

USO SOSTENIBLE DEL BOSQUE

Aportes desde la Silvicultura Argentina

argentina.gob.ar

Argentina unida



USO SOSTENIBLE DEL BOSQUE

Aportes desde la Silvicultura Argentina

2021

Editores

Pablo L. Peri
Guillermo Martínez Pastur
Tomás Schlichter

Diseño

Carla Rubietti

Fotografías

Emilio White, Hector Gonda y autores de cada capítulo

Peri, Pablo Luis
Uso sostenible del bosque: Aportes desde la Silvicultura Argentina / Pablo Luis Peri ; Guillermo Martínez Pastur ; Tomás Schlichter. - 1ª edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2021.
889 p.; 28 x 20 cm.

ISBN 978-987-46815-4-6

1. Bosques Nativos. 2. Silvicultura. 3. Desarrollo Sustentable.
CDD 577.30982

Autoridades

Presidente de la Nación
Dr. Alberto Fernández

Jefe de Gabinete
Lic. Santiago Cafiero

Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible de la Nación
Lic. Juan Cabandié

Titular de la Unidad
de Gabinete de Asesores
Lic. María Soledad Cantero

Secretaría de Política Ambiental
en Recursos Naturales
Dra. Florencia M. Gloria Gómez

Dirección Nacional de Bosques
Ing. Ftal. Martín Mónaco

Programa Nacional de Protección
de los Bosques Nativos
Ing. Ftal. Ariel Medina



5

Beneficios e impactos de la promulgación de la ley n° 26.331, y factores de cambio que influyen sobre su implementación

Autores

Guillermo Martínez Pastur^{1}; Tomás Schlichter²; Juan H. Gowda³; Alejandro Huertas Herrera¹; Mónica Toro Manríquez¹; María V. Lencinas¹; Eduardo Manghi⁴; Silvia D. Matteucci⁵; Juan M. Cellini⁶; Pablo L. Peri⁷.*

¹Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA). ³Laboratorio de Ecotono, Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ⁴Dirección Nacional de Bosques, Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, Argentina. ⁵Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ⁶Laboratorio de Investigaciones en Maderas (LIMAD), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. ⁷Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Autor de correspondencia: Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Houssay 200, Ushuaia (9410) Tierra del Fuego, Argentina.

Resumen

La Argentina posee una enorme diversidad de paisajes y gradientes ambientales que favorecen el mantenimiento de una gran biodiversidad, con características regionales y de alto valor de conservación. Sin embargo, la pérdida de cobertura forestal asociada a factores naturales y antrópicos, que ha variado con el paso de los años, constituye la principal amenaza para el mantenimiento de dicha biodiversidad. En este marco se promulgó la Ley n° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Este capítulo describe los contenidos de dicha Ley, sus alcances y el impacto que ha tenido a lo largo de estos últimos años. Se analizan también los cambios en las coberturas forestales, discriminadas por provincias y prioridad de uso de los ordenamientos territoriales de los bosques nativos. Estos cambios (pérdidas y ganancias) se cuantificaron mediante imágenes satelitales, y se correlacionaron con la promulgación de la ley, así como las legislaciones provinciales asociadas.

Asimismo, se discute el uso de los pagos realizados en el marco de dicha legislación, y su impacto sobre el manejo y la conservación de los bosques nativos. Finalmente, se analizan las sinergias y conflictos de las actividades productivas que influyen en la persistencia de los bosques nativos, a través de análisis multivariados. Estos análisis permiten dimensionar la influencia de cada variable analizada sobre la pérdida de la cobertura forestal para cada provincia en general, y en particular de la evolución de los cultivos de soja. En general, la pérdida de cobertura forestal está asociada a la densidad poblacional, la actividad agropecuaria y la ganadería. Este capítulo permite dimensionar los impactos producidos por los conflictos que existen en el uso potencial del suelo, entre el bosque nativo y otras actividades productivas, así como cuantificar en forma efectiva los perjuicios y beneficios de la implementación de la ley n° 26.331. Asimismo, pone en evidencia la necesidad de promover programas de pago por prestación de servicios ambientales en el largo plazo. Se desprende la necesidad de establecer políticas regionales asociadas a los factores vinculados con la pérdida de cobertura forestal, en la búsqueda de alternativas de manejo sostenible que combinen propuestas económicas y de conservación.

5.1 Introducción

La diversidad de climas y ambientes que posee la Argentina genera espacios propicios para diferentes emprendimientos productivos, principalmente relacionados con actividades agropecuarias y forestales basadas en especies exóticas (p. ej. ganado, cultivos extensivos y plantaciones). Cuando los emprendimientos productivos se basan en los bienes y servicios que brindan los ecosistemas naturales, se pueden producir sinergias positivas que llevan a la conservación de dichos ambientes naturales, y que conducen a la búsqueda de propuestas de manejo sostenible. Sin embargo, la mayoría de las veces las propuestas productivas se contraponen con la persistencia de los ecosistemas naturales, generando conflictos y cambios en el uso del suelo (Luque *et al.*, 2010). Esto genera alteraciones en las estructuras y ensambles de especies de los ecosistemas naturales, que culmina con la remoción de los mismos generando una artificialización del paisaje (p. ej. monocultivos de especies para producción agropecuaria o forestal). Recientemente, se han propuesto alternativas que combinan aspectos productivos y de conservación en una misma área (p. ej. Lindenmayer *et al.*, 2012), sin embargo, esto no ha logrado detener la transformación de los ecosistemas naturales.

Estas sinergias y conflictos de uso del suelo generan profundas controversias en la sociedad, que por un lado reclama un bienestar basado en las actividades productivas (ej. servicios ecosistémicos de provisión) y por el otro, reclama los beneficios de otros servicios ecosistémicos (ej. servicios ecosistémicos de regulación, de soporte o culturales) así como la conservación de la biodiversidad (Martínez Pastur *et al.*, 2017a, 2018; Turkelboom *et al.*, 2018). Para solucionar estos reclamos y conflictos los Gobiernos establecen mecanismos de diálogo y

normativas que tienden a fomentar la provisión de servicios ecosistémicos de regulación y la conservación de la biodiversidad (Saarikoski *et al.*, 2018), por ejemplo, a partir de pagos por los servicios prestados a la sociedad (Engel *et al.*, 2008; Zheng *et al.*, 2013). En este contexto se promulga en la Argentina, la ley nacional n° 26.331 llamada de "Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos", que implica muchos desafíos entre ellos: (i) las modificaciones en el manejo y cobertura del bosque propuestos por sus propietarios deben ser acompañados de una gran concientización social (p. ej. protección de los ambientes naturales clasificados como de alto valor de conservación), (ii) las modificaciones de las coberturas deben ser acompañados de un desarrollo de nuevas prácticas que se adecuen a la ley (ej. sistemas silvopastoriles en lugar de remoción del bosque e implantación de pasturas), (iii) las modificaciones de las coberturas implican importantes reestructuraciones administrativas que solo verán los beneficios en el mediano plazo, y (iv) las políticas a implementar deben sobrevivir a las diferentes administraciones nacionales y provinciales por lo que las propuestas tienen que ser sólidas y resilientes a los cambios socio-económicos a lo largo de los años.

Este capítulo presenta una breve descripción del proceso que llevó a la promulgación e implementación de la ley n° 26.331. Presenta además los cambios en las coberturas forestales ocurridos en los últimos años en el marco de la promulgación de la ley, así como de otras leyes provinciales asociadas, que regularon e implementaron la misma. También se presenta y discute el impacto que tuvo la ley al aportar fondos a los propietarios para el manejo y conservación de los bosques nativos, y también

las principales sinergias y conflictos de las actividades productivas que influyeron en la persistencia de la cobertura de los bosques nativos.

5.2 La Ley n° 26.331

La información disponible asociada a la superficie de bosque nativo de Argentina se corresponde al Censo Nacional Agropecuario del año 1937, en el cual se indicaba la existencia de unos 37,53 millones de hectáreas. A partir del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de 1998 se dispuso por primera vez, a nivel nacional, regional y provincial de datos concretos de la superficie de bosque nativo, definido como áreas con una cobertura arbórea de especies nativas mayor al 20% y con árboles de más de 7 m de altura. A partir de esta información, la Autoridad Nacional de Aplicación (ANA) desarrolló un monitoreo de la superficie de bosques nativos abarcando diferentes períodos de tiempo (fig. 5.1). A fines de la década de 1990, la deforestación, en especial en la región del Chaco Seco o

Finalmente, describe las principales dificultades que se han encontrado en la aplicación de la ley a una escala nacional.

Semiárido se aceleró por razones que se explican más adelante. No obstante, cabe señalar que la pérdida de cobertura forestal representó un proceso casi continuo desde la colonización europea. Los bosques fueron concebidos, y en muchos casos lo son todavía, como una barrera para el desarrollo agropecuario o urbanístico del país y su remoción fue en muchos casos fomentada desde políticas públicas que incentivaban la expansión de la producción agropecuaria. Asimismo, la pérdida de la superficie de bosques nativos supuso la pérdida de diversidad biológica y de los servicios ambientales que provee, como así también el desplazamiento de comunidades locales, criollos o aborígenes, y la afectación de la calidad de vida de la población asociada a estos ecosistemas.

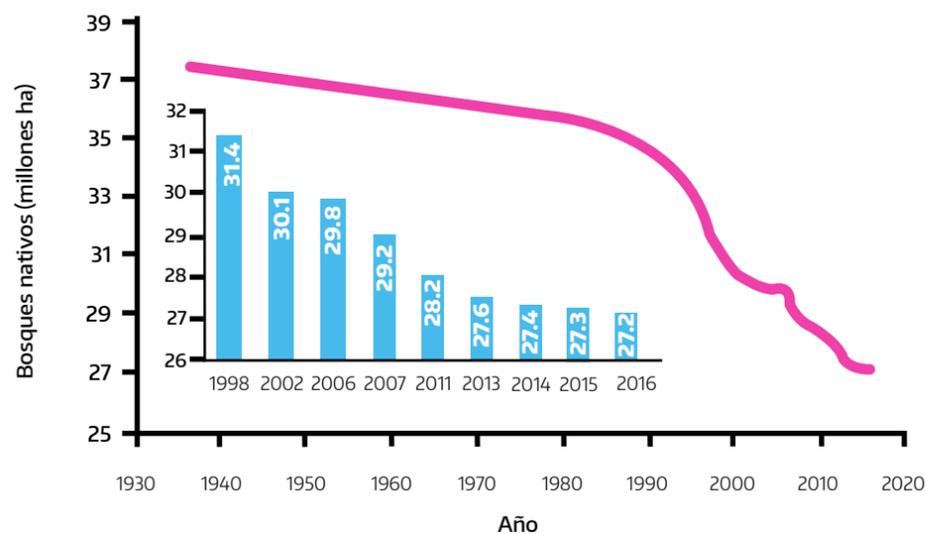


Figura 5.1. Superficie de bosque nativo entre 1998 y 2016. La línea fuxia muestra la evolución histórica de la cobertura de bosques, y las barras muestra el detalle entre los años 1998-2016. Fuente: Año 1998: Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos - Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ Años 2002 al 2016: Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) - Dirección de Bosques - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Luque *et al.*, (2010).

Esta enorme pérdida de superficie boscosa generó una preocupación creciente de sectores de la población vinculados a la conservación del medioambiente. Los primeros borradores de la ley nacieron en la Cámara de Diputados, como una iniciativa de Miguel Bonasso, periodista y escritor, que los presenta como una ley de protección de los bosques nativos, donde no existía el concepto de manejo sostenible sino sólo el que permitía la remoción o la protección estricta de la cobertura forestal. Varias ONGs ambientalistas se sumaron a este proceso, con denuncias y campañas sobre los desmontes excesivos. En este marco, se genera una discusión entre Greenpeace, la Asociación Forestal Argentina (AFoA), FundesNOA y Vida Silvestre, que inspirados en la Ley n° 13.771/48, reactivan ideas sobre el ordenamiento territorial, un fondo forestal y el manejo sostenible del bosque nativo. Este proceso permitió elaborar el texto de lo que terminaría siendo la Ley n° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, que se sancionó en diciembre de 2007. Durante este proceso se suscitaban intensos debates, que condujeron a algunas modificaciones de la propuesta original, y que finalizó con su sanción. El desarrollo de la ley hasta su sanción posiblemente sea en parte responsable, como se explica más adelante, de algunos inconvenientes que se manifestaron en la aplicación de la normativa.

La sanción de la ley no surgió de un análisis de las relaciones de causales directas e indirectas de la deforestación de las principales regiones forestales. La discusión de la misma se realizó principalmente en ámbitos parlamentarios o institucionales y no estuvo precedida de mecanismos de consulta a los habitantes de bosques, poseedores de tierras con tenencia precaria, o propietarios de la tierra. Seguramente la urgencia en frenar los procesos de deforestación determinó la necesidad de manejarse con premura e

intentar por medio de una nueva legislación disminuir las tasas de deforestación en el norte del país. Sin embargo, cabe destacar que la ley tardó en muchos años en aprobarse en aquellas provincias que más estaban siendo afectadas por las deforestaciones. De esta manera no se tuvo en cuenta, al proponer que las zonas de manejo debían destinarse al manejo forestal sostenible, que en muchas de las regiones forestales ni siquiera existen propuestas sólidas para este tipo de implementaciones silvícolas o que puedan significar un medio de vida en ausencia de la actividad ganadera u de algún tipo de agricultura. La definición de propuestas prácticas y concretas de manejo sostenible necesita de investigaciones de largo plazo, debiendo ser comprobadas en situaciones de campo y que se apliquen satisfactoriamente, desde puntos de vista económicos, sociales y ambientales. Asimismo, no se consideró la degradación existente por los usos pasados, ej. sobre-explotación maderera y posterior uso ganadero. Por otra parte, la falta de inversiones en sistemas más sofisticados de transformación de la madera y el consiguiente agregado de valor, no fue aparentemente tomada con la necesaria consideración al proponer el manejo forestal sostenible de muchos de estos bosques.

La ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejos sostenibles de los bosques nativos y de los servicios ambientales que los bosques brindan a la sociedad (MAyDS, 2017). Define sus objetivos en el Artículo 3°: (i) Promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo. (ii) Implementar las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, tendiendo a

lograr una superficie perdurable en el tiempo. (iii) Mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que beneficien a la sociedad. (iv) Hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad. Y (v) fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

La Ley establece la obligatoriedad de realizar un OTBN mediante un proceso participativo, suspende la posibilidad de autorizar desmontes hasta tanto se realice dicho proceso, dispone la obligación de realizar estudios de impacto ambiental y audiencias públicas para la autorización de desmontes, crea el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN), y establece que toda intervención en el bosque nativo debe encontrarse sujeta a un Plan de Conservación o de Manejo Sostenible (MAYDS, 2017). La ley define como ANA al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, y como autoridades locales a los organismos que cada provincia designe para su implementación (Artículo 10°). Además, crea tres instrumentos centrales para dar cumplimiento a los objetivos antes mencionados, uno destinado a la búsqueda de consensos sobre la valorización ambiental de los bosques como son los OTBN (Artículo 6°), y dos destinados a la compensación y fomento de las actividades en los bosques, como son el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN) (Artículo 12°) y el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN) (Artículo 30°). En primer lugar establece en su artículo 6° que “a través de un proceso participativo, cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento de los Bosques Nativos existentes

en su territorio”, para lo cual establece y define 10 criterios de sustentabilidad y 3 categorías de bosques según su valor de conservación. Esta herramienta técnico-política establece que, mediante un proceso de negociación progresivo y dinámico, cada jurisdicción definirá la vocación de uso y la valoración ambiental de sus bosques nativos mediante la categorización de los mismos. En segundo lugar, el Artículo 12° define los objetivos del PNPBN: (i) promover, en el marco del OTBN, el manejo sostenible de los bosques nativos de Categoría II y III mediante el establecimiento de criterios e indicadores de manejo sostenible ajustados para cada ambiente y jurisdicción; (ii) impulsar las medidas necesarias para garantizar que el aprovechamiento de los bosques nativos sea sostenible, considerando a las comunidades indígenas originarias que los habitan o dependan de ellos, procurando la minimización de los efectos ambientales negativos; (iii) fomentar la creación y mantenimiento de reservas forestales suficientes y funcionales, por cada eco-región forestal del territorio nacional, a fin de evitar efectos ecológicos adversos y pérdida de servicios ambientales estratégicos; (iv) promover planes de reforestación y restauración ecológica de los bosques nativos degradados; (v) mantener actualizada la información sobre la superficie cubierta por bosques nativos y su estado de conservación; (vi) brindar a las autoridades de aplicación de las distintas jurisdicciones, las capacidades técnicas para formular, monitorear, fiscalizar y evaluar los planes de manejo sostenibles, de acuerdo a los criterios de sustentabilidad, donde la asistencia estará dirigida a mejorar la capacidad del personal técnico y auxiliar, mejorar el equipamiento de campo y gabinete y el acceso a nuevas tecnologías de control y seguimiento, promover la cooperación y uniformización de información entre instituciones equivalentes de las diferentes jurisdicciones entre sí y con la ANA; y (vii) promover la aplicación de medidas

de conservación, restauración, aprovechamiento y ordenamiento. El PNPBN debe ser formulado y consensado en el marco del Consejo Federal de Medio Ambiente y ejecutado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como ANA. Por último, en su Artículo 30°, la ley define que el FNECBN es creado con el “objeto de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos, por los servicios ambientales que éstos brindan”. En el Artículo 31° define la conformación del Fondo y establece que: (i) las partidas presupuestarias que le sean anualmente asignadas a fin de dar cumplimiento a la presente ley, las que no podrán ser inferiores al 0,3% del presupuesto nacional; (ii) El 2% del total de la retenciones a las exportaciones de productos primarios y secundarios provenientes de la agricultura, ganadería y sector forestal, correspondientes al año anterior del ejercicio en consideración; (iii) los préstamos y/o subsidios que específicamente sean otorgados por organismos nacionales e Internacionales; (iv) donaciones y legados; (v) todo otro aporte destinado

5.3 Significados de los ordenamientos territoriales de los bosques nativos (OTBN)

El Capítulo 2 de la ley y su decreto reglamentario, definen conceptos, plazos, criterios y acciones respecto de los OTBN que las jurisdicciones deben cumplir luego de aprobarse por ley provincial y ser acreditado por la ANA. Como primera medida se definió un plazo de un año para que las jurisdicciones ordenaran sus bosques nativos (Artículo 6°), según los criterios establecidos y mediante la categorización de los mismos. Además, en el decreto reglamentario se estableció un plazo de 5 años como máximo para actualizar los OTBN. Más allá de los plazos establecidos y dada la complejidad de los procesos participativos que debieron llevarse adelante, pocas provincias pudieron cumplir a tiempo con

al cumplimiento de programas a cargo del mismo; (vi) el producido de la venta de publicaciones o de otro tipo de servicios relacionados con el sector forestal; y (vii) los recursos no utilizados provenientes de ejercicios anteriores. Dicho fondo deberá ser aplicado por las jurisdicciones, tanto en su fortalecimiento institucional (30%) como para compensar a los titulares de las tierras en cuya superficie se conservan bosques (70%). De manera complementaria mediante resoluciones consensadas por las autoridades de aplicación, en el marco del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), se definieron las pautas y parámetros para el reconocimiento y mapeo de bosques (Resolución COFEMA n° 230), los procedimientos de actualización de los OTBN (Resolución COFEMA n° 236) y las reglamentaciones para la intervención de los bosques nativos (Resolución COFEMA n° 277). Finalmente, la Ley fue reglamentada mediante el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional n° 91 en febrero de 2009, más de un año después de haber sido sancionada.

el ordenamiento de sus bosques y sus consiguientes actualizaciones. La primera provincia en legislar su ordenamiento fue Salta, el 16 de diciembre de 2008 y la última fue Buenos Aires que sancionó su ley el 21 de diciembre de 2016 (tabla 5.1). Si bien actualmente las 23 provincias cuentan con leyes de OTBN, algunas provincias aún no han sido acreditadas por la ANA por motivos técnicos no resueltos (MAYDS, 2017).

