidad, y se desarrollan sobre condiciones geomorfológicas y de topografía (altas pendientes) sumamente sensibles a procesos de erosión. Es decir que la integración de la ganadería con los bosques de quebrada, puede representar altos costos en términos ambientales tanto en carbono, biodiversidad, como protección de suelo y regulación de cuencas. La situación también parece ser más compleja y los desafíos mayores en los aspectos técnicos que se deben definir para lograr compatibilizar un buen manejo y conservación de los bosques con la actividad ganadera.

### e) Bosques de galería en el sur del país

Estos bosques juegan un papel importante en la regulación del aporte de nutrientes y contaminantes a los cursos de agua en la región del país más densamente poblada (y por lo tanto con mayor uso de agua). Una mayor integración de la ganadería en este tipo de bosques puede implicar una mayor carga animal que incrementa el aporte de nutrientes a la vez

que reduzca la capacidad de los bosques de cumplir funciones de regulación de los flujos de agua y contaminantes. Adicionalmente es importante señalar que en esta zona y en estos tipos de bosques son significativas las áreas con invasión de especies exóticas<sup>1</sup>, existiendo: altos riesgos de expansión de dichas especies, acompañada de evidencia que sugiere que algunas prácticas de manejo asociados a la ganadería favorecen procesos de invasión (ver «Ganado e invasión del bosque nativo por árboles exóticos: desde la facilitación al control», de Blumetto y Brazeiro en esta serie técnica). Las dos situaciones antes descritas imponen desafíos a la integración de la ganadería con los bosques de galería del sur del país para que, en ese proceso, no se promuevan procesos de invasiones biológicas (con sus impactos negativos), a la vez de no comprometer el rol regulador del bosque sobre la calidad de agua en la zona donde existe mayor demanda de consumo. Esto, de manera integrada para que al mismo tiempo se mantengan y mejoren los beneficios obtenidos por la ganadería, debido a los servicios ecosistémicos que ofrecen dichos bosques (forraje, abrigo, etc.).

## EJE TEMÁTICO: PLANIFICACIÓN E IMPULSO A EXPERIENCIAS INNOVADORAS

Un aspecto común que surgió de manera regular entre los participantes en la realización del taller fue la necesidad de realizar una planificación a escala de paisaje contemplando los múltiples beneficios. Entendiendo la planificación a escala de paisaje como un proceso que contemple distintos tipos de vegetación/ecosistemas y usos (ej. bosques, campos naturales, cuerpos de agua, agricultura, etc.) y su arreglo espacial a lo largo del tiempo. En este sentido, manejos como las rotaciones de la carga animal y su sanidad o la posibilidad de intensificación

<sup>1</sup> [https://visualizador.ide.uy/ideuy/core/load\\_public\\_project/GeoportalEEI/](https://visualizador.ide.uy/ideuy/core/load_public_project/GeoportalEEI/)

de la ganadería en áreas de pasturas son parte de las posibilidades de integración con el bosque nativo con prácticas de raleo con uso silvopastoril, reservas de conservación para la biodiversidad, zonas de provisión de servicios ecosistémicos y acciones de plantación con especies nativas. Además, se señaló que resulta relevante indicar que la producción ganadera en ecosistemas naturales (incluso cuando se hace referencia a los campos naturales) no se refiere de manera excluyente a pastizales ya que parte del paisaje donde se desarrolla la producción también incluye sectores ocupados por bosques nativos. Es justamente, con una visión a escala de paisaje de mosaico de tipos de vegetación y usos con diferentes capacidades de brindar beneficios que se puede desarrollar adecuadamente la planificación de una mejor integración entre ganadería y bosque nativo. Además, se señala que, aunque sería necesario avanzar en mejores integraciones, a escala de paisaje es donde se identifican buenas oportunidades para favorecer sinergias (es decir mejoras simultáneas) de aspectos como restauración de bosques con almacenaje de carbono, pastoreo con mejores condiciones en relación al estrés del ganado, biodiversidad y calidad del agua. Igualmente, la planificación a escala de paisaje debe dialogar fluidamente con la escala predial, que es la unidad de toma de decisiones del productor.

Para esto, la aproximación de planificación a escala de paisaje se puede adaptar a espacios territoriales que incluyan varias unidades productivas como las cuencas hidrográficas o zonas productoras, que a su vez se podrían vincular con organizaciones como las comisiones de cuencas o asociaciones de productores. También se puede aplicar la noción de planificación del paisaje a nivel de unidad productiva al reconocer que los bosques nativos tienen posibilidades de aportar beneficios a la producción y al desempeño ambiental de la unidad productiva. Sin embargo, también se reconoce que estos procesos tienen carácter voluntario y participativo, y que el ajuste de la

planificación a nivel predial con una planificación a escalas geográficas mayores como la cuenca o el territorio representa un desafío importante. En ese sentido, las experiencias que se han desarrollado a nivel predial como por ejemplo: los planes de manejo del bosque nativo de la Dirección General Forestal, y las acciones en el marco de las áreas protegidas pueden aportar elementos valiosos para las etapas iniciales de planificación de áreas productivas que gestionen de mejor manera las zonas boscosas. Complementariamente la planificación a escala de paisaje se puede considerar en los Planes de Cuencas, entre otros instrumentos de planificación territorial.