La superficie de bosque, la vinculación con otras comunidades naturales, la vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional, la existencia de valores biológicos sobresalientes, la conectividad entre ecorregiones, el estado de

conservación, el potencial forestal, el potencial de sustentabilidad agrícola, el potencial de conservación de cuencas, el valor que las comunidades indígenas y campesinas dan a las áreas boscosas, fueron los criterios definidos en la ley para categorizar los bosques. La valoración y ponderación que la sociedad realizó de los mencionados criterios en los procesos participativos constituidos por talleres públicos, definieron el valor de conservación de los bosques para cada jurisdicción. Como resultado de dicha valoración se definen tres grandes categorías (Artículo 9°): (i) Categoría I (rojo) son sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Esta categoría debe incluir áreas que, por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. (ii) Categoría II (amarillo) son sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica. (iii) Categoría III (verde) son sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios establecidos por la presente ley. El resultado de los procesos de ordenamiento alcanzó a 53.654.545 hectáreas de bosques declaradas por todas las jurisdicciones (fig. 5.2), de las cuales 10.470.276 hectáreas

(19%) fueron categorizadas como de alto valor de conservación (Categoría I), 32.645.930 hectáreas (61%) como de aptitud para manejo sostenible (Categoría II) y 10.538.339 hectáreas (20%) como de bajo valor de conservación (Categoría III) (MAyDS, 2017). De los resultados obtenidos se destaca que el 81% de la superficie cubierta por bosques nativos fuera declarada como apta para ser incorporada a la matriz productiva del país, lo que constituye el desafío más importante que enfrenta la ley actualmente.

En el marco del Art. 33 de la Ley n° 26.331 las provincias remitieron a la Nación la documentación correspondiente para la acreditación de los OTBN (tabla 5.1 y fig. 5.2). Este ordenamiento fue realizado por todas las provincias en un período extenso de tiempo que fue desde 2009 a 2016. Asimismo, la ley establece que debe generarse un proceso de actualización y ajuste progresivo de los OTBN provinciales, los que comenzaron a realizarse a partir de 2015. El momento de sanción de la ley, y su reglamentación representan un hito para los bosques nativos y aquellos que se benefician de los servicios ecosistémicos directos e indirectos (p. ej. Gowda y Scarpa, 2006, 2008; Gowda, 2013; Martínez Pastur *et al.*, 2018); pero también representan una amenaza para aquellos que se benefician directamente del desmonte del bosque nativo (p. ej. agricultura intensiva). Sin embargo, la ley también representa una oportunidad de la obtención de fondos nacionales para las provincias, tanto para el fortalecimiento de las instituciones de gestión relacionadas con el bosque nativo, como para financiar parcialmente acciones de manejo sostenible y conservación en predios públicos y privados.

Figura 5.2. Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) propuesto para la Argentina de acuerdo a la información y legislación provista por las provincias (tabla 5.1).

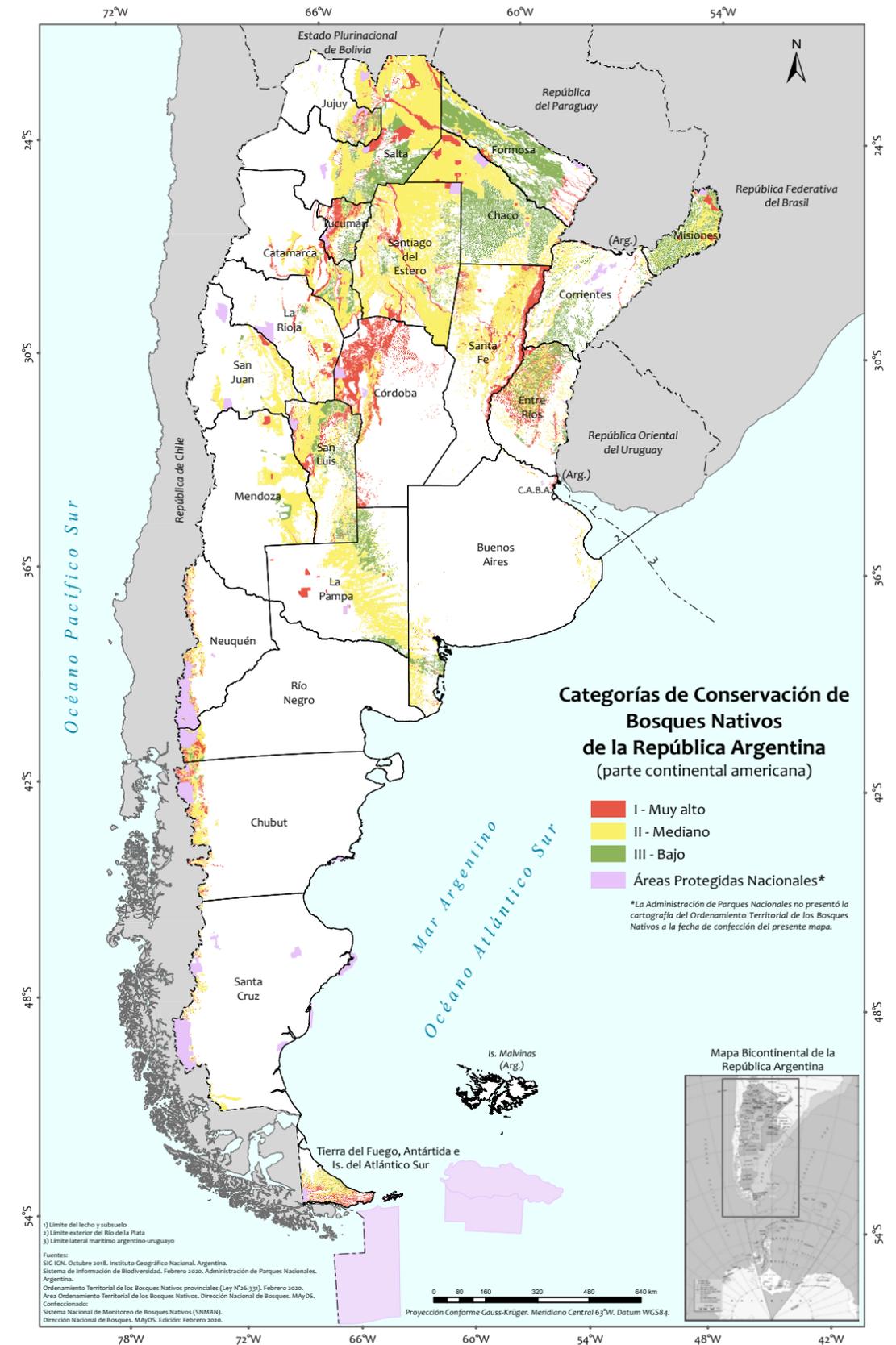


Tabla 5.1. Normativa de aprobación y actualización de los Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos de cada provincia (MAyDS, 2017).

Provincia	Ley provincial	Sanción	Actualización	Sanción
Buenos Aires	14888	21/12/16		
Catamarca	5311	09/09/10		
Chaco	6409	24/09/09		
Chubut	XVII-92	17/06/10		
Córdoba	9814	05/08/10		
Corrientes	5974	26/05/10		
Entre Ríos	10284	28/03/14		
Formosa	1552	09/06/10		
Jujuy	5676	14/04/11		
La Pampa	2624	16/06/11		
La Rioja	9711	01/09/15		
Mendoza	8195	14/07/10		
Misiones	105	02/09/10		
Neuquén	2780	09/11/11		
Río Negro	4552	08/07/10		
Salta	7543	16/12/08		
San Juan	8174	11/11/10	1439-L	18/07/16
San Luis	IX-0697-2009	16/12/09		
Santa Cruz	3142	17/08/10		
Santa Fe	13372	11/12/13		
Santiago del Estero	6942	17/03/09	3133	23/12/15
Tierra del Fuego	869/12	25/04/12		

5.4 Cambios en la cobertura forestal de la Argentina en el marco de la implementación de la ley n° 26.331

Para poder entender los alcances de la ley y los resultados obtenidos a partir de la misma, es necesario analizar los cambios en la cobertura forestal. En este sentido, el objetivo de este apartado es analizar la evolución de la cobertura boscosa (período 2000-2016) por región forestal y provincia, en el marco de los OTBN presentados por las provincias. Para ello, se realizaron

distintos análisis en una plataforma de sistema de información geográfica (SIG) a partir de productos disponibles en la red, o que fueron facilitados por las provincias o el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (tabla 5.2). Estos mapas rásters y vectoriales fueron llevados a coordenadas del Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84). El vector de

regiones administrativas de Argentina se utilizó como referencia para recortar los archivos en una misma geometría. Esto permitió resolver la problemática de polígonos superpuestos. Posteriormente, todos los productos fueron convertidos a formato ráster con una resolución espacial de ~30 m (1 arc-segundo), con el objetivo de combinar todas las variables en una misma unidad (pixel a pixel y año a año). Para realizar la combinación de las variables fue necesario recortar cada uno de los rásters considerando el perímetro de cada una de las provincias administrativas y/o regiones forestales a través de la herramienta Combine de ArcGis 10.3 (ESRI, 2011) (1 ráster de regiones forestales x 1 ráster de OTBN x 1 ráster de cuerpos de agua y cobertura forestal x 1 ráster de pérdida y ganancia de cobertura forestal x 24 provincias administrativas). Esto se hizo con el objetivo de que los geo-procesos fueran operativos (o sea, que culminaran sin error) y poder extraer los millones de datos interceptados en una planilla de cálculo para los subsecuentes análisis.

A escala de país se observa una caída sostenida de la cobertura forestal para el período analizado, de 42,48 a 37,70 millones de hectáreas (Fig.5.3A). Si analizamos los balances y patrones de ganancias y pérdidas de cobertura forestal podemos observar que las magnitudes y tasas son disímiles. Por un lado, las tasas de ganancia varían entre 240 y 450 km².año⁻¹, mientras que las de pérdidas varían entre 1000 y 5750 km².año⁻¹. Las ganancias de coberturas forestales se asocian a recuperaciones del bosque nativo frente a disturbios naturales (p. ej. volteos de viento) o de origen antrópico directo (p. ej. crecimiento de la regeneración o de una comunidad forestal secundaria luego de un aprovechamiento) o indirecto (p. ej. incendios), pero también representan cambios en coberturas debidas a plantaciones forestales con destino comercial u otros fines

(p. ej. cortinas cortavientos). Es importante considerar dentro de cada región forestal o provincia estas particularidades a la hora de analizar los datos aquí presentados, refiriendo los mismos a las magnitudes de cambio esperadas (p. ej. superficies intervenidas en plantaciones), las que muchas veces son insignificantes frente a los bosques nativos de cada área considerada.

La ganancia de cobertura forestal mantuvo una tasa aproximada de 400 km².año⁻¹ para el período 2000-2016, con una caída en los años 2009-2012, que podría ser explicado por variaciones en la superficie de cosecha de las plantaciones forestales. Cabe mencionar que las ganancias de superficie forestal debidas a plantaciones forestales con especies exóticas no representa una compensación para la pérdida de la mayoría de los servicios ecosistémicos resultado de la deforestación de los bosques nativos, ej. puede aumentar el volumen de cosecha de madera para usos industriales (madera aserrada, madera para pulpa) pero generalmente decrece en el resto de los servicios ambientales. Asimismo el término deforestación se aplica únicamente a la remoción de bosques nativos, mientras que la tala de plantaciones se denomina en general cosecha. En contraposición la pérdida de cobertura presentó tasas variables observándose un incremento sostenido desde el 2000 al 2008, momento en que se promulgó la ley n° 26.331, relacionándose esta pérdida a la necesidad expresa de la sociedad de contar con un instrumento legal que pusiera un freno a la expansión de la frontera agropecuaria sobre el bosque nativo. El máximo de deforestación se alcanzó al momento de promulgada la ley (5756,7 km².año⁻¹), y si bien las tasas de pérdida de cobertura forestal siguen descendiendo hasta el año 2016, las mismas no se han detenido ni han alcanzado los niveles mínimos observados en 2002 (fig.5.3B).

Tabla 5.2. Productos empleados para los análisis en el sistema de información geográfica.

Variable	Fuente	Formato	Tipo de variable
Regiones administrativas	Regiones ad http://www.ign.gov.ar	Vectorial	Categoría
Regiones forestales	Digitalizado: http://leydebosques.org.ar	Vectorial	Categoría
OTBN	Provincias argentinas (Ley 26.331/07)	Vectorial	Categoría
Cuerpos de agua y cobertura forestal	https://earthenginepartners.appspot.com	Ráster	Binaria (agua-no agua, Bosque-no bosque)
Pérdida y ganancia de cubierta forestal	https://earthenginepartners.appspot.com	Ráster	Categoría

Otra forma de analizar el impacto de la ley n° 26.331 y la implementación del OTBN es a través de la participación porcentual de las distintas categorías (verde-amarillo-rojo de acuerdo con su valor de conservación) en la pérdida anual de cobertura forestal. En este último caso, solo se consideraron aquellas pérdidas de bosques ocurridas dentro de los OTBN informados por las provincias (p. ej. no se incluyen plantaciones ni bosques nativos que no han ingresado en el OTBN como los de la Isla de los Estados en el caso de Tierra del Fuego). La mayor pérdida porcentual de cobertura de los bosques nativos (fig.5.3C) se observa en las categorías amarilla (42 a 56%) y verde (26 al 51%), comparada con la categoría roja (4 al 18%). La promulgación de la ley n° 26.331 no ha modificado las tasas de pérdida de bosques de categoría amarilla, observándose un aumento de las tasas de la categoría verde, y una declinación de la categoría roja para el período 2000-2011, seguida de un aumento para el período 2011-2016. Esto muestra una

reacomodación de las áreas donde se pueden realizar remociones totales de las coberturas forestales (categoría verde) o parciales (categoría amarilla). Cabe destacar que las cosechas de bosques o la implementación de propuestas silvícolas agresivas (ej. cortas de regeneración en bosques patagónicos) pueden aparecer temporalmente como pérdidas de bosques en las estimaciones realizadas mediante el presente análisis. Otras cortas que también reducen fuertemente las coberturas (ej. reducción de coberturas para uso pastoril) pueden recuperar la cobertura con el tiempo, o si son muy intensas como las propuestas para algunos bosques de Chaco y Formosa, seguir perdiendo cobertura por volteos de viento o decaimiento de los árboles remanentes. Por otra parte, cabe destacar que la pérdida de bosques nativos categorizados como rojo puede deberse, como se dijo anteriormente a fenómenos asociados a impactos naturales o antrópicos (p. ej. incendios). Sin embargo, más allá de estas consideraciones, se observa

que la implementación de la ley n° 26.331 no ha logrado disminuir las tasas de pérdida de cobertura de bosques nativos en los bosques de alto valor de conservación (categoría roja), aunque si disminuir las tasas respecto de los valores observados en 2000-2004.

Estas tendencias y magnitudes cambian cuando se consideran las diferentes regiones forestales propuestas por la UMSEF (2014) (fig.5.4 y 5.5). En este análisis se consideraron también aquellas coberturas forestales que se encuentran fuera de estas áreas propuestas (aproximadamente 11 mil km²). Los bosques Andino-Patagónicos presentan pérdidas de coberturas anuales que rondan los 20-40 km². año⁻¹, con algunos máximos (años 2011-2012 y 2014-2015) que podrían relacionarse, entre otras cosas, a eventos de fuego u otros fenómenos naturales (ej. volteos masivos de viento o erupciones volcánicas). Mientras que las ganancias alcanzan valores muy inferiores (10-20 km². año⁻¹) pudiendo relacionarse a que los tiempos de recuperación en los impactos suelen incluir largos períodos de tiempo (ej. son necesarios 20-30 años para que la regeneración de un bosque aprovechado alcance los 5 m de altura) (Martínez Pastur *et al.*, 2011, 2017b). Las pérdidas en bosques categorizados como verde son escasas ya que son muy bajas las superficies clasificadas como tales en los OTBN, mientras que las mismas se reparten casi igualmente entre bosques en amarillo y rojo. Muchas veces las pérdidas en bosques de alto valor de conservación se relacionan con incendios, en su mayoría de origen antrópico, que afectan áreas fuera de las zonas de usos habilitados para diferentes fines comerciales y/o de recreación.

La región del Espinal presenta importantes ganancias de cobertura forestal que a veces supera la pérdida de bosques (p. ej. período 2000-2003 o 2014-2016) rondando los 90-175

km².año⁻¹. Sin embargo, las pérdidas mostraron una tendencia creciente desde el 2000 al 2014, presentando una disminución de las tasas de deforestación recién durante los últimos años. Esta pérdida de cobertura forestal varía de acuerdo con la categoría considerada: (i) contrariamente a lo esperado, la pérdida de bosques clasificados en verde disminuyen luego de la sanción de la ley n° 26.331, (ii) la remoción de cobertura forestal en bosques categorizados como amarillos aumenta luego de la sanción de la ley, y (iii) no se observa un cambio de tendencia en la tasa de deforestación de bosques en rojo.

La región del Monte también presenta incrementos superiores a las pérdidas, salvo en tres de los períodos analizados (6 a 7 km².año⁻¹), con un aumento en los últimos años (2012-2016). Las pérdidas de cobertura son muy variables (2 a 12 km².W-1), con dos fuertes máximos observados en 2004-2005 y 2012-2014. Al considerar las categorizaciones del OTBN, se observa un aumento de la deforestación en los bosques categorizados en rojo, una declinación en los bosques verdes y una tasa similar de deforestación en los bosques en amarillo, donde no pareciera que la sanción de ley n° 26.331 influyera significativamente.

La región del Parque Chaqueño presenta escasas tasas de ganancia de cobertura forestal (55 a 90 km².año⁻¹) si las comparamos con las tasas de deforestación que alcanzaron su máximo durante la discusión, sanción y primeros años de implementación de la ley n° 26.331 (2000 a 4000 km².año⁻¹). Esta tasa de deforestación disminuyó en los últimos años (2013-2016), pero sin alcanzar el mínimo observado en 2001-2002. De acuerdo con la categorización del OTBN, y de acuerdo con lo esperado, se observa un aumento de la tasa de deforestación en bosques categorizados como verde, una tasa constante de pérdida en bosques en amarillo,

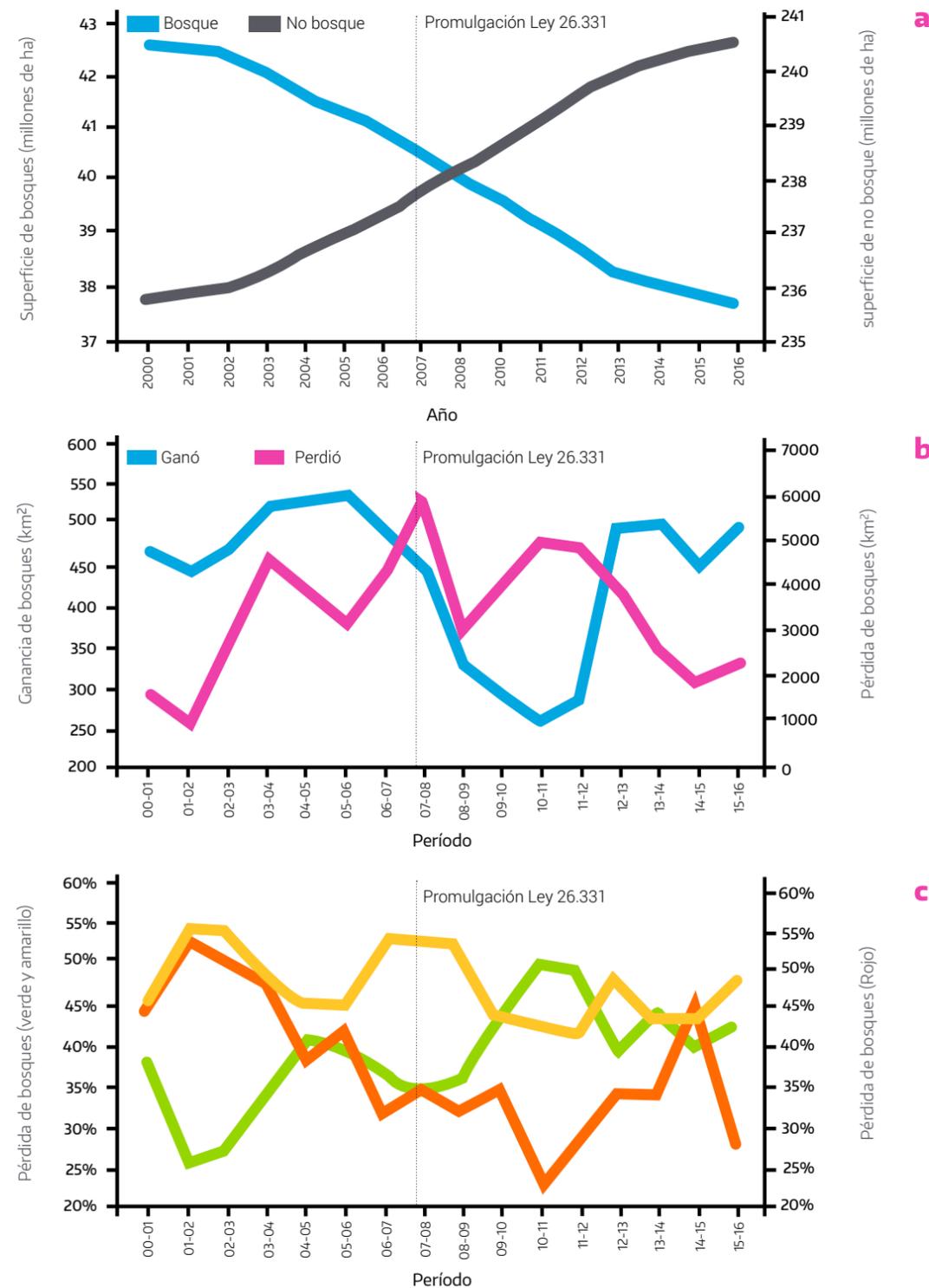


Figura 5.3. Cambios en: (A) la cobertura forestal en la Argentina (período 2000-2016), (B) considerando la ganancia y pérdida de bosques (km².año⁻¹), y (C) porcentaje de pérdida en cada categoría del OTBN a nivel de país.

y una disminución de bosques en rojo. Sin embargo, la implementación de la ley no detuvo la deforestación en las áreas prioritarias para la conservación (promedio del 6% de los bosques con pérdida de cobertura en bosques en rojo desde la sanción de la ley n° 26.331, lo que representa más de 150 km².año⁻¹).

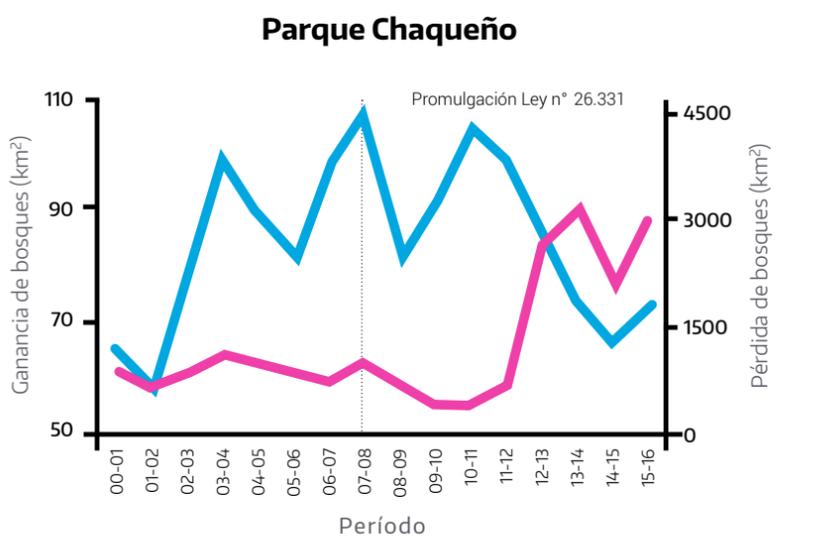
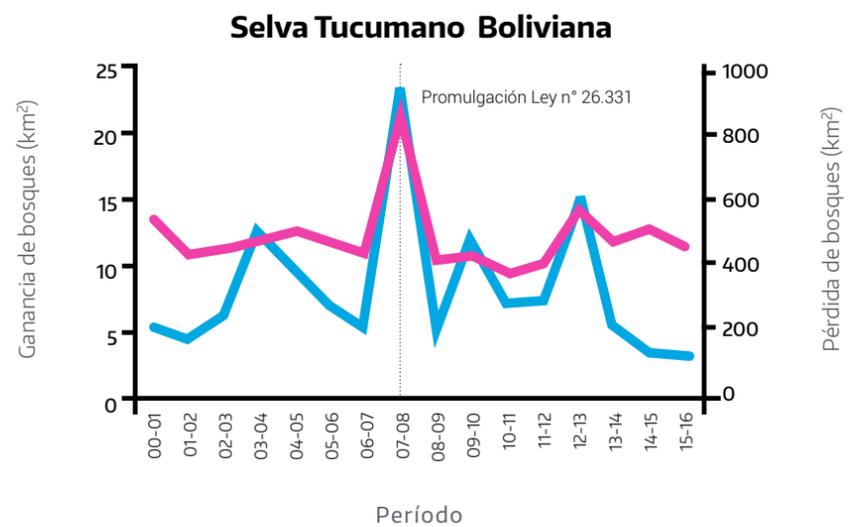
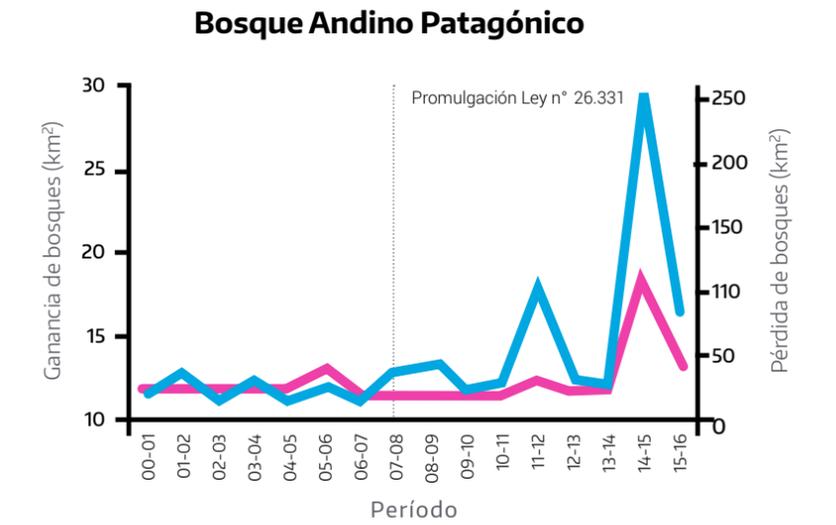
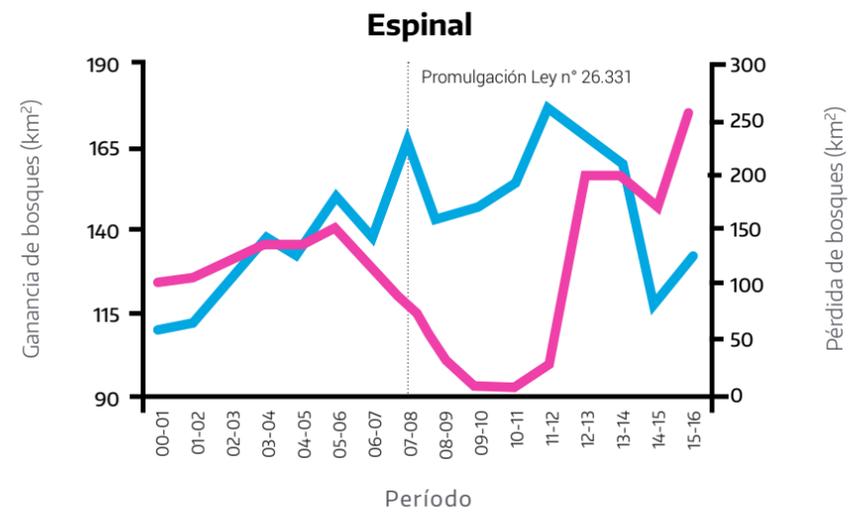
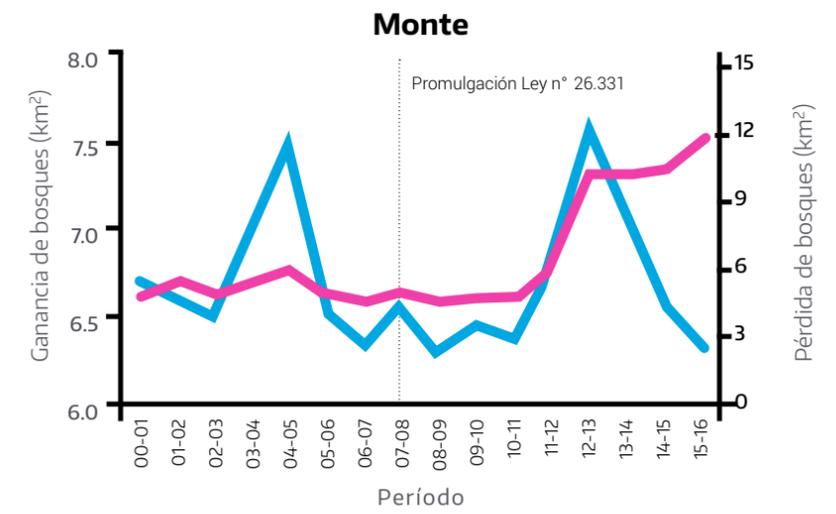
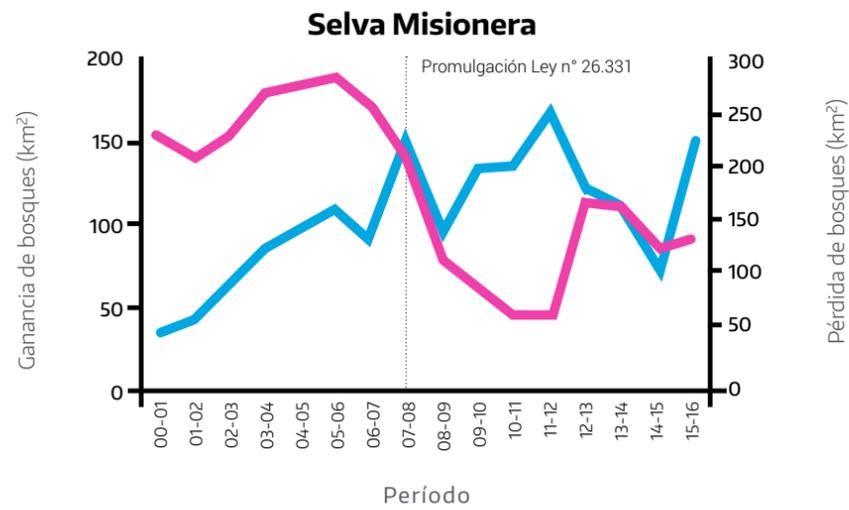
La región de la Selva Misionera presenta grandes incrementos en la superficie boscosa (45 a 190 km².año⁻¹), superando ampliamente a las pérdidas (50 a 260 km².año⁻¹) para el período 2000-2007, a partir del cual la pérdida supera a las ganancias. Más allá de estas consideraciones, la tendencia a la pérdida de cobertura forestal se incrementa con el tiempo. Esto está influenciado por las plantaciones forestales de especies exóticas (ej. *Pinus* que representa un 80% o *Eucalyptus* que representa un 7% de las plantaciones que ocupan cerca de 3700 km²) (Izquierdo *et al.*, 2008). Esto contrasta con las anteriores causas de deforestación para la región, donde buen parte se debió al establecimiento de colonias agrícolas o a la agricultura migratoria. Al considerar las categorizaciones del OTBN no se observan grandes cambios para el período analizado entre las tres categorías, no observándose ni cambios en las tendencias ni magnitudes que puedan ser relacionadas con la sanción de la ley n° 26.331.

La región de la Selva Tucumana Boliviana presenta pequeñas ganancias en las coberturas forestales (10-20 km².año⁻¹) respecto de las tasas de deforestación observadas (125-926 km².año⁻¹). Las tasas de deforestación se han mantenido constantes durante la discusión, sanción y primeros años de implementación de la ley n° 26.331, pero se observa un máximo en el período 2007-2008, que podría relacionarse

con un aumento en la remoción de bosques debido a la cercanía del momento de sanción de la ley. Si bien en los últimos años (2014-2016) se ha observado una tendencia a la baja de la deforestación, alcanzando las tasas del 2000-2002, la misma representa enormes superficies de bosque si la comparamos con otras regiones forestales (120-140 km².año⁻¹).

Los bosques no considerados dentro de las regiones forestales definidas por la UMSEF (2014) incluyen desde bosques nativos de alto valor de conservación (ej. talares en la Provincia de Buenos Aires) hasta plantaciones o bosques de protección (ej. cascos y cortinas cortavientos en establecimientos agropecuarios). Las tasas de ganancia (10 a 13 km².año⁻¹) y pérdida (15 a 40 km².año⁻¹) mantienen valores similares durante la discusión, sanción y primeros años de implementación de la ley n° 26.331, pero se incrementan en períodos siguientes llegando las tasas de deforestación a más de 250 km².año⁻¹. Las categorizaciones de OTBN en las provincias fuera de las regiones forestales son muy variables a lo largo de los períodos, observando: (i) un aumento en las áreas categorizadas como verde, (ii) una disminución en los bosques en amarillo, y (iii) tasas variables de los bosques en rojo, que en algunos casos llega al 47% de lo deforestado para el período considerado.

Lo antes descrito a nivel de país y a nivel de regiones forestales (UMSEF, 2014), mantiene las mismas tendencias y magnitudes cuando se consideran las diferentes provincias. Sin embargo, un análisis detallado por provincia es de interés, ya que pone en evidencia particularidades que se relacionan con la implementación de políticas o a determinadas economías regionales o realidades sociales contrastantes.