Teniendo como referencia la planificación de paisaje, se indica como prioritario impulsar experiencias innovadoras como la implementación de predios demostrativos donde se pongan a prueba las ideas bajo condiciones reales de gestión aplicando el marco conceptual y gestión de manejo adaptativo.

Se indica como altamente recomendable identificar predios productivos que puedan funcionar como unidades demostrativas, aplicando prácticas innovadoras y experimentales en relación a la gestión de los bosques nativos y la ganadería. En este sentido las áreas de valor para su conservación, pueden ser una opción, ya que los productores ya aplican manejos en dicho sentido, los que requieren mayor evaluación y asistencia técnica. La identificación temprana de prácticas comunes y protocolos de trabajo es un aspecto muy favorable para que los sitios demostrativos compartan formas de trabajo, de toma de datos e indicadores para ir configurando una red de sitios demostrativos cubriendo diferentes situaciones ambientales y productivas. La implementación de una red de experiencias demostrativas es una iniciativa que requiere de continuidad en el tiempo, arreglos institucionales robustos y un financiamiento de largo plazo (no son suficientes los típicos financiamientos de dos o tres años para proyectos de investigación).

Además, es necesario que estos predios demostrativos adopten el enfoque del manejo adaptativo. En el esquema de manejo adaptativo se planifican teniendo en cuenta la incertidumbre y los vacíos de conocimiento, y se van realizando ajustes a medida que la experiencia avanza y se van adquiriendo nuevos conocimientos. Por otro lado, en el manejo adaptativo no solo se involucra el sector científico-técnico, sino que también deberían participar activamente los sectores de la gestión y la producción como una manera de favorecer la transferencia y generación de conocimiento desde diferentes perspectivas. Incluso los conceptos de co-innovación y co-diseño de la investigación pueden resultar aproximaciones valiosas y complementarias, las que pueden dar lugar a guías de buenas prácticas para su replicación.

En el centro del concepto de manejo adaptativo se encuentra un sistema cíclico de i- definición de objetivos, ii- desarrollo de estrategias de implementación e indicadores, iii- seguimientos del desempeño del manejo (monitoreo), y iv- la revisión (evaluación) y ajuste de objetivos y prácticas de manejo (aprendizaje). Es decir que es crucial como parte inicial del proceso identificar objetivos generales, pero también más específicos. Por ejemplo, se puede establecer como objetivo general y de referencia la idea de una producción ganadera sostenible en los bosques nativos. Sin embargo, este objetivo genérico y de referencia, necesita ser ajustado a objetivos más específicos, operativos y con posibilidad de ser controlados en cuanto a su cumplimiento. Por ejemplo, aumentar o sostener la producción de carne (kg/ha) y su calidad disminuyendo la emisión de carbono por unidad de producción (C/kg de carne producida). Estos objetivos más específicos facilitan la construcción de indicadores que permiten evaluar la evolución del sistema y planificar ajustes que lleven a mejoras en relación a los objetivos de sostenibilidad y producción de los que se parte.

Entonces, como primer paso del manejo adaptativo es necesario identificar

los objetivos generales y específicos e identificar y desarrollar indicadores del desempeño en diferentes dimensiones (productivas, ambientales y económicas) y el cumplimiento de las metas. Tanto la identificación de objetivos como los indicadores adecuados (sensibles, representativos y de fácil medición) y los protocolos de medición pueden ser adaptados regionalmente, y para situaciones específicas a escala de predio deben trabajarse de manera conjunta entre los diferentes ámbitos (gestión, productores y científico-técnico). En la experiencia de manejo de bosque con ganadería integrada (MBGI) de Argentina, los indicadores a observar para evaluar el desempeño del manejo se identificaron y trabajaron en un proceso de consulta y participación regional y tienen ajustes por tipo de bosques y por provincia. Se sugirió en el taller que los indicadores deberían ser abordados a nivel país de forma colaborativa y participativa, y que deberían tener como cualidades: el ser sensibles al manejo, prácticos de medir, no ser un número excesivo y que abarquen tanto aspectos ambientales como aspectos productivos y sociales.

Luego, una vez establecidos objetivos e indicadores es necesario establecer mecanismos de recolección y reporte periódico (monitoreo), con acceso amplio por parte de todos los actores involucrados. El sistema de monitoreo es una parte central para la evaluación en el sistema de manejo adaptativo, aportando información confiable y estandarizada que permita evaluar el desempeño del manejo y realizar los ajustes necesarios. El armado de un sistema de monitoreo de los sitios demostrativos representa un desafío por lo demandante en términos de recursos humanos y financieros, además de la importancia del rol de las diferentes instituciones involucradas en la toma de datos, procesamiento y reporte. Preferentemente se debería usar el marco de arreglos institucionales de los sitios demostrativos para establecer un sistema de monitoreo con responsabilidades compartidas entre el sector científico-técnico, los productores y la gestión. Así como desarrollar una

estrategia de comunicación para todos los sectores involucrados.