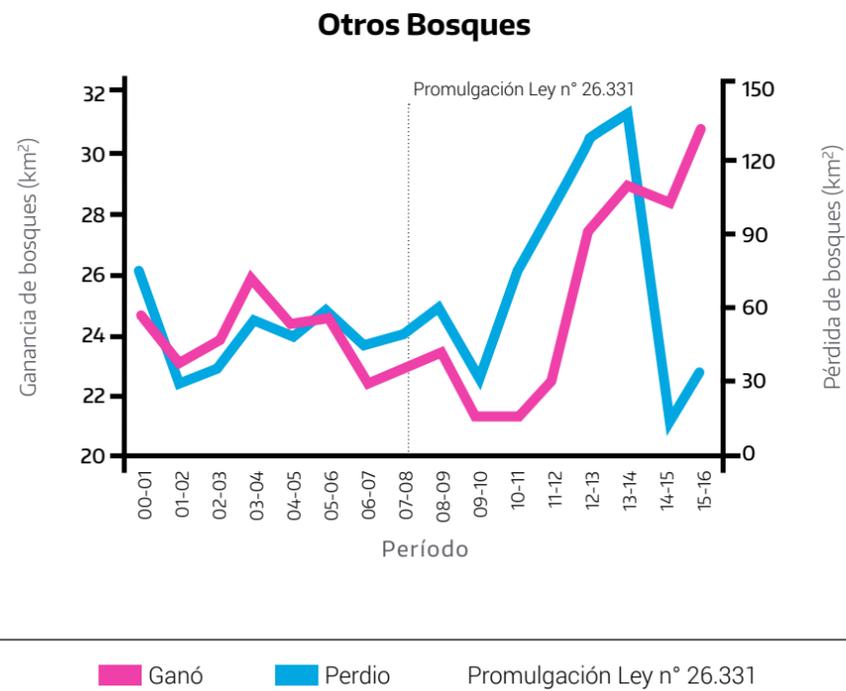
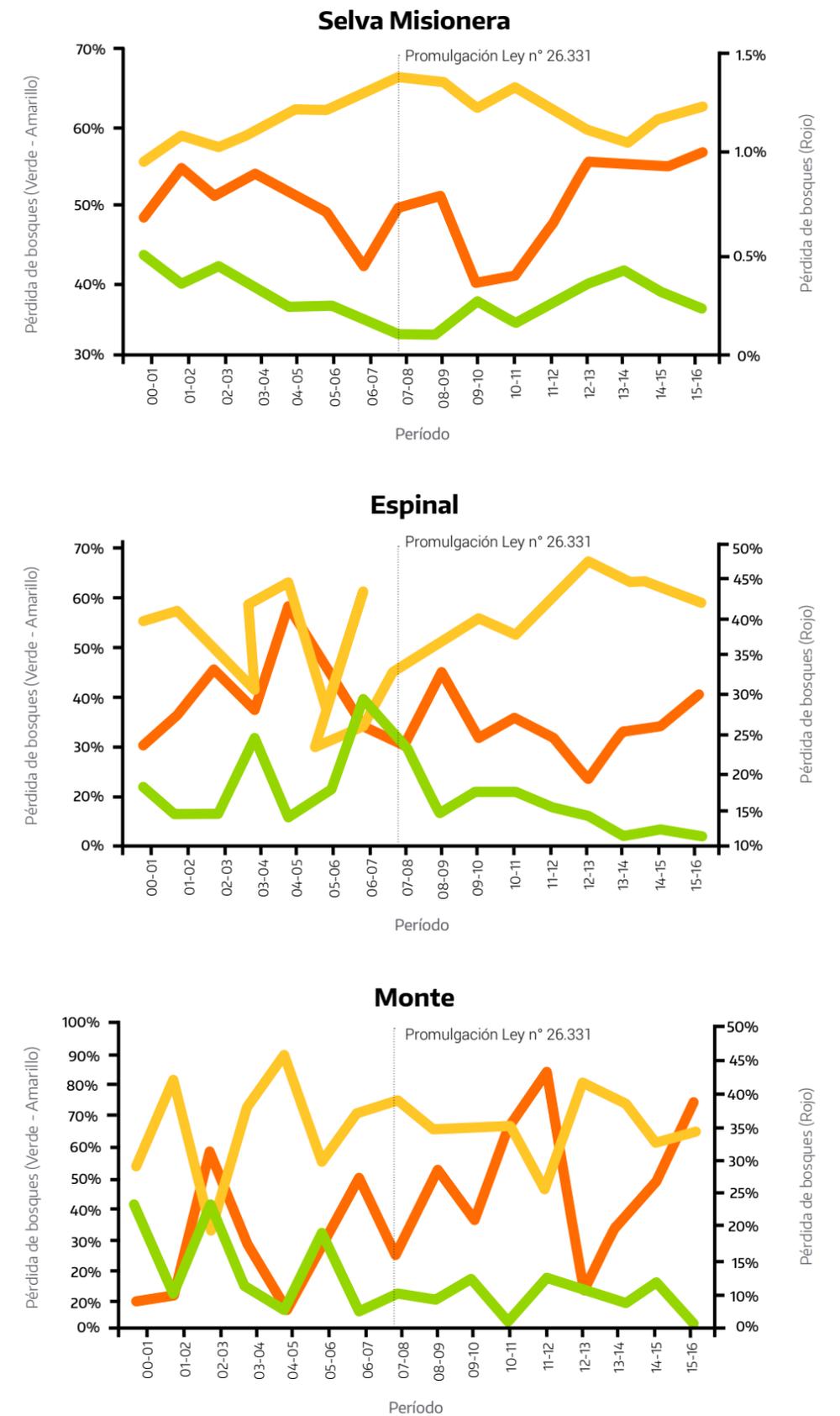


Figura 5.4. Ganancia y pérdida de cobertura de bosques (km².año⁻¹) por regiones forestales (UMSEF, 2014) en la Argentina (período 2000-2016), considerando como un grupo aparte aquellos bosques no incluidos en las mismas.

En las provincias del sur del país (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) la ganancia de bosques es muy escasa (<0,13% respecto del total de bosques de cada provincia) (tabla 5.3). De igual modo, las tasas de pérdida son por lo general inferiores al 0,15% (tabla 5.4), salvo excepciones que se relacionan mayormente con eventos de fuego que afectaron grandes superficies de bosques, por ejemplo: (i) en Neuquén 20 km² para el período 2013-2014 (0,21% de los bosques); (ii) en Río Negro 12 km² para los períodos 2001-2002 y 2011-2012 (0,24% de los bosques); (iii) en Chubut los tres eventos más grandes correspondieron a los períodos 2014-2015 (243 km², 2,59% de los bosques), 2011-2012 (28 km², 0,30% de los bosques) y 2012-2013 (20 km², 0,21% de los bosques); (iv) en Santa Cruz con 37 km² para el período 2011-2012 (1,13% de los bosques); y (v) en Tierra del Fuego es llamativo el período 2007-2012 con tasas de

pérdidas de 13 a 23 km².año⁻¹, que representan 0,13% a 0,22% de los bosques.

En las provincias del centro del país (Mendoza, San Luis, San Juan, La Pampa, Buenos Aires y Córdoba) la ganancia de bosques rara vez supera el 0,13% respecto del total de bosques de cada provincia, con excepción de Buenos Aires que ronda el 0,24-0,35% (tabla 5.5). Sin embargo, las tasas de pérdida de bosques son variables de acuerdo con la provincia considerada (Tabla 5.6). En Mendoza las tasas de pérdida anuales son cercanas a 1,0 km².año⁻¹, salvo para 2012-2013 que llegaron a 2,35 km² (0,31% respecto del total de bosques de la provincia). San Luis presenta importantes tasas de pérdida de cobertura forestal llegando en algunos años a más del 6% del total de bosques, ej. 2007-2008, año de promulgación de la ley nacional n° 26.331, y 2009-2010, año de la promulgación de la ley provincial n° IX-0697-2009. En San Juan, las



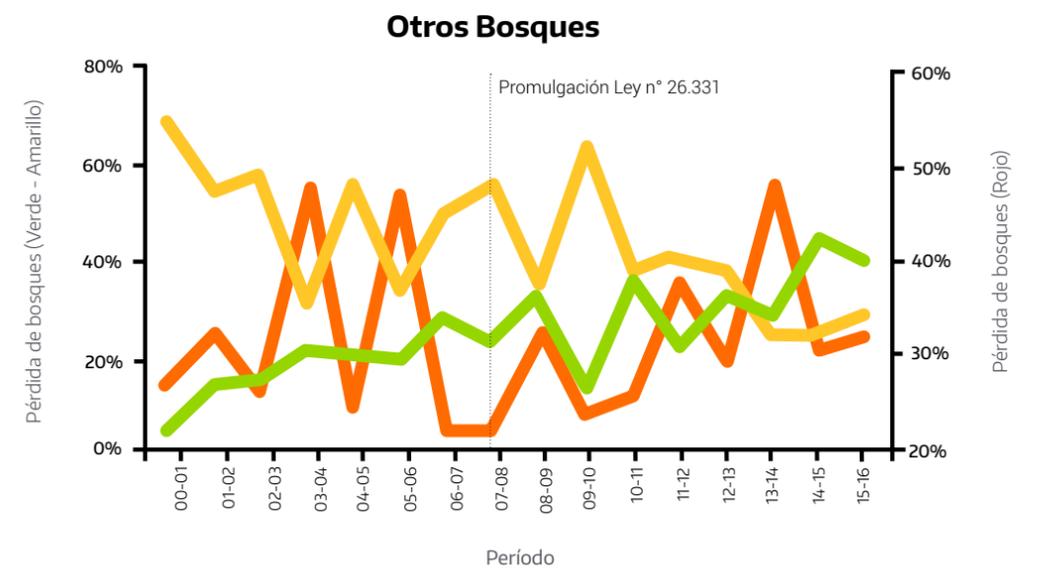
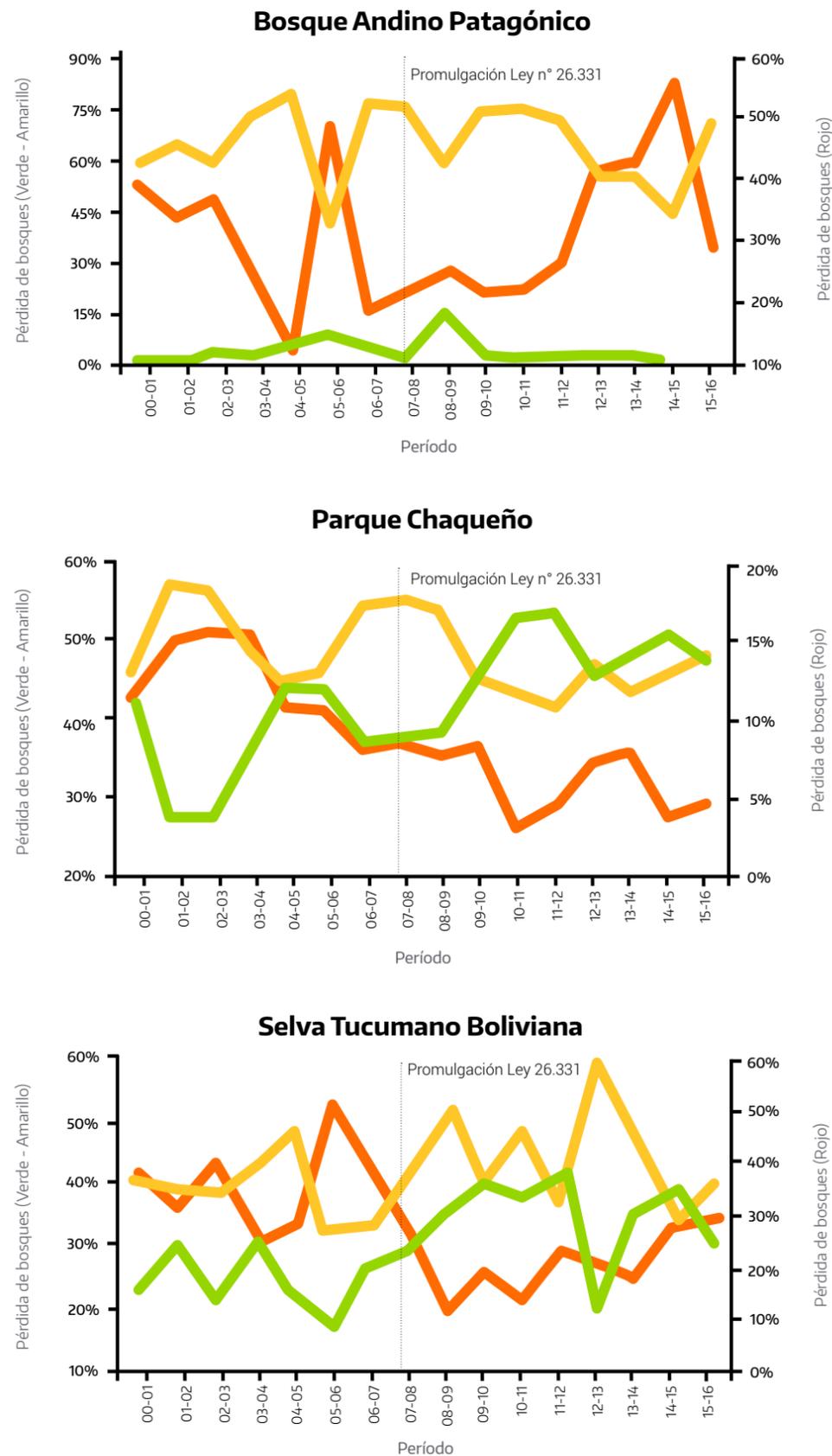


Figura 5.5. Pérdida de cobertura forestal por clase de protección en relación al total deforestado anualmente. (UMSEF, 2014) en la Argentina (período 2000-2016), considerando como un grupo aparte aquellos bosques no incluidos en las mismas.

tasas de pérdida de bosques son bajas, menores al 0,20%, siendo la más alta (1,0 km².año⁻¹) en el período 2013-2014. En La Pampa es variable (<2,0 km².año⁻¹), pero presentó pérdidas importantes en los años posteriores a la promulgación de la ley provincial n° 2624 (6,8; 6,5 y 12,3 km². año⁻¹ para los períodos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, respectivamente) que llegaron a valores de 0,3-0,6% respecto del total de bosques de la provincia. Buenos Aires presenta tasas variables de pérdida de cobertura forestal (0,1 a 1,5% respecto del total de bosques de la provincia) que representa entre 8 y 95 km².año⁻¹. Finalmente, Córdoba presenta una pérdida sostenida de su cobertura forestal (entre 1 y 2% de su cubierta forestal, cercano a 150-300 km². año⁻¹), pero en los últimos años bajó sus tasas luego de la promulgación de la ley nacional n° 26.331 y de la provincial n° 9814, llegando a cerca del 0,2% de pérdida de su cubierta forestal para el período 2014-2016.

En las provincias del noroeste del país (La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy y Santiago

del Estero) la ganancia de bosques es muy baja (<0,06% respecto del total de bosques de cada provincia), con excepción de La Rioja que ronda el 0,20-0,30% (tabla 5.7). Sin embargo, las tasas de pérdida de bosques son sumamente variables en porcentaje y magnitud de acuerdo a la provincia considerada (tabla 5.8). En La Rioja, las tasas de pérdida de bosques fueron inferiores al 0,5% respecto del total de bosques, con excepción del período comprendido entre 2006 y 2010, en que se sancionaron la ley nacional n° 26.331 y provincial n° 9711 (7 a 13 km².año⁻¹). Catamarca presentó un patrón distinto en la pérdida de cobertura forestal (desde 160 a 7 km².año⁻¹), con un descenso sostenido desde el año 2000 hasta 2016 (desde un máximo de 1,7% a 0,1% del total de su cobertura forestal). En Tucumán se observa una pérdida sostenida de cobertura forestal (0,4 a 1,5% de la cobertura de los bosques de la provincia) con máximos que superan los 100 km².año⁻¹ en los períodos de 2003-2004, 2007-2008, 2010-2011, 2012-2013, coincidiendo el segundo y el tercero con las sanciones de las leyes nacional n° 26.331 y

provincial n° 8304. Salta es una de las provincias con mayor magnitud en la pérdida de cobertura forestal, observándose un aumento paulatino de las tasas en los períodos comprendidos entre el año 2000 y 2008, al momento de las sanciones de las leyes nacional 26.331 y provincial n° 7543, alcanzando un máximo de 2148 km².año⁻¹ (3,2% de los bosques de la provincia) y manteniendo una alta tasa (cerca o superior al 1%) hasta años recientes (2014-2016) en que baja a <0,6% (cerca de 330-370 km².año⁻¹). Jujuy presentó altas tasas de remoción de la cobertura forestal, entre 14 y 63 km².año⁻¹ (<0,7% de pérdida en relación con el total de cobertura), con la presencia de dos máximos (>110 km².año⁻¹) en los períodos 2009-2010 y 2012-2013. Estos máximos ocurrieron al año siguiente de las sanciones de la ley nacional n° 26.331 y provincial n° 5676. Finalmente, Santiago del Estero es otra de las provincias con la más alta tasa de deforestación, tanto en magnitud (250 a 1855 km².año⁻¹) como en porcentaje (hasta casi un 3,0% anual respecto de su cobertura forestal). La tasa de pérdida de cobertura forestal se incrementó con los años hasta el período 2010-2011, disminuyendo paulatinamente hasta el último período analizado (2015-2016).

En las provincias del noreste del país (Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa) la ganancia de bosques es variable de acuerdo con las provincias consideradas (tabla 5.9). Chaco y Formosa presentan bajas tasas de ganancias (<0,02%), Entre Ríos y Misiones valores intermedios (0,2-0,8%),

mientras que Santa Fe y Corrientes presentan valores cercanos al 1% anual. Las tasas de pérdida de bosques también fueron variables en porcentaje y magnitud de acuerdo a la provincia considerada (Tabla 5.10). Santa Fe presenta una tasa constante del 1% (aprox. 140 km².año⁻¹), mientras que Entre Ríos es menor al 0,3% de pérdida de cobertura anual (<50 km².año⁻¹). Corrientes también presenta una tasa estable de pérdida del 0,5-1,0% (90-175 km².año⁻¹). Estas provincias reflejan una combinación de pérdida de cobertura de bosque nativo (ej. extracción de leña) y de plantaciones comerciales (*Pinus* y *Eucalyptus* mayormente), que se refleja en las tasas de ganancias observadas por nuevas plantaciones. Muy diferente es el caso del Chaco y Formosa, donde las pérdidas sí se relacionan directamente al avance de la frontera agropecuaria. La pérdida de cobertura en el Chaco fue variable, entre 55 y 515 km².año⁻¹, lo cual representa entre 0,1% y 1,0% anual de pérdida de bosques, con la presencia de un inusitado incremento (2010-2012) en los años posteriores a las sanciones de las leyes nacional 26331 y provincial n°6409 (>900 km².año⁻¹). En el caso de Formosa, las deforestaciones representaban tasas <1,0% anual (40 a 440 km².año⁻¹), observándose un incremento luego del 2009-2010 (años de las sanciones de las leyes nacional 26331 y provincial n° 1552) llegando a más de 700 km².año⁻¹ de pérdida de cobertura. En los últimos años 2013-2016 las tasas de pérdida volvieron a los valores anteriores, pero manteniendo valores elevados (200 a 400 km².año⁻¹).

Tabla 5.3. Ganancia anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del sur del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Neuquén		Río Negro		Chubut		Santa Cruz		Tierra del Fuego	
00-01	5,14	0,05%	6,06	0,12%	4,31	0,04%	0,68	0,02%	1,10	0,01%
01-02	5,19	0,05%	6,06	0,12%	4,52	0,05%	0,69	0,02%	1,10	0,01%
02-03	5,14	0,05%	5,98	0,12%	4,67	0,05%	0,68	0,02%	1,09	0,01%
03-04	5,14	0,05%	6,12	0,12%	4,46	0,05%	0,68	0,02%	1,11	0,01%
04-05	5,17	0,05%	6,21	0,12%	4,33	0,04%	0,70	0,02%	1,09	0,01%
05-06	5,14	0,05%	6,12	0,12%	5,35	0,06%	0,68	0,02%	1,11	0,01%
06-07	5,11	0,05%	6,01	0,12%	4,30	0,04%	0,68	0,02%	1,09	0,01%
07-08	5,13	0,05%	5,99	0,12%	4,31	0,04%	0,68	0,02%	1,10	0,01%
08-09	5,15	0,05%	5,99	0,12%	4,34	0,04%	0,68	0,02%	1,10	0,01%
09-10	5,11	0,05%	5,96	0,12%	4,27	0,04%	0,67	0,02%	1,09	0,01%
10-11	5,15	0,05%	5,96	0,12%	4,28	0,04%	0,67	0,02%	1,10	0,01%
11-12	5,17	0,05%	6,26	0,12%	5,04	0,05%	0,68	0,02%	1,09	0,01%
12-13	5,38	0,06%	6,22	0,12%	4,33	0,04%	0,69	0,02%	1,09	0,01%
13-14	5,48	0,06%	6,35	0,13%	4,35	0,05%	0,67	0,02%	1,09	0,01%
14-15	5,23	0,05%	6,63	0,13%	11,06	0,12%	0,67	0,02%	1,09	0,01%
15-16	5,45	0,06%	6,11	0,12%	5,49	0,06%	0,67	0,02%	1,09	0,01%

Tabla 5.4. Pérdida anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del sur del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Neuquén		Río Negro		Chubut		Santa Cruz		Tierra del Fuego	
00-01	1,93	0,02%	4,02	0,08%	16,55	0,17%	1,88	0,06%	9,90	0,10%
01-02	10,58	0,11%	12,22	0,24%	12,59	0,13%	1,47	0,04%	1,57	0,02%
02-03	2,04	0,02%	2,28	0,04%	7,26	0,08%	2,37	0,07%	4,96	0,05%
03-04	1,21	0,01%	6,04	0,12%	5,12	0,05%	2,02	0,06%	17,71	0,17%
04-05	4,10	0,04%	6,95	0,14%	5,79	0,06%	2,18	0,07%	6,13	0,06%
05-06	2,03	0,02%	7,00	0,14%	10,66	0,11%	1,79	0,05%	5,75	0,06%
06-07	1,62	0,02%	2,47	0,05%	4,68	0,05%	4,90	0,15%	3,36	0,03%
07-08	7,63	0,08%	2,81	0,06%	15,59	0,16%	3,59	0,11%	13,50	0,13%
08-09	9,45	0,10%	8,40	0,17%	4,28	0,04%	6,55	0,20%	16,72	0,16%
09-10	1,13	0,01%	3,26	0,06%	2,03	0,02%	4,68	0,14%	14,65	0,14%
10-11	2,68	0,03%	1,46	0,03%	5,17	0,05%	1,16	0,03%	19,87	0,19%
11-12	8,65	0,09%	12,15	0,24%	28,52	0,30%	36,97	1,13%	23,06	0,22%
12-13	4,62	0,05%	9,56	0,19%	20,13	0,21%	1,12	0,03%	4,52	0,04%
13-14	20,12	0,21%	5,36	0,11%	7,03	0,07%	0,40	0,01%	1,28	0,01%
14-15	9,97	0,10%	3,57	0,07%	242,82	2,59%	0,00	0,00%	0,00	0,00%

Tabla 5.5. Ganancia anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del centro del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Mendoza		San Luis		San Juan		La Pampa		Buenos Aires		Córdoba	
00-01	0,59	0,08%	0,23	0,02%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	15,79	0,24%	4,59	0,03%
01-02	0,58	0,08%	0,23	0,02%	0,46	0,08%	0,73	0,04%	15,70	0,24%	4,44	0,03%
02-03	0,59	0,08%	0,23	0,02%	0,46	0,08%	0,73	0,04%	16,03	0,25%	4,47	0,03%
03-04	0,59	0,08%	0,23	0,02%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	16,95	0,26%	4,47	0,03%
04-05	0,59	0,08%	0,25	0,02%	0,46	0,08%	0,73	0,04%	15,47	0,24%	4,46	0,03%
05-06	0,59	0,08%	0,23	0,02%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	15,87	0,25%	4,45	0,03%
06-07	0,58	0,08%	0,33	0,03%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	15,11	0,23%	4,44	0,03%
07-08	0,60	0,08%	0,33	0,03%	0,45	0,08%	0,75	0,04%	15,37	0,24%	5,05	0,04%
08-09	0,58	0,08%	0,23	0,02%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	15,05	0,23%	4,44	0,03%
09-10	0,59	0,08%	0,25	0,02%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	14,71	0,23%	4,43	0,03%
10-11	0,59	0,08%	0,26	0,03%	0,45	0,08%	0,73	0,04%	14,75	0,23%	4,46	0,03%
11-12	0,58	0,08%	0,23	0,02%	0,46	0,08%	0,73	0,04%	15,65	0,25%	4,51	0,03%
12-13	0,85	0,11%	0,23	0,02%	0,48	0,09%	0,77	0,04%	18,69	0,30%	5,06	0,04%
13-14	0,80	0,11%	0,23	0,02%	0,46	0,08%	0,74	0,04%	18,49	0,30%	6,75	0,05%
14-15	0,63	0,08%	0,23	0,02%	0,46	0,08%	0,73	0,04%	18,43	0,30%	4,55	0,04%
15-16	0,61	0,08%	0,24	0,03%	0,55	0,10%	0,73	0,04%	21,68	0,35%	4,68	0,04%

Tabla 5.6. Pérdida anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del centro del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Mendoza		San Luis		San Juan		La Pampa		Buenos Aires		Córdoba	
00-01	1,39	0,18%	3,61	0,28%	0,26	0,05%	2,69	0,13%	42,18	0,65%	152,6	1,04%
01-02	0,79	0,10%	4,74	0,37%	0,86	0,15%	1,17	0,06%	16,67	0,26%	54,6	0,37%
02-03	1,19	0,16%	10,05	0,79%	0,55	0,10%	1,83	0,09%	20,37	0,31%	209,2	1,45%
03-04	1,07	0,14%	24,43	1,97%	0,59	0,11%	1,42	0,07%	31,69	0,49%	279,0	1,97%
04-05	0,87	0,11%	16,85	1,38%	0,23	0,04%	1,36	0,07%	26,94	0,42%	228,1	1,64%
05-06	0,53	0,07%	21,47	1,78%	0,25	0,04%	1,42	0,07%	33,32	0,52%	190,0	1,38%
06-07	0,69	0,09%	26,95	2,29%	0,23	0,04%	0,82	0,04%	25,87	0,40%	255,1	1,89%
07-08	1,35	0,18%	68,59	6,19%	0,23	0,04%	1,80	0,09%	24,74	0,38%	193,5	1,45%
08-09	0,33	0,04%	11,85	1,08%	0,17	0,03%	0,69	0,03%	33,43	0,52%	132,4	1,00%
09-10	0,58	0,08%	63,25	6,12%	0,21	0,04%	0,83	0,04%	19,16	0,30%	102,1	0,78%
10-11	0,95	0,12%	15,05	1,48%	0,41	0,07%	0,99	0,05%	38,70	0,61%	85,1	0,66%
11-12	0,83	0,11%	9,84	0,97%	0,44	0,08%	6,82	0,33%	67,84	1,07%	81,9	0,63%
12-13	2,35	0,31%	15,17	1,53%	0,78	0,14%	6,51	0,32%	91,09	1,46%	98,4	0,77%
13-14	1,42	0,19%	13,18	1,34%	1,00	0,18%	12,29	0,60%	94,88	1,54%	135,4	1,07%
14-15	0,29	0,04%	7,73	0,79%	0,04	0,01%	0,33	0,02%	7,76	0,13%	18,7	0,15%
15-16	0,30	0,04%	14,15	1,47%	0,16	0,03%	0,09	0,00%	20,05	0,32%	28,4	0,22%

Tabla 5.7. Ganancia anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del noroeste del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	La Rioja		Catamarca		Tucumán		Salta		Jujuy		Santiago del Estero	
00-01	2,88	0,21%	3,19	0,03%	2,86	0,03%	10,92	0,01%	3,67	0,04%	4,35	0,01%
01-02	2,71	0,20%	3,07	0,03%	2,49	0,02%	9,85	0,01%	2,21	0,02%	4,26	0,01%
02-03	3,02	0,23%	3,29	0,03%	2,75	0,03%	9,81	0,01%	2,20	0,02%	4,37	0,01%
03-04	2,71	0,20%	3,08	0,03%	2,87	0,03%	11,08	0,02%	2,49	0,03%	4,54	0,01%
04-05	2,70	0,20%	3,12	0,03%	2,73	0,03%	12,30	0,02%	2,43	0,03%	4,95	0,01%
05-06	2,70	0,20%	3,10	0,03%	2,73	0,03%	10,45	0,01%	2,46	0,03%	4,66	0,01%
06-07	2,71	0,20%	3,12	0,03%	2,80	0,03%	9,29	0,01%	2,27	0,02%	4,68	0,01%
07-08	2,70	0,20%	3,11	0,03%	3,70	0,04%	19,92	0,03%	3,64	0,04%	5,02	0,01%
08-09	2,71	0,21%	3,05	0,03%	2,55	0,03%	9,12	0,01%	2,17	0,02%	4,47	0,01%
09-10	2,70	0,21%	3,06	0,03%	2,54	0,03%	9,19	0,01%	2,45	0,03%	4,50	0,01%
10-11	2,71	0,21%	3,06	0,03%	2,39	0,03%	8,04	0,01%	2,10	0,02%	4,89	0,01%
11-12	2,71	0,21%	3,06	0,03%	2,67	0,03%	8,96	0,01%	2,01	0,02%	4,66	0,01%
12-13	2,72	0,21%	3,22	0,04%	2,98	0,03%	13,54	0,02%	2,98	0,03%	5,35	0,01%
13-14	2,76	0,21%	3,63	0,04%	3,01	0,03%	9,83	0,02%	2,53	0,03%	4,81	0,01%
14-15	2,71	0,21%	4,46	0,05%	2,91	0,03%	10,54	0,02%	2,77	0,03%	4,79	0,01%
15-16	4,03	0,31%	5,80	0,06%	2,84	0,03%	10,06	0,02%	2,55	0,03%	7,00	0,01%

Tabla 5.8. Pérdida anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del noroeste del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	La Rioja		Catamarca		Tucumán		Salta		Jujuy		Santiago del Estero	
00-01	5,55	0,41%	51,67	0,53%	72,49	0,70%	225,24	0,31%	30,35	0,32%	445,7	0,59%
01-02	2,04	0,15%	42,59	0,44%	49,00	0,48%	273,76	0,37%	19,40	0,20%	258,2	0,34%
02-03	4,86	0,36%	160,44	1,69%	96,81	0,95%	324,19	0,45%	16,96	0,18%	1354,7	1,83%
03-04	5,65	0,42%	102,32	1,09%	145,08	1,45%	1068,73	1,49%	40,95	0,43%	1792,8	2,48%
04-05	2,54	0,19%	78,65	0,84%	99,57	1,00%	821,96	1,16%	26,92	0,28%	1301,2	1,83%
05-06	5,02	0,38%	69,99	0,76%	68,42	0,69%	583,14	0,83%	14,72	0,15%	1137,9	1,63%
06-07	7,33	0,55%	52,91	0,57%	81,79	0,84%	665,40	0,95%	14,83	0,16%	1850,8	2,72%
07-08	10,77	0,82%	77,93	0,85%	126,02	1,31%	2147,86	3,18%	56,20	0,59%	1600,1	2,40%
08-09	8,98	0,68%	25,36	0,28%	68,63	0,72%	642,91	0,96%	33,14	0,35%	872,3	1,33%
09-10	13,37	1,03%	40,77	0,45%	87,61	0,92%	1088,18	1,65%	110,36	1,18%	1308,6	2,03%
10-11	2,90	0,22%	65,46	0,73%	103,40	1,10%	846,17	1,30%	62,91	0,68%	1855,6	2,97%
11-12	1,40	0,11%	24,40	0,27%	88,31	0,95%	905,54	1,41%	36,08	0,39%	1179,9	1,92%
12-13	0,76	0,06%	17,10	0,19%	110,69	1,20%	878,02	1,39%	116,41	1,28%	1022,2	1,69%
13-14	0,80	0,06%	7,17	0,08%	53,44	0,58%	525,73	0,84%	40,94	0,45%	712,2	1,19%
14-15	0,44	0,03%	19,78	0,22%	41,79	0,46%	331,46	0,53%	33,19	0,37%	432,3	0,73%
15-16	2,02	0,15%	25,72	0,29%	37,87	0,42%	369,76	0,60%	22,20	0,25%	599,9	1,02%

Tabla 5.9. Ganancia anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del noreste del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Santa Fé		Entre Ríos		Corrientes		Misiones		Chaco		Formosa	
00-01	140,16	1,01%	40,57	0,26%	112,38	0,70%	154,57	0,64%	5,58	0,01%	7,20	0,01%
01-02	139,94	1,00%	43,51	0,28%	109,82	0,68%	139,28	0,57%	5,50	0,01%	6,70	0,01%
02-03	140,00	0,99%	44,54	0,29%	114,40	0,70%	153,67	0,63%	5,68	0,01%	7,52	0,01%
03-04	140,21	0,99%	47,97	0,31%	118,14	0,72%	179,48	0,73%	6,32	0,01%	7,26	0,01%
04-05	140,13	0,98%	50,01	0,33%	116,27	0,71%	186,64	0,76%	5,78	0,01%	6,65	0,01%
05-06	140,42	0,98%	51,07	0,33%	117,59	0,71%	190,19	0,77%	6,21	0,01%	7,51	0,01%
06-07	140,24	0,97%	40,29	0,26%	115,36	0,70%	171,30	0,70%	5,61	0,01%	6,86	0,01%
07-08	140,21	0,97%	36,91	0,24%	106,45	0,64%	137,32	0,56%	6,29	0,01%	7,55	0,02%
08-09	140,02	0,96%	30,41	0,20%	97,08	0,58%	80,26	0,33%	6,33	0,01%	8,12	0,02%
09-10	139,88	0,95%	23,38	0,16%	91,89	0,55%	62,21	0,26%	5,39	0,01%	6,71	0,01%
10-11	139,87	0,94%	23,66	0,16%	90,50	0,54%	45,83	0,19%	5,62	0,01%	6,28	0,01%
11-12	139,91	0,94%	23,94	0,16%	99,91	0,60%	47,72	0,20%	5,67	0,01%	7,11	0,01%
12-13	140,69	0,94%	45,06	0,31%	157,37	0,95%	112,24	0,47%	6,72	0,01%	8,75	0,02%
13-14	140,79	0,94%	48,79	0,33%	161,97	0,97%	110,27	0,46%	6,14	0,01%	7,20	0,02%
14-15	140,26	0,92%	42,76	0,29%	147,17	0,88%	85,92	0,36%	5,81	0,01%	7,54	0,02%
15-16	140,47	0,92%	48,01	0,33%	174,91	1,04%	91,43	0,39%	6,35	0,01%	7,33	0,02%

Tabla 5.10. Pérdida anual de bosques (km².año⁻¹) en las provincias del noreste del país y el porcentaje respecto del total de bosques de cada provincia para el período 2000-2016.

Período	Santa Fé		Entre Ríos		Corrientes		Misiones		Chaco		Formosa	
00-01	38,27	0,28%	34,27	0,22%	20,62	0,13%	54,86	0,23%	237,44	0,40%	159,9	0,31%
01-02	20,30	0,14%	41,07	0,27%	17,99	0,11%	64,49	0,26%	55,69	0,09%	39,8	0,08%
02-03	17,01	0,12%	69,09	0,45%	22,89	0,14%	96,17	0,39%	223,44	0,38%	101,2	0,20%
03-04	50,41	0,35%	100,02	0,65%	44,75	0,27%	126,62	0,52%	583,51	1,01%	129,7	0,26%
04-05	65,26	0,46%	90,15	0,59%	40,90	0,25%	144,53	0,59%	514,45	0,90%	207,7	0,41%
05-06	100,86	0,70%	129,30	0,85%	52,32	0,32%	164,77	0,67%	315,52	0,55%	169,2	0,34%
06-07	48,29	0,33%	94,92	0,62%	56,49	0,34%	138,25	0,56%	480,18	0,85%	393,8	0,79%
07-08	67,09	0,46%	132,68	0,88%	79,48	0,48%	224,61	0,92%	461,90	0,82%	438,8	0,88%
08-09	32,13	0,22%	95,87	0,64%	74,36	0,45%	143,98	0,59%	343,21	0,62%	402,5	0,82%
09-10	44,73	0,30%	80,01	0,53%	73,39	0,44%	199,12	0,82%	201,18	0,36%	540,3	1,11%
10-11	48,84	0,33%	107,18	0,72%	98,45	0,59%	202,53	0,84%	947,68	1,73%	375,7	0,78%
11-12	47,14	0,32%	99,69	0,67%	162,94	0,98%	256,06	1,07%	919,74	1,71%	718,8	1,51%
12-13	80,71	0,54%	110,06	0,75%	110,07	0,66%	186,79	0,78%	398,97	0,75%	567,9	1,21%
13-14	54,11	0,36%	93,12	0,63%	82,98	0,50%	164,44	0,69%	264,50	0,50%	258,8	0,55%
14-15	19,76	0,13%	35,59	0,24%	60,26	0,36%	108,64	0,46%	229,78	0,43%	212,6	0,46%
15-16	24,46	0,16%	70,49	0,48%	78,83	0,47%	227,94	0,96%	373,64	0,71%	365,2	0,79%

5.5 Inversiones realizadas para el manejo y la conservación de los recursos forestales nativos

El concepto de pago por servicios ecosistémicos (PSE) ha tenido un enorme interés en la última década, tanto para la ciencia como para los gestores, por su enorme capacidad para conectar los ecosistemas naturales y la sociedad (MEA, 2005; Swallow *et al.*, 2009; Reyers *et al.*, 2013). Asimismo, permite integrar aspectos ecológicos, socio-culturales y económicos, para construir una base que sustente políticas y lineamientos legales (de Groot *et al.*, 2010; Chan *et al.*, 2012; Martínez Pastur *et al.*, 2016). Es común que un ecosistema determinado sea evaluado por los servicios de provisión monetarios (p. ej. metros cúbicos de cosecha forestal con destino al aserrado) pero no por

aquellos servicios de provisión no-monetarios (p. ej. colecta de leña familiar, productos forestales no madereros para consumo familiar, etc.) o aquellos servicios de regulación, soporte o culturales (p. ej. protección de cuencas hídricas, polinización, recreación, patrimonio arqueológico, belleza escénica, captura y almacenamiento de CO₂, etc.), por lo que el pago a los productores o propietarios por la conservación de dicho ecosistema se valúa por los primeros y no por los segundos. En este sentido, el PSE genera un nuevo paradigma, donde los ecosistemas deben ser valorados por los servicios monetarios y no monetarios que provee.

Las primeras aproximaciones de la conservación, tanto en biodiversidad como en la provisión de servicios ecosistémicos, se basaron en la preservación de ambientes salvajes o naturales dentro de reservas, creando una división en el manejo y gestión de los ecosistemas: (i) dentro de las reservas donde se promovía lo inalterable del ecosistema, y (ii) fuera de las reservas donde toda transformación para maximizar los servicios de provisión son factibles de llevar a cabo (Swallow *et al.*, 2009). Sin embargo, esta estrategia fue poco efectiva para conservar la provisión de los servicios ecosistémicos no monetarios y la biodiversidad a una escala de paisaje mayor que las propias reservas, e incluso fallando en proteger las especies para las que muchas de las reservas fueron creadas (Lindenmayer *et al.*, 2012). Argentina, como muchos otros países, ha basado su estrategia de conservación en la creación de Parques Nacionales localizados en zonas remotas o de frontera (Hopkins, 1995; Izquierdo y Grau, 2009; Swallow *et al.*, 2009), mientras que el resto del territorio estuvo y está sujeto a procesos de deforestación y cambios de uso de la tierra, que se han incrementado desde el comienzo de la colonización europea, generando un retroceso de los ecosistemas originales y las comunidades de habitantes que vivían en ellos (Boletta *et al.*, 2006; Gasparri y Grau, 2009; Cáceres, 2015).