Un aspecto muy relevante señalado en base a experiencias previas, es el desafío de lograr un compromiso duradero de sostener las experiencias y prácticas de monitoreo por parte de los productores. Se indica que, si bien inicialmente se cuenta con apoyo y entusiasmo, el mismo disminuye con el tiempo y los productores terminan por alejarse de la planificación, la toma de información o el cuidado de sitios o facilidades (ej. parcelas permanentes) que son parte de las experiencias y el monitoreo. Es por ello que sería deseable pensar en formas de reconocer y apoyar el compromiso del sector privado para lo cual se ha sugerido evaluar la posibilidad de incluir exoneraciones fiscales a predios que aportan a redes experimentales y de sitios demostrativos, de manera similar y equivalente al pago de servicios ecosistémicos. También se indicó que, en las instituciones de gestión, existe mucha información agregada a nivel predial. Sería deseable generar acuerdos interinstitucionales y protocolos comunes de uso de la información para poder acceder a los datos a nivel predial, lo que ayudaría en el desarrollo de un sistema de monitoreo integrado también por información ya existente y de recopilación por parte de la gestión. Estos podrían alimentar guías de buenas prácticas que ayudaran a replicar las experiencias.

Finalmente, se señala que, si bien el sistema de monitoreo se enfoca en los objetivos específicos establecidos en relación con la mejor integración de la ganadería con el bosque nativo, también sería deseable que se tenga una perspectiva amplia sobre la utilidad de algunos indicadores para otras iniciativas a las cuales se pueden integrar, como por ejemplo al monitoreo y cuantificación de los servicios ecosistémicos de los bosques nativos. Actualmente, existen iniciativas de monitoreo interinstitucional en calidad de aguas y calidad ecológica que incluso disponen de los datos accesibles de forma online. Establecer acuerdos para monitorear los aspectos de producción

ganadera y gestión del bosque nativo de manera integrada a protocolos ya existentes de calidad de agua permitiría un mayor involucramiento de las instituciones, con un mejor aprovechamiento de las capacidades y recursos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Un aspecto central señalado en los talleres y posterior interacción es la necesidad de colaboración entre instituciones y actores de distinto tipo en función de un objetivo compartido. Este aspecto luego se traslada a diferentes planos técnicos, como la necesidad de establecer protocolos compartidos de toma de datos y mecanismos de integración e intercambio de datos.

En tal sentido, existe un margen para avanzar en la iniciativa en base a la mejor integración y colaboración entre instituciones y actores sin mayor demanda de financiamiento. Avanzar en los arreglos institucionales y el uso más eficiente de recursos y datos ya existentes puede permitir generar avances en el corto plazo y establecer bases para una proyección a mediano y largo plazo. En el largo plazo se pueden desarrollar programas específicos con la búsqueda de financiamiento, apoyándose en un funcionamiento colaborativo y de objetivos compartidos. Si bien se reconoce que el financiamiento a largo plazo es un aspecto relevante para estructurar una iniciativa de estas características (ej. para mantener las experiencias demostrativas), también se indica que existe voluntad y predisposición de las partes involucradas en iniciar el proceso con los recursos humanos y materiales ya existentes

Uruguay estaría en condiciones de comenzar un proceso de revalorización del bosque nativo y de otros ecosistemas asociados (ej. pastizales naturales) con beneficios ambientales, sociales y económicos para el país, particularmente en la producción de carnes y madera. Para ello es necesario poner foco en los espacios de gobernanza ya existentes, dentro de



los cuales se destaca la Mesa de Ganadería sobre campo cultural, espacio que cuenta con la participación de todos los sectores involucrados con capacidad de investigar, implementar y ajustar estrate-

gias de manejo, así como de impulsar políticas públicas que permitan redirigir los esfuerzos hacia una producción ganadera más amigable con el medio ambiente.

### **INIA Dirección Nacional**

Avenida Italia 6201,  
Ed. Los Guayabos,  
Parque Tecnológico LATU.  
Montevideo  
Tel.: 2605 6021  
[inia@inia.org.uy](mailto:inia@inia.org.uy)

### **INIA La Estanzuela**

Ruta 50, Km 11  
Colonia  
Tel.: 598 4574 8000  
Fax: 598 4574 8012  
[iniale@le.inia.org.uy](mailto:iniale@le.inia.org.uy)

### **INIA Las Brujas**

Ruta 48, Km 10  
Canelones  
Tel.: 598 2367 7641  
Fax: 598 2367 7609  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)

### **INIA Salto Grande**

Camino al Terrible  
Salto  
Tel.: 598 4733 5156  
Fax: 598 4732 9624  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)

### **INIA Tacuarembó**

Ruta 5, Km 386  
Tacuarembó  
Tel.: 598 4632 2407  
Fax: 598 4632 3969  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)

### **INIA Treinta y Tres**

Ruta 8, Km 281  
Treinta y Tres  
Tel.: 598 4452 2023  
Fax: 598 4452 5701  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

[www.inia.uy](http://www.inia.uy)