La agricultura intensiva y el cultivo de especies que se comercializan son valuadas en mercados internacionales (p. ej. soja), los incendios de origen antrópico, la ganadería que avanza sobre los ecosistemas naturales debido al avance de la agricultura (p. ej. desplazamiento hacia áreas boscosas marginales), las plantaciones forestales con especies exóticas, y el incremento de la población humana, han sido identificados como las principales causas de impactos sobre los ecosistemas forestales nativos (Grau *et al.*, 2005; Zak *et al.*, 2008; Seghezzo *et al.*, 2011;

Hoyos *et al.*, 2013). Gran parte de la declinación de éstos ecosistemas naturales se debe a que muchos de los principales servicios ecosistémicos (regulación, soporte y culturales) no son valuados a la hora de la toma de decisiones (Swallow *et al.*, 2009). En este sentido, el PSE es un mecanismo efectivo para trasladar las valuaciones no monetarias de los servicios ecosistémicos dentro de un mercado financiero, a través de incentivos a los actores locales (gobiernos, instituciones y actores del sector privado que toman decisiones sobre los bosques nativos) para que mantengan la provisión de esos servicios no monetarios en el tiempo. Este mecanismo permite alcanzar metas que integran en una misma propuesta, tanto de conservación como de desarrollo socio-económico (Engel *et al.*, 2008; Zheng *et al.*, 2013), permitiendo desarrollar objetivos multipropósitos in-situ en los ecosistemas bajo manejo.

En este contexto internacional se promulgó la ley n° 26.331 (Noviembre 2007), para regular la protección, el enriquecimiento, la restauración, la utilización y el manejo de los bosques nativos y de los servicios ambientales que produce (Seghezzo *et al.*, 2011). La ley financia acciones, que fueron pensadas como un fortalecimiento de las instituciones de gestión y un ingreso para los productores por las acciones realizadas. Este programa es financiado por el gobierno nacional para los dueños del bosque nativo (gobiernos provinciales, instituciones y actores del sector privado) para asegurar y mantener la provisión de los servicios ecosistémicos en el tiempo. Este pago incluye: (i) limitar el cambio de uso de las tierras forestales con cobertura de bosques nativos, (ii) la implementación de prácticas de manejo sostenibles, e (iii) incrementar las superficies de preservación de la biodiversidad dentro de la matriz del paisaje de producción. En el mundo existen muy pocas iniciativas de este estilo, y es de interés poder comprender como se

han realizado estas inversiones en el marco de la presente ley, y analizar cuál ha sido el impacto de esta iniciativa de acuerdo con los objetivos de la legislación. En este apartado analizaremos y discutiremos aspectos relacionados al pago realizado por parte del gobierno nacional a los beneficiarios de acuerdo con su jurisdicción, en el marco de lo presentado en los apartados anteriores referidos a las pérdidas de coberturas forestales (antes, durante y después de la promulgación de las leyes nacionales y provinciales). También analizaremos las diferencias entre las inversiones realizadas y el PSE, que es lo que plantea el espíritu de la ley n° 26.331. Para comprender el impacto del PSE promovido por la ley n° 26331, es necesario destacar que lo que efectivamente se financió fueron inversiones que

permitieran mejorar la condición de los bosques o incrementar su superficie. No se pagaron por servicios ambientales efectivamente producidos. El productor no recibió compensación alguna por declinar parte de una superficie potencialmente asignable a cultivos o ganadería a actividades de conservación. Solamente recibió un pago por inversiones (p. ej. alambrados para excluir ganado). Al mismo tiempo la carencia en la identificación y caracterización de los SE efectivamente producidos en las diferentes regiones forestales de cada provincia, conspiró contra el establecimiento de un mecanismo financiero que promoviese el pago de los mismos. De esta manera es necesario considerar los pagos realizados en el marco de la ley de bosques como una primera y encomiable, aproximación al PSE.

Tabla 5.11. Partidas asignadas (2010-2016) por el presupuesto del Gobierno Nacional a la ley n° 26.331.

Año	Partidas presupuestarias
2010	300.000.000 \$ (74.812.968 USD)
2011	300.000.000 \$ (69.444.444 USD)
2012	300.085.190 \$ (60.992.925 USD)
2013	253.000.000 \$ (38.744.257 USD)
2014	247.043.707 \$ (28.792.973 USD)
2015	246.450.000 \$ (18.350.707 USD)
2016	265.009.000 \$ (16.258.2214 USD)
Total	1.911.587.897 \$ (307.396.495 USD)

En pesos argentinos (MAyDS, 2017) y dólares al 31 de diciembre del año correspondiente.

El gobierno nacional ha destinado partidas anuales de dinero para la implementación de la ley n° 26.331 (tabla 5.11), que se destinan principalmente para (i) el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN) creado por el Art. 30, y (ii) el Programa Nacional de Protección

de los Bosques Nativos (PNPBN) creado por el Art.12; pero también financió al (iii) Programa Experimental de Manejo y Conservación de Bosques Nativos (Res. SAYDS 256/09) y (iv) la realización de los primeros OTBN. Mientras que los fondos destinados al PNPBN son utilizados por la autoridad nacional de aplicación

(22% de los fondos asignados para el período 2010-2016), los fondos FNECBN (78% de los fondos asignados para el período 2010-2016) se reparten entre las autoridades provinciales de aplicación (30% del total) y los titulares de los proyectos (70% del total) (MAyDS, 2017). Cabe destacar que los gobiernos provinciales y municipales también pueden ser titulares de proyectos, lo que ha llevado a que gran parte de los fondos sean asignados a instituciones públicas y no a las privadas. Para su distribución entre las provincias que cuentan con el OTBN aprobado, el Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMA) ha establecido una metodología que considera la superficie de bosque nativo en las jurisdicciones, la relación entre la superficie anterior y la superficie total del territorio provincial y las categorías de conservación establecidas según el Art. 32 de la Ley n° 26.331 (MAyDS, 2017).

Se observa una variación con tendencia general a la baja para el período 2010-2016, variado entre 247 y 300 millones de pesos por año. Sin embargo, si se considera estas erogaciones en dólares la disminución es muy significativa

(75 a 16 millones de dólares por año). De los fondos que llegaron a FNECBN, aproximadamente 30% se destinaron a las autoridades de aplicación provinciales (427,4 millones de pesos para el período 2010-2016) y el resto a los planes presentados (1.413,1 millones de pesos para el período 2010-2016). Los planes presentados se diferencian entre planes de formulación (ej. elaboración de propuestas sin acciones concretas en el bosque) y planes de manejo y/o conservación (37%, 25% y 38% respectivamente de un total de 6122 proyectos anuales-financiados entre 2010 y 2016) (MAyDS, 2017) (Fig.5.6). Si consideramos que un plan de formulación recibe un 50% de los fondos que un plan de manejo y/o conservación, se han destinado 294,7 millones de pesos para planes de formulación (período 2010-2016) y 690,9 millones de pesos para planes con acciones concretas en el bosque (43% para planes de conservación y 57% para planes de manejo forestal). El número de proyectos anuales financiados aumentó progresivamente desde 2010 a 2014, y se estabilizó en el período posterior 2014-2016 en aproximadamente 1200 proyectos anuales.

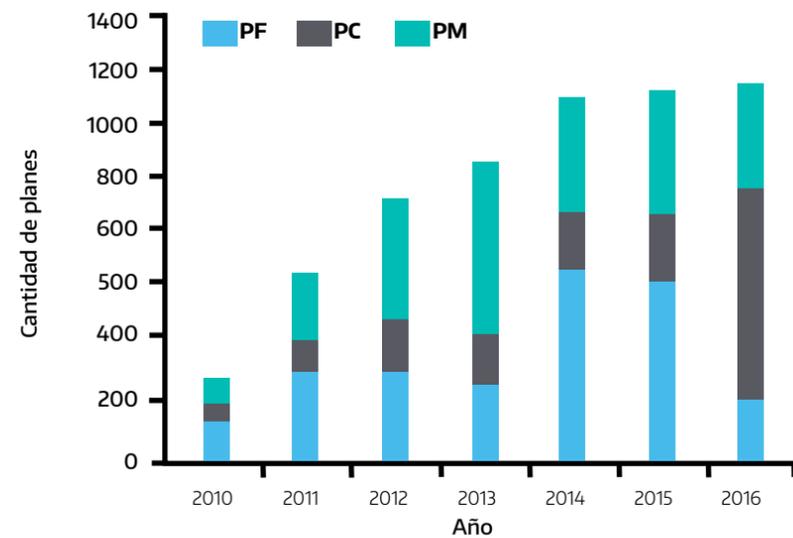


Figura 5.6. Cantidad de proyectos de formulación (PF), y proyectos anuales aprobados en el marco de ejecución de planes de manejo sostenible (PM), y planes de conservación (PC) por año (barras) para el período 2010-2016 (fuente de MAyDS, 2017).

La inversión que se ha realizado desde la promulgación de la ley n° 26.331 no tiene precedentes en la Argentina, y son pocas las iniciativas que pueden compararse en otros países del mundo (Costanza *et al.*, 1997; Swallow *et al.*, 2009; Gómez-Baggethun *et al.*, 2010; Farley y Costanza, 2010). Si bien no ha logrado evitar hasta el presente la pérdida de cobertura forestal de los bosques nativos en su totalidad, si se puede considerar que ha contribuido a disminuir el proceso de la deforestación al ritmo que había crecido en los últimos 30 años. Si tenemos en cuenta los efectos globales a una escala de país (ver Fig. 5.3 y 5.6) podemos observar que a partir del comienzo del financiamiento (año 2010) al año 2016, se observa una tendencia a la disminución de la deforestación (aprox. de 5000 a 2000 km²) y un aumento de la ganancia de bosques (aprox. 250 a 400 km²), que se correlaciona con el número de proyectos financiados por año. Asimismo, el dinero que han recibido las administraciones de gestión, tanto a nivel nacional como provincial generan un cambio en las percepciones de los productores sobre el bosque nativo, a partir de la presencia del personal técnico en el campo y la extensión asociada a la implementación de las acciones concretas en el campo. Cabe destacar que el proceso aún se encuentra en evolución. Por un lado, el financiamiento de proyectos de formulación ha disminuido y el número de proyectos de conservación ha aumentado significativamente, ej. también se puede explicar este aumento a partir de que la provincia de Córdoba re-estructura y categoriza planes aplicados por pequeños productores. Asimismo, existe una evolución en las acciones propuestas, no solo construcción de alambrados que eviten que el ganado entre al bosque o raleos que mejoren la producción de pastos dentro del bosque, sino que se van incorporando otras acciones de mayor complejidad que combinan múltiples objetivos. Por un lado, hemos visto que una parte importante de los

fondos se ha destinado a mejorar la gestión y las estructuras administrativas relacionadas con el manejo del bosque nativo, algo que por otro lado constituye el cumplimiento de la proporción obligatoria que reciben las autoridades provinciales de aplicación, lo cual ya fue explicado anteriormente. (excluyendo de estas acciones a los Parques Nacionales que ya cuentan con financiamiento propio).

Esta aproximación de manejo ecosistémico a escala de paisaje no es novedosa, y comenzó hace más de 30 años (Swallow *et al.*, 2009) con el objetivo de: (i) generar una conservación más efectiva de la biodiversidad más allá de las reservas naturales y los paisajes asociados, (ii) incrementar la participación de la comunidad en las propuestas de manejo, conservación y desarrollo rural, y (iii) crear oportunidades laborales para la población rural de menores ingresos. En el mundo, las principales limitantes para este tipo de iniciativas son el sustento financiero en el mediano y largo plazo, que rara vez coincide con las expectativas de la comunidad y los gestores (Swallow *et al.*, 2009; Gómez-Baggethun *et al.*, 2010). Es por ello, que los PSE surgieron como alternativa para cubrir estas falencias y se vuelven una poderosa herramienta para poder llevar a la práctica estas propuestas. En este sentido, la principal fortaleza de los PSE reside en legitimar el derecho de la gente que vive estrechamente en paisajes naturales (tanto con fines de manejo como de conservación) a recibir pagos por conservar la provisión de servicios ecosistémicos, por parte de terceros que no se encuentran en el área (Ferraro y Kiss, 2002; Swallow *et al.*, 2009).

En este sentido el programa de pagos en el marco de la ley n° 26.331 que se ha establecido en la Argentina a partir de dicha ley deberían abarcar no sólo la mejora de los servicios monetarios de provisión, sino que se deberían mejorar las

compensaciones (p. ej. provisión de servicios no monetarios o conservación de bosques categorizados como rojo) de dinero por tipo de acciones, cantidad y calidad de propuestas, predisposición para implementar las acciones propuestas por parte de la comunidad, así como la identificación y presentación a la sociedad de los servicios ecosistémicos que se busca priorizar ante la comunidad que recibe los beneficios (Patterson y Coelho, 2009; Zheng *et al.*, 2013). Como todo proceso, se necesitan períodos de tiempo más prolongados, y probablemente un ajuste del mecanismo de pagos para que el propietario incremente sus ingresos debido a los servicios ecosistémicos que con su manejo contribuye a mejorar/aumentar. para poder determinar la efectividad de las acciones. Es por ello que lo

5.6 Sinergias y conflictos de las actividades productivas que influyen en la persistencia de los bosques nativos

La economía de la República Argentina se ha basado desde su conformación como país en la industria primaria, principalmente en la producción de productos de origen agropecuario (cultivos y carne). Esto generó un rápido desarrollo de las áreas con potencial agropecuario, y un desinterés por las regiones con bajo potencial. Este desarrollo estuvo acompañado con un crecimiento poblacional y la generación de infraestructura (p. ej. rutas) que afectó la continuidad de los ecosistemas naturales. Por ejemplo, los centros urbanos requirieron mayor cantidad de materiales como madera y leña del bosque, y los accesos permitieron un mayor impacto de la población sobre la biodiversidad en general, tanto directamente (ej. caza o extracción de productos forestales no madereros) como indirectamente (p. ej. invasión de especies exóticas). Asimismo, la ganadería, intensiva o extensiva, acompañó a este proceso, o bien por la cercanía de poblados o el aumento de la

aquí presentado es el análisis del corto plazo, pero de mantenerse y reconvertirse el programa, es posible que se observen mejoras en los indicadores positivos para los que fuera sancionada la ley n° 26.331. Si bien al comienzo del proceso (antes, durante e inmediatamente de sancionadas las legislaciones nacionales y provinciales) (tablas 5.3 a 5.10) la reacción del sector agropecuario generó un fuerte impacto negativo en la cobertura forestal, también puede observarse que luego de generados los pagos e incentivos, la tendencia de los indicadores sería hacia una disminución de los impactos negativos. Es difícil poder cuantificar cuánto de esta tendencia es debida a los pagos realizados en el marco de la ley y cuánto es debido a las restricciones impuestas por la legislación en si misma.

accesibilidad, o por procesos de desplazamiento desde actividades de mayor rentabilidad (p. ej. cultivos de soja) hacia aquellas de menor rentabilidad o con menor necesidad de inversiones intensivas, como la ganadería de monte. Otro de los procesos de más reciente aparición es la industria forestal basada en especies exóticas, bajo un concepto de que su crecimiento es más rápido y con una mayor aceptación en los mercados internacionales, por ser productos ya comercializados mundialmente (p. ej. *Pinus* o *Eucalyptus*). Sin embargo, desde la sanción de la ley n° 25.080 que promovió las plantaciones forestales en el país, fue muy escasa la superficie de bosques nativos reemplazados por esta actividad. Finalmente, la mayor presencia humana en los ecosistemas naturales promueve la generación de fuegos, muchos de los cuales son intencionales, para aumentar las potencialidades de otros usos de la tierra (p. ej. remoción de biomasa leñosa y generación de nuevas pasturas).

El objetivo de este apartado es tratar de relacionar la pérdida de cobertura forestal descrita anteriormente con algunas de estas variables para tratar de comprender las sinergias y conflictos que se generan en la provisión de los servicios ecosistémicos de los bosques nativos. Aquí analizaremos datos oficiales de producción agro-ganadera-forestal por provincia y los datos obtenidos de pérdida de cobertura forestal.

Los indicadores seleccionados varían fuertemente entre las diferentes provincias (tabla 5.12), pudiendo observarse particularidades para cada uno de ellos:

(i) Los mayores aumentos poblacionales se han dado en las provincias patagónicas con bajo desarrollo (Santa Cruz, Tierra del Fuego y Chubut), mientras que las que menor variación presentaron son aquellas con un buen desarrollo agropecuario y bajo desarrollo de otras áreas económicas (ej. industria) (Santa Fe, Corrientes, La Pampa, Entre Ríos).

(ii) La mayor densidad de rutas se observó en provincias como Misiones, Tucumán y Jujuy, lo que promueve la pérdida de cobertura forestal y los impactos asociados, como la degradación de los ecosistemas en estas provincias.

(iii) La mayor cantidad de cultivos se encuentra en la zona núcleo (Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba) mientras que en otras provincias no existe un desarrollo evidente (ej. Patagonia y el noreste argentino), y al analizar la tasa de cambio (antes y después de la promulgación de la ley n° 26.331) se puede observar que estos números adquieren relevancia relativa en varias provincias y que pueden relacionarse a las pérdidas de cobertura forestal a escala regional. Por ejemplo, algunas provincias de la zona núcleo (Buenos Aires y Córdoba) aumentaron un 21% su superficie de cultivo, lo que indica que

muchos de los campos que se utilizaban para ganadería fueron reconvertidos, y este ganado fue desplazado hacia la periferia, en general, sectores agropecuarios de menor productividad que presentaban mayores índices de naturalidad. Asimismo, otras provincias presentaron un crecimiento muy grande de sus superficies cultivadas, por ejemplo San Luis (131%), Santiago del Estero (68%) y Salta (29%) asociado a lo antes expuesto para la zona núcleo y a la deforestación por el avance de la frontera agropecuaria.

(iv) La producción ganadera refleja lo antes expuesto, donde los mayores productores también están en la zona núcleo (Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba), presentando una retracción de la actividad antes y después de sancionada la ley n° 26.331 (-0,9%, -1,9% y -22,0%, respectivamente). Otras provincias también presentaron una retracción de la actividad ganadera, pero seguramente asociada a otras causas de índole económica o de oportunidades de negocio (ej. La Pampa, La Rioja y Río Negro). Asimismo, otras provincias presentaron un gran crecimiento asociado a lo antes expuesto, como Salta (67%), Santiago del Estero (30%), Tucumán (27%), Misiones (24%), Formosa (22%) y Jujuy (20%). Asimismo, hay algunas provincias que también crecieron pero por otras causas (ej. recuperaciones tras impactos naturales como el volcán Hudson o reconversiones desde lanares a vacunos como en Patagonia Sur), pero que también impactan sobre los ecosistemas naturales, ej. Santa Cruz (38%), Chubut (29%) y Tierra del Fuego (29%).

(v) La extracción de productos madereros de los bosques nativos presentó una fuerte retracción en el país en los últimos años comparando antes y después de la sanción de la ley n° 26.331 (-27%) para la mayoría de las provincias, incluyendo las mayores productoras (Misiones, Santiago del Estero y Córdoba).

Algunas, sin embargo, en estrecha relación a lo antes expuesto en referencia a los cultivos y el ganado, incrementaron las tasas de extracción de productos forestales, entre ellas Salta (26%), Jujuy (10%) y Formosa (5%).

(vi) La ocurrencia de fuegos es común en algunas provincias y mucho más esporádicas en otras, donde los incendios espontáneos son prácticamente inexistentes y siempre están relacionados al hombre (p. ej. Patagonia Sur). Si bien los fuegos ocurren en diferentes ecosistemas naturales y antrópicos, en su mayoría afectan formaciones de bosques nativos. Las provincias con mayor incidencia de fuegos para el período estudiado fueron La Pampa, Mendoza, San Luis y Río Negro.

(vii) Finalmente, las plantaciones forestales medidas en los inventarios realizados se concentran en un grupo de provincias, no habiendo experimentado un avance significativo en su superficie para el período estudiado, siendo las provincias con mayor superficie plantada las de Corrientes, Misiones, Neuquén y Chubut. Al no haber existido un aumento en las plantaciones, no se observa una correlación con la pérdida de la cobertura del bosque nativo. Asimismo, gran parte de los aportes que realiza el Gobierno Nacional para plantaciones condiciona su otorgamiento a que no genere deforestación de bosques nativos.

Para comprender como se relacionan los factores analizados (tabla 5.12) con la pérdida de cobertura forestal (tablas 5.4, 5.6, 5.8 y 5.10),

se llevó a cabo un análisis de correspondencia canónico (CCA). Este análisis incluyó como variables respuesta para cada provincia la deforestación anual expresada en forma porcentual respecto del total de bosque (2001-2016), y como variables explicatorias las descritas previamente. Los ejes seleccionados para este análisis fueron el 1 y el 2 (autovectores con valores de 0,075 y 0,059, respectivamente) que presentaron una inercia total de 0,429, y donde el análisis en forma conjunta explicó el 62% de la varianza observada. Las variables analizadas (tabla 5.12) tuvieron diferente peso sobre los ejes analizados a la hora de explicar las tasas de pérdida de cobertura forestal, e influyeron en forma diferencial para agrupar a las diferentes provincias (el tamaño de la flecha y la proyección sobre cada eje refleja la influencia sobre los mismos) (fig. 5.7). La densidad poblacional, en forma directa o inversamente proporcional, sigue un camino opuesto a la infraestructura (p. ej. rutas) y a las actividades agrícola-ganaderas (no se observó un patrón diferencial en estas actividades antes y/o después de la promulgación de la ley n° 26.331). La extracción maderera acompaña a la ganadería y la agricultura, explicada en gran parte por la tasa de deforestación asociada al avance de la frontera agropecuaria. Los incendios tienen peso en una dirección diferente y no están directamente asociados a los otros factores, al igual que las plantaciones. Estas últimas no están relacionadas con las actividades agrícola-ganaderas ni con las extracciones madereras, ya que mayormente las instalaciones de las mismas se realizaron en forma previa al período analizado.

Población = diferencia porcentual de la población entre censos 2001-2010 (INDEC); Rutas = rutas construidas al año 2013 (Anuario Estadístico de la República Argentina); Cultivos = superficie total de cultivos (2000-2010, 2011-2016, y variación porcentual entre períodos) (MAGyP - INDEC); Ganado = número de cabezas totales de ganado (2000-2010, 2011-2016, y variación porcentual entre períodos) (SENASA - MAGyP - INDEC); Maderero = extracción de productos forestales del bosque nativo (2000-2010, 2011-2013, y variación porcentual entre períodos) (Series Estadísticas Forestales de la República Argentina); Fuegos = superficie afectada por fuegos (2000 al 2016) (Estadísticas Ambientales de la República Argentina); Plantaciones = superficie plantada al año 2014 (MAGyP).

Tabla 5.12. Indicadores de uso del suelo utilizados para analizar las sinergias y conflictos con la cobertura del bosque nativo por provincia para los períodos previos y posteriores a la implementación de la ley n° 26.331.

Provincia	Población 01-10 (%)	Rutas 13 (m.km ²)	Cultivos 00-10 (mill ha)	Cultivos 11-16 (mill ha)	Cultivos (% variación)	Ganado 00-10 (x1000 ha)	Ganado 11-16 (x1000 ha)	Ganado (% variación)	Maderero 00-10 (ton.año)	Maderero 11-13 (ton.año)	Maderero (% variación)	Fuegos 00-16 (x1000 ha)	Plantaciones 14 (x1000 ha)
Buenos Aires	11,5	15,1	10,06	12,21	21,4	17156,2	16998,4	-0,9	0,0	0,0	0,0	96,1	0,0
Catamarca	9,9	12,1	0,08	0,06	-20,1	220,2	245,9	11,7	34,0	27,9	-18,0	58,3	0,0
Chaco	7,2	10,9	1,40	1,44	3,1	2294,6	2599,5	13,3	36,4	20,0	-45,2	127,0	4,4
Chubut	23,2	8,6	0,00	0,00	0,0	179,4	231,0	28,7	6,5	0,7	-88,6	13,3	38,7
Córdoba	7,9	17,2	6,94	8,41	21,3	5769,0	4497,5	-22,0	138,9	143,3	3,2	152,6	0,0
Corrientes	6,6	21,3	0,13	0,14	4,7	4213,4	4937,6	17,2	43,7	29,9	-31,5	8,8	320,1
Entre Ríos	6,7	21,6	2,00	2,23	11,8	4049,1	4238,8	4,7	30,5	0,0	-100,0	8,3	47,5
Formosa	9,0	19,4	0,06	0,06	-3,6	1456,1	1778,0	22,1	153,3	161,4	5,3	1,6	2,4
Jujuy	10,0	25,4	0,05	0,04	-12,0	82,2	98,9	20,2	38,4	42,1	9,7	47,3	11,8
La Pampa	6,6	11,5	1,79	1,55	-13,5	3331,1	2819,9	-15,3	22,9	18,2	-20,5	1831,4	0,3
La Rioja	15,1	22,0	0,00	0,00	0,0	178,7	158,0	-11,6	22,9	13,4	-41,3	175,7	0,0
Mendoza	10,1	15,0	0,00	0,00	0,0	399,8	415,0	3,8	30,0	14,3	-52,2	869,2	6,2
Misiones	14,1	30,2	0,19	0,09	-54,4	346,2	430,5	24,4	242,9	44,9	-81,5	2,7	206,1
Neuquén	16,3	14,4	0,00	0,00	0,0	161,6	200,2	23,9	12,9	5,7	-56,0	5,0	70,3
Río Negro	15,5	11,0	0,00	0,00	0,0	546,7	494,3	-9,6	11,0	9,0	-17,9	308,2	13,2
Salta	12,5	13,4	0,88	1,13	28,8	670,9	1119,0	66,8	78,9	99,5	26,2	94,1	4,0
San Juan	9,8	14,3	0,00	0,00	0,0	30,2	35,8	18,4	0,4	0,3	-27,0	0,2	1,3
San Luis	17,5	13,0	0,30	0,69	130,6	1453,7	1526,8	5,0	90,6	76,0	-16,1	697,2	0,0
Santa Cruz	39,1	9,6	0,00	0,00	0,0	64,4	88,8	37,9	2,5	2,1	-14,2	16,0	0,0
Santa Fe	6,5	20,7	4,88	4,88	0,1	6434,2	6313,2	-1,9	13,8	2,9	-79,2	3,9	0,0
Santiago del Estero	8,6	11,9	1,22	2,05	67,8	1095,2	1423,9	30,0	221,6	181,0	-18,3	56,8	4,6
Tierra del Fuego	25,8	22,8	0,00	0,00	0,0	34,3	44,2	29,0	49,0	50,6	3,3	7,7	0,0
Tucumán	8,2	27,5	0,51	0,37	-27,6	122,6	155,6	27,0	28,1	17,1	-39,2	13,4	3,2
Total	10,6	14,39	30,49	35,36	16,0	50290,0	50850,8	1,1	1309,2	960,5	-26,6	4594,6	734,3

Estos agrupamientos de las variables explican el porqué de la distribución de las provincias en el análisis realizado, en que la cercanía entre ellas indica un mismo patrón y tasa de pérdida de cobertura forestal para el período analizado (2010-2016). Estas variables pueden influir en forma directa (presencia de la variable) o inversamente proporcional a su valor (ausencia de la variable).

Podemos observar (fig. 5.7) que la densidad poblacional explica las bajas tasas de deforestación en Patagonia Sur (Santa Cruz y Tierra del Fuego), y acompaña a las superficies de plantaciones (Chubut, Corrientes y Misiones). El fuego aparece asociado a San Luis, Formosa, Salta, Mendoza. Las actividades extractivas y agrícola-ganaderas a La Pampa, Córdoba, Buenos

Aires y Santa Fe. También hay otro grupo que es afectado por los dos grupos de variables descriptos y contrarios al fuego (Neuquén, Río Negro, Catamarca y San Juan), y el resto de las provincias que aparecen en el centro del gráfico que no están influidas por una variable en particular (todas las variables contribuyen para la explicación del ordenamiento).

Este gráfico nos brinda la posibilidad de analizar los factores que influyen sobre la pérdida de cobertura forestal en una provincia determinada, y también para mostrarnos qué provincias presentan un mismo patrón de pérdida de bosques. En este sentido, nos da una orientación de hacia dónde dirigir determinadas políticas para disminuir el impacto de los factores analizados en la pérdida de cobertura forestal.

Tal como vimos en el análisis anterior, no todas las variables tienen el mismo peso en la explicación de la pérdida de cobertura forestal, pero hay una variable asociada que es señalada como la responsable directa en el período analizado, los cultivos de soja (Grau *et al.*, 2005; Carreño *et al.*, 2012). Es por ello, que se realizó un análisis particular de este cultivo junto con la pérdida de cobertura forestal para todo el país y para cada provincia productora de soja (Fig. 5.8). La pérdida de cobertura a escala de país y la superficie de cultivos de soja no presentan una correlación positiva (0,27, $p=0,305$), donde se observan dos períodos, uno donde acompaña las tasas de deforestación (2000-2012) y otro donde se disocia (2012-2016). Varias provincias acompañan este patrón: (i) Buenos Aires (0,42, $p=0,101$) con los dos períodos descriptos levemente desplazados (2000-2014, 2014-2016), y que influye fuertemente sobre el patrón descrito para toda la Argentina por la participación del total de la superficie plantada; (ii) Córdoba es similar (-0,49, $p=0,050$) con un período correlacionado positivamente (2000-2007) y otro negativamente (2007-2016); (iii) Entre Ríos es similar (0,49, $p=0,050$) con un período correlacionado positivamente (2000-2013) y otro negativamente (2013-2016); y (iv) San Luis que también es similar (-0,09, $p=0,739$) con un período correlacionado positivamente (2000-2010) y otro negativamente (2010-2016). Hay un segundo grupo de provincias, donde el patrón de superficie cultivada con soja y la pérdida de cobertura forestal es coincidente y correlacionado positivamente: (i) Chaco (0,37, $p=0,148$); (ii) Corrientes (0,49, $p=0,040$); (iii) Jujuy (0,56, $p=0,022$); (iv) Salta (0,45, $p=0,070$); (v) Santa Fe (0,28, $p=0,283$); (vi) Santiago del Estero (0,20, $p=0,443$); y (vii) Tucumán (0,27, $p=0,302$). Cabe señalar que, dentro de este grupo están las provincias cuya tasa de deforestación ha sido la más alta del país, como Santiago del Estero, Salta y Chaco, y que esto fue lo que desencadenó todo el proceso que culminó con la sanción

de la ley n° 26.331. Finalmente, un tercer grupo de provincias tiene una correlación más errática cuando comparamos estos dos factores, tales como Catamarca (0,25, $p=0,339$), Formosa (0,03, $p=0,902$), La Pampa (0,36, $p=0,167$) y Misiones (-0,71, $p=0,002$).

Tal como se desprende de las correlaciones y las figuras, es posible identificar las provincias donde el avance de los cultivos de soja ha influido sobre la pérdida de la cobertura forestal. Cabe destacar que este análisis fue realizado para un período determinado (2000-2016). Al igual que con las plantaciones de especies forestales exóticas, el conflicto entre la expansión de éstas con el bosque nativo ocurrió fuera del período analizado (ej. década del '70s a los '90s) (Grau *et al.*, 2005; Carreño *et al.*, 2012), tal como ocurrió con otros cultivos (p. ej. caña de azúcar o porotos en el norte argentino) (Aguerre y Denegri, 1996; Gasparri *et al.*, 2008). En este sentido, es necesario comprender que un determinado factor de conflicto no se mantiene en el tiempo, sino que la presión de los diferentes procesos sobre los recursos naturales cambia según el entorno político-institucional, social, tecnológico y económico.

Podemos concluir que es necesario establecer estudios que identifiquen los factores de conflicto en forma previa a que ocurran los mismos, y de ese modo elaborar políticas específicas de atenuación de los impactos, y no, atacar los conflictos cuando ya están desarrollándose, ya que al momento de elaborar políticas específicas, los impactos ya se habrán producido y las políticas tendrán menor efectividad. Una de las maneras de adelantarse a la aparición de nuevos factores de presión es el ordenamiento territorial del espacio rural. Asimismo, también se desprende del análisis que los factores de impacto sobre la cobertura forestal se van desplazando desde las zonas agrícola-ganaderas hacia

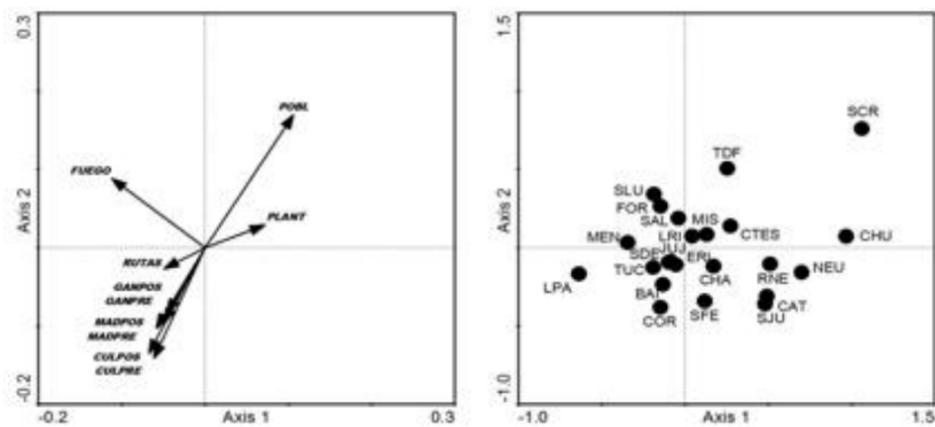


Figura 5.7. Análisis de correspondencia canónica (CCA) donde se muestra el ordenamiento de las provincias (derechas) y el peso de las variables explicatorias en cada eje (izquierda).

POBL = diferencia porcentual de la población entre censos 2001-2010 (%) (INDEC), RUTAS = rutas construidas al año 2013 (mkm²) (Anuario Estadístico de la República Argentina), CULTPRE = superficie total de cultivos (2000-2010) (mill ha) (MAGyP - INDEC), CULTPOS = superficie total de cultivos (2011-2016) (mill ha) (MAGyP - INDEC), GANPRE = número de cabezas totales de ganado (2000-2010) (ind miles ha) (SENASA - MAGyP - INDEC), GANPOS = número de cabezas totales de ganado (2011-2016) (ind miles ha) (SENASA - MAGyP - INDEC); MADPRE = extracción de productos forestales del bosque nativo (2000-2010) (ton.año) (Series Estadísticas Forestales de la República Argentina), MADPOS = extracción de productos forestales del bosque nativo (2011-2013) (ton.año) (Series Estadísticas Forestales de la República Argentina); FUEGO = superficie afectada por fuegos (2000-2016) (miles ha) (Estadísticas Ambientales de la República Argentina), PLANT = superficie de plantaciones (2014) (miles ha) (MAGyP). BAI = Buenos Aires, CAT = Catamarca, CHA = Chaco, CHU = Chubut, COR = Córdoba, CTES = Corrientes, ERI = Entre Ríos, FOR = Formosa, JUJ = Jujuy, LPA = La Pampa, LRI = La Rioja, MEN = Mendoza, MIS = Misiones, NEU = Neuquén, RNE = Río Negro, SAL = Salta, SJU = San Juan, SLU = San Luis, SCR = Santa Cruz, SFE = Santa Fe, SDE = Santiago del Estero, TDF = Tierra del Fuego, TUC = Tucumán.

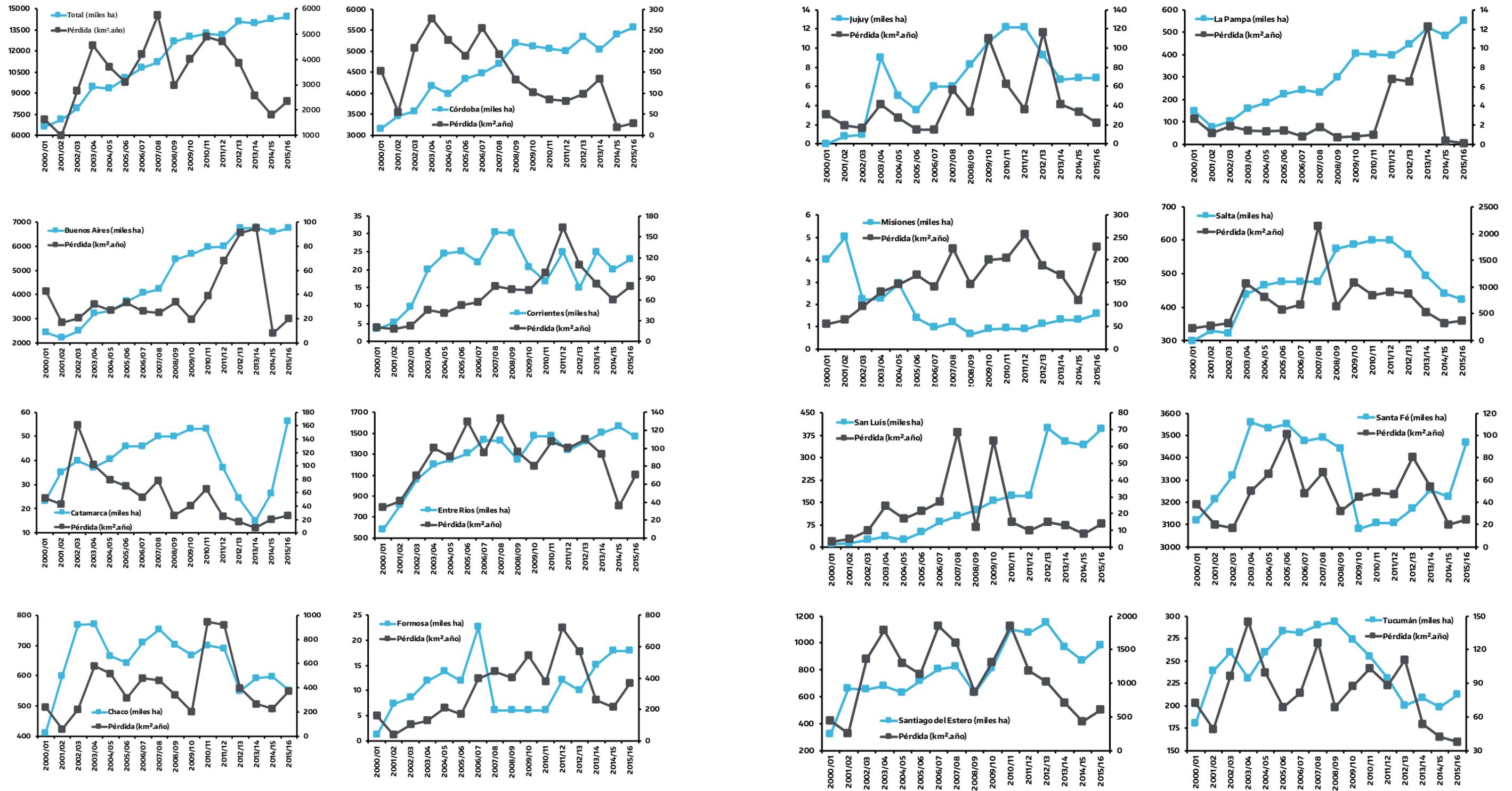


Figura 5.8. Evolución de la superficie plantada de soja para el total del país o por provincia (puntos negros, eje izquierdo en miles de ha) y la pérdida de cobertura forestal (puntos azules, eje derecho en km².año) para el período 2010-2016 (fuente de MAyDS, 2017 y <http://ide.agroindustria.gob.ar>).

las periferias, generando impactos similares. Es por ello, que también pueden identificarse los factores que ocurren en la zona núcleo, y prever que los mismos afectarán de manera similar a otras provincias menos productivas. Finalmente, cabe destacar que el análisis también muestra cómo se produce un escalamiento y

5.7 Conclusiones

La ley n° 26.331 constituye una norma legal disruptiva para un país en el que el uso de los recursos naturales con fines productivos reconocía pocos y muy débiles antecedentes de ordenamiento. Ello suscitó reacciones de índole diversa, y las autoridades nacionales y provinciales debieron ajustar su estructura y funcionamiento para adaptarse a la nueva normativa e intentar su efectiva aplicación. Aunque no es posible afirmar con certeza que la disminución de las tasas de deforestación se haya debido exclusivamente a la vigencia y aplicación de la ley, es legítimo pensar que la misma fue uno de los motores que contribuyeron a desacelerar el proceso de pérdida de cobertura boscosa. Sin embargo, no se puede descartar que un aumento del precio de algunos cultivos no vuelva a incrementar la presión sobre los bosques y la consecuente deforestación. La ley, a través del OTBN, consiguió en la práctica un ordenamiento de las operaciones inmobiliarias para nuevas iniciativas de producción agropecuaria, acotando las operaciones en las zonas en las cuales existen restricciones a la conversión de bosques. Por otro lado, se instaló un amplio debate en toda la sociedad, como consecuencia del cual muchos sectores pudieron incrementar sus conocimientos acerca de los bosques nativos y su importancia como productores de bienes ecosistémicos.

El carácter participativo de los OTBN, en la teoría uno de los puntos más innovadores de

entrelazamiento de las actividades agrícola-ganaderas que influye sobre la cobertura forestal, p. ej. un aumento en la superficie de cultivos, seguido de un desplazamiento del ganado, afecta las coberturas forestales nativas y genera una mayor producción maderera puntual y no sostenible en el tiempo.

la ley, debería pasar de su carácter enunciativo y formal para constituir una realidad en la cual todos los sectores sean convocados a participar desde una posición de adecuada información previa. Posiblemente estructuras permanentes de carácter departamental o de cuencas, permitan que la participación sea efectiva, de modo que llegado el momento de la revisión de los OTBN, todos los actores involucrados participen con conocimientos provenientes de la interacción en las mencionadas estructuras. Para que exista la posibilidad de un manejo sostenible de los ecosistemas boscosos, es necesario que el sector productivo disponga de alternativas que configuren una perspectiva de actividad rentable. Los organismos de ciencia y tecnología, apoyados debidamente por el gobierno nacional, deberían continuar en sus esfuerzos o incrementarlos para lograr modelos productivos que aseguren el mantenimiento de la estructura y función de los bosques de manera compatible con el desarrollo de actividades de producción agropecuaria en los mismos predios. Por último, sería altamente recomendable que las provincias y los municipios de las mismas adecúen sus sistemas impositivos de modo que disminuir la presión sobre los predios que tiene alguna restricción (Categoría II) o prohibición de realizar actividades productivas (Categoría I).

Los bosques nativos de la Argentina presentaron cambios significativos en su cobertura forestal

durante los últimos años. Estos cambios se vieron influenciados por la promulgación de la ley nacional n° 26.331 y las legislaciones provinciales asociadas, y cambian de acuerdo con las clasificaciones del OTBN que se realizaron en cada provincia. Algunas veces se observó una aceleración en las tasas de deforestación previa a la promulgación de las leyes, y en otras, las nuevas legislaciones no modificaron las tasas de cambio en la cobertura forestal. Sin embargo, con el paso de los años se observó una disminución en las tasas de deforestación que puede asociarse con los resultados derivados de la inversión en planes de manejo y conservación financiados por la ley n° 26.331. En este sentido, la efectividad de los pagos realizados para los bosques nativos resultó ser una herramienta útil para disminuir las tasas de cambio, pero que no llega a evitar la deforestación en sí misma. Por otra parte, las causas que generan esta pérdida de cobertura se deben a factores naturales (p. ej. deslizamientos, volteos de viento) o derivadas de acciones del hombre, tanto indirecta (p. ej. incendios) como directamente relacionadas con actividades productivas. Estos factores varían con las provincias, asociados principalmente a la densidad poblacional, la actividad

agropecuaria y la ganadería, que se asocia con los incendios y la extracción de madera proveniente del bosque nativo. En el caso particular de los cultivos de soja, los mismos explican gran parte de la deforestación en muchas provincias argentinas, y se asocian a algunos períodos para toda la Argentina, decreciendo en significancia durante los últimos años (2012 al 2016).

En síntesis, este capítulo permitió dimensionar los impactos producidos por los conflictos que existen en el uso potencial del suelo, entre el bosque nativo y otras actividades productivas, así como la cuantificación en forma efectiva los perjuicios y beneficios de la implementación de la ley n° 26.331. Asimismo, puso en evidencia la necesidad de promover iniciativas como el OTBN y financiar programas de pago por prestación de servicios ambientales en el largo plazo. Finalmente, de este capítulo se desprende la necesidad de establecer políticas regionales asociadas a los factores vinculados con la pérdida de cobertura forestal, en la búsqueda de alternativas de manejo sostenible que combinen propuestas económicas y de conservación

CUADRO 1

¿Se puede considerar que ha fracasado la Ley de Bosques Nativos en la ecorregión Chaco Seco?

Silvia D. Matteucci.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Sobre la base de los datos de deforestación en las provincias de la ecorregión del chaco seco, cabría preguntarse cuáles son las causas del potencial fracaso de la ley n° 26.331, que ya ha cumplido 10 años, siendo que la deforestación ha ocurrido aun en los sitios calificados como de alto valor de conservación. No puede hablarse de fracaso total de la ley, ya que ha demostrado ser positiva en muchos aspectos, pero en algunos sitios no ha sido positiva su implementación, tal como surge de trabajos científicos que sugieren estrategias para mejorarla (de Obschatko *et al.*, 2015; Piquer-Rodríguez *et al.*, 2015; Cáceres *et al.*, 2016; Seghezzi *et al.*, 2017). Las probables causas de este fracaso son de diversos órdenes, entre los cuales los más importantes son la imposibilidad de aplicar multas por deforestación indebida por la falta de un catastro actualizado, que impide identificar al dueño de la parcela deforestada, y la participación inequitativa en las discusiones sobre propuestas de planes de manejo o de regulación de uso de la tierra.

La ley n° 26.331 es coherente, participativa y cuenta con la posibilidad de aplicar mecanismos de control y vigilancia, sin embargo, no ha logrado frenar la deforestación, porque hace falta algo más. Una de las cuestiones que ha sido poco tenida en cuenta es el manejo productivo bajo el bosque de las comunidades de recursos medios y bajos. En esta presentación se parte de tres supuestos: (i) las áreas boscosas ocupadas por campesinos de bajos recursos podrían ser sitios aptos para la protección de bosques sin

restringir el uso del mismo; (ii) las áreas boscosas ocupadas por productores pequeños y medianos podrían ser espacios aptos para el establecimiento de sitios muestra para la planificación de actividades diversificadas de producción y protección de servicios ecosistémicos (SE); y (iii) los campesinos hacen un uso multifuncional del paisaje boscoso acorde a los objetivos y criterios de sustentabilidad de la ley de bosques. Partiendo del conocimiento de que las funciones o procesos se convierten en servicios si hay humanos que se benefician de ellos, y que los SE son producidos por la interacción compleja de conjuntos de procesos o funciones (Maynard *et al.*, 2010), se inició un estudio socio-ecológico de varias comunidades de recursos medios y bajos dedicadas a diferentes actividades en Santiago del Estero (Matteucci *et al.*, 2018) (fig. 5.9).

Se pudo verificar que los supuestos se cumplen, especialmente en referencia al uso multifuncional del bosque. Se encontró que las actividades de los individuos se concentran en cuatro espacios íntimamente asociados: cerco, bosque, peridoméstico y espacio humano. El cerco es una parcela de tamaño reducido, cerrada generalmente con ramas para impedir el ingreso de animales, donde se cultivan cucurbitáceas y maíz principalmente y en algunos casos también alfalfa y avena. Las semillas utilizadas son de cosechas previas y el agua que reciben los cultivos es exclusivamente de lluvia. Del bosque se extraen los productos maderables (leña, varilla, poste, carbón), en general para autoconsumo; también se extraen los frutos



Figura 5.9. Área de bosque nativo dónde se realizó el estudio de caso en la provincia de Santiago del Estero.

para consumo humano y de los animales, los que forrajean diariamente en el bosque. Los frutos recolectados se conservan para la época de escasez de alimento; también se extraen plantas medicinales, carne de monte y miel. En el peridoméstico se encuentra el chiquero (cabras, cerdos, gallinas) y la huerta, sembrada con semillas provistas por el programa ProHuerta del INTA. La huerta se riega periódicamente con agua de lluvia recolectada en un pozo artificial o transportada por camiones del municipio y almacenada en aljibes. Además todas las familias cuentan con represas propias: reservorios a la intemperie de agua de lluvia que se cargan con las lluvias de verano y se secan aproximadamente entre junio y agosto. El agua almacenada en los pozos y aljibes es para consumo humano, mientras que la de las represas se destina a los animales. El espacio humano incluye la vivienda, la cual está construida con materiales de la zona como adobe y horcones de quebracho, combinados con ladrillos y chapa; algunas son construcciones enteramente tradicionales y otras completamente urbanas. Todos estos espacios están rodeados por bosques y algunos cubiertos por las copas de los árboles.

Estos cuatro espacios están íntimamente relacionados entre sí, de forma tal que son imprescindibles para el desarrollo de la vida cotidiana de los productores. Por fuera del sistema se encuentran las entradas naturales o renovables, tales como la radiación solar, la lluvia, el viento y los procesos geológicos (fig. 5.10). Los ingresos no renovables son aquellos adquiridos mediante intercambio monetario, tales como electricidad, combustible (en caso de poseer vehículo, que en general es una moto), y otros insumos; las semillas provienen del exterior del sistema, provistas en forma gratuita por el INTA.

La mayoría de los productos son destinados al autoconsumo, pero existen algunas familias que se han asociado y administran en forma comunitaria un almacén en Termas de Río Hondo. Cada integrante prepara y lleva sus productos, presentando una variada oferta: galletitas de algarroba, arropes, mermeladas, queso de cabra, dulce de leche de cabra, hierbas, etc. La compleja trama de interrelaciones existentes dentro del sistema sociedad-naturaleza analizado demuestra la presencia de paisajes multifuncionales originados por la gran diversidad cultural. Esta se

Lindenmayer, D., Franklin, J., Löhmus, A., Baker, S., Bauhus, J., Beese, W., Brodie, A., Kiehl, B., Kouki, J., Martínez Pastur, G., Messier, Ch., Neyland, M., Palik, B., Sverdrup-Thygeson, A., Volney, J., Wayne, A., Gustafsson, L., 2012. A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues. *Conservation Letters* 5(6), 421-431.

Luque, S., Martínez Pastur, G., Echeverría, C., Pacha, M.J., 2010. Overview of biodiversity loss in South America: A landscape perspective for sustainable forest management and conservation in temperate forests. En: *Landscape Ecology and Forest Management: Challenges and Solutions in a Changing Globe* (Li, C., Laforteza, R., Chen, J., Eds.). HEP-Springer. Amsterdam, Holanda. Cap. 15, pp 352-379.

Martínez Pastur, G., Peri, P.L., Cellini, J.M., Lencinas, M.V., Barrera, M., Ivancich, H., 2011. Canopy structure analysis for estimating forest regeneration dynamics and growth in *Nothofagus pumilio* forests. *Annals of Forest Science* 68, 587-594.

Martínez Pastur, G., Peri, P.L., Lencinas, M.V., García Llorente, M., Martín López, B., 2016. Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. *Landscape Ecology* 31, 383-399.

Martínez Pastur, G., Peri, P.L., Huertas Herrera, A., Schindler, S., Díaz Delgado, R., Lencinas M.V., Soler, R., 2017a. Linking potential biodiversity and three ecosystem services in silvopastoral managed forests landscapes of Tierra del Fuego, Argentina. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management* 13(2), 1-11.

Martínez Pastur, G., Cellini, J.M., Barrera, M.D., Lencinas, M.V., Soler, R., Peri, P.L., 2017b. Influencia de factores bióticos y abióticos en el crecimiento de la regeneración pre- y post-cosecha en un bosque de *Nothofagus pumilio*. *Bosque* 38(2), 247-257.

Martínez Pastur, G., Perera, A., Peterson, U., Iverson, L., 2018. Ecosystem services from forest landscapes: An overview. En: *Ecosystem services from forest landscapes: Broad-scale considerations* (Perera, A., Peterson, U., MartínezPastur, G., Iverson, L., Eds.). Pp 1-10. Ed. Springer, Cham, Switzerland.

Matteucci, S.D., Totino, M., Urdampilleta, C., 2018. Aprovechamiento de servicios ecosistémicos por parte de comunidades campesinas como estrategia de

conservación de bosques nativos en Santiago del Estero. *Fronteras* 16, 30-50.

Maynard, S., James, D., Davidson, A., 2010. The development of an ecosystem services framework for South East Queensland. *Environmental Management* 45, 881-895.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and human wellbeing: Current state and trends*. Island Press, Washington, USA.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), 2017. Informe de estado de implementación 2010-2016 de la Ley n°26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. MAyDS, Buenos Aires, Argentina. 41 pp

Odum, H.T., Odum, E.C., 1976. *Energy basis for man and nature*. McGraw Hill, New York, USA.

Patterson, T., Coelho, D., 2009. Ecosystem services: Foundations, opportunities, and challenges for the forest products sector. *Forest Ecology and Management* 257, 1637-1646.

Piquer-Rodríguez, M., Torella, S., Gavier-Pizarro, G., Volante, J., Somma, D., Ginzburg, R., Kuemmerle, T., 2015. Effects of past and future land conversions on forest connectivity in the Argentine Chaco. *Landscape Ecology* 30, 817-833.

Reyers, B., Biggs, R., Cumming, G.S., Elmqvist, T., Hejnovic, A.P., Polasky, S., 2013. Getting the measure of ecosystem services: A social-ecological approach. *Front. Ecol. Environ.* 11, 268-273.

Saarikoski, H., Schleyer, Ch., Primmer, E., Aszalós, R., Baró, F., Berry, P., García Blanco, G., Gómez-Baggethun, E., Carvalho, L., Dick, J., Dunford, R., Hanzu, M., Izakovicova, Z., Kertész, M., Kopperoinen, L., Köhler, B., Langemeyer, J., Liqueste, C., Luque, S., Mederly, P., Niemela, J., Palomo, I., Martínez Pastur, G., Peri, P.L., Preda, E., Priess, J., Saarela, S.R., Turkelboom, F., Vadineanu, A., Verheyden, W., Vikström, S., Young, J., 2018. Institutional challenges in putting ecosystem services in practice. *Ecosystem Services* 29, 579-598.

Seghezzo, L., Volante, J., Paruelo, J., Somma, D., Buliubasich, C., Rodríguez, H., Gagnon, S., Hufty, M., 2011. Native forests and agriculture in Salta (Argentina): Conflicting visions of development. *Journal of Environment and Development* 20(3), 251-277.

Seghezzo, L., Venencia, C., Buliubasich, E.C., Iribarnegaray, M.A., Volante, J.N., 2017. Participatory, multi-criteria evaluation methods as a means to increase the legitimacy and sustainability of land use planning processes: The case of the Chaco Region in Salta, Argentina. *Environmental Management* 59(2), 307-324.

Swallow, B., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., Raju, K., Poats, S., Kumar Duraipappah, A., Ochieng, B., Mallee, H., Rumley, R., 2009. Compensation and rewards for environmental services in the developing world: Framing pan-tropical analysis and comparison. *Ecology and Society* 14(2), e26.

Turkelboom, F., Jacobs, S., Leone, M., Kelemen, E., García Llorente, M., Baró, F., Berry, P., Termansen, M., Barton, D., Stange, E., Thoonen, M., Kalóczkai, A., Vadineanu, A., Castro, A., Czúcz, B., Röckmann, C., Wurbs, D., Odee, D., Preda, E., Gómez-Baggethun, E., Rusch, G., Martínez Pastur, G., Palomo, I., Dick, J., Casaer, J., Van Dijk, J., Priess, J., Langemeyer, J., Mustajoki, J., Kopperoinen, L., Baptist, M., Peri, P.L., Mukhopadhyay, R., Aszalós, R., Roy, S., Luque, S., Rusch, V., 2018. When we cannot have it all: Ecosystem services trade-offs in real-life planning contexts. *Ecosystem Services* 29, 566-578.

Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF), 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS). *Regiones Forestales de Argentina. Mapas Ambientales* (<http://mapas.ambiente.gob.ar/>).

Zak, M., Cabido, M., Cáceres, M., Díaz, S., 2008. What drives accelerated land cover change in central Argentina? Synergistic consequences of climatic, socioeconomic, and technological factors. *Environmental Management* 42, 181-189.

Zheng, H., Robinson, B., Liang, Y., Polasky, S., Ma, D., Wang, F., Ruckelshaus, M., Ouyang, Z., Daily, G., 2013. Benefits, costs, and livelihood implications of a regional payment for ecosystem service program. *PNAS* 110(41), 16681-16686.