

Argentina unida



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

Causas e impactos de la deforestación de los bosques nativos de Argentina y propuestas de desarrollo alternativas

Causas e impactos de la deforestación de los bosques nativos de Argentina y propuestas de desarrollo alternativas

Autores

Martín H. Mónaco(1); Pablo Luis Peri(2); Fernando Ariel Medina(1); Hernán Pablo Colomb(1); Victor Abel Rosales(1); Fabio Berón(3); Eduardo Manghi(1); Mariela Lorena Miño(1); Julieta Bono(1); Juan Ramón Silva(1); Juan José González Kehler(1); Lucia Ciuffoli(1); Florencia Presta(1); Agustina García Collazo(1); Marcelo Navall(1); Carlos Carranza(2); Dardo López(2); Gabriela Gómez Campero(1).

1. Dirección Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); 3. Asociación Ingenieros Forestales Chubut.

Contenido

1. Marco conceptual, político, social y legal del manejo sostenible de los bosques nativos	6
2. Características socioeconómicas de la población que vive en los bosques nativos	14
2.1. Población vinculada a bosques nativos	15
2.2. Parajes rurales dentro de los bosques nativos	18
2.3. Comunidades indígenas en bosques nativos	19
3. Evolución de la deforestación	21
4. Marco situacional de la categoría III (verde) en la clasificación de bosques nativos	25
4.1. Sobrepeso del potencial agrícola como criterio para determinar la categoría III	26
4.2. Bosques con valores de conservación importantes categorizados en III	29
4.3. Insostenibilidad de la actividad agropecuaria en los nuevos desmontes	15
5. Causas de la deforestación	30
6. Consecuencias de la deforestación	34
6.1. Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos	35
6.2. Pérdidas de suelos productivos	36
6.3. Cambios en los ciclos hidrológicos e inundaciones	36
6.4. Pérdida de capacidad de fijar carbono	39
6.5. Pérdida de empleo rural	40
6.6. Reducción de recursos para la sociedad	41

6.7. Cambios en la estructura agraria	41
6.7.1. Situación de la región Chaqueña	43
6.7.2. La situación de las explotaciones agropecuarias sin límite definido	46
6.8. Migración rural en departamentos con bosques nativos y pérdida de población por la deforestación	47
7. Herramientas de desarrollo para las zonas en categoría III (verde)	52
7.1. Uso múltiple del bosque y empleo	52
7.2. Manejo de bosques con ganadería integrada	53
7.3. Valor agregado e industrialización	53
7.4. Restauración de los bosques nativos para la recuperación de la provisión de los servicios ecosistémicos	54
7.5. Asociativismo y comercialización	55
7.6. Adaptación del manejo silvícola al cambio climático	55
7.7. Productos forestales no madereros (PFNM)	56
7.8. Ecoturismo	57
Bibliografía	58



1

1. Marco conceptual, político, social y legal del manejo sostenible de los bosques nativos.

En el marco de la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, se entiende como bosque nativo a todos los ecosistemas forestales naturales en distinto estado de desarrollo, de origen primario o secundario, que presentan una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20 % con árboles que alcanzan una altura mínima de 3 metros y una ocupación continua mayor a 0,5 ha, incluyendo palmares.

A partir de esta definición, todas las provincias del país presentaron sus Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos (OTBN), incorporando, además, otros criterios indicados en la normativa. Así, nuestro país cuenta con 53.654.545 de hectáreas de bosque nativo acreditados en el OTBN o 536.545 km² distribuidos en las 23 provincias, lo que representa el 19,2 % de la superficie continental del país ¹ (Gráfico 1).



Gráfico 1: Representación de la superficie de los bosques nativos en Argentina, y respecto al mundo y Sudamérica (Fuente: MAyDS, 2018).

¹ La superficie del sector continental es de 2.791.810 km² (incluyendo las Islas Malvinas: 11.410 km²); el Antártico 965.597 km² (incluyendo las Islas Orcadas del Sur: 750 km²); y las islas australes 3.867 km² (Georgias del Sur: 3.560 km² y Sandwich del Sur: 307 km²). Datos del Instituto Geográfico Nacional.

El marco conceptual respecto al manejo sostenible de los bosques nativos de la Argentina y su silvicultura que rige en este documento parte de una concepción no dicotómica de las relaciones entre las sociedades y los ecosistemas, lo que determina un socioecosistema, compuesto por un subsistema biofísico, en el cual se ubica el bosque nativo y los procesos naturales que permiten la provisión de los servicios ecosistémicos; un subsistema económico-productivo, que se rige por el sistema económico dominante en un momento determinado y que determina las políticas públicas; y un subsistema sociopolítico-cultural que refleja el arreglo y funcionamiento institucional, las políticas públicas, la organización social de una empresa forestal o de familias que aprovechan el bosque nativo desde una dinámica cultural particular (Gráfico 3).

En este esquema se debe enmarcar el manejo forestal del bosque nativo, tanto su silvicultura y las interrelaciones entre cada uno de los subsistemas, como la dinámica de estas en el tiempo y en el espacio. A escala nacional, el objetivo del manejo forestal sostenible es contribuir al desarrollo de las comunidades asociadas a todos los tipos de bosques nativos de Argentina, bajo altos estándares ambientales y con ello asegurar sus múltiples funciones ecosistémicas. Los servicios ambientales nacionales, pero de impacto global que ofrecen los bosques nativos (e.g. la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad), debieran atenderse a nivel internacional, ya que todas las naciones tienen interés en que se mantengan.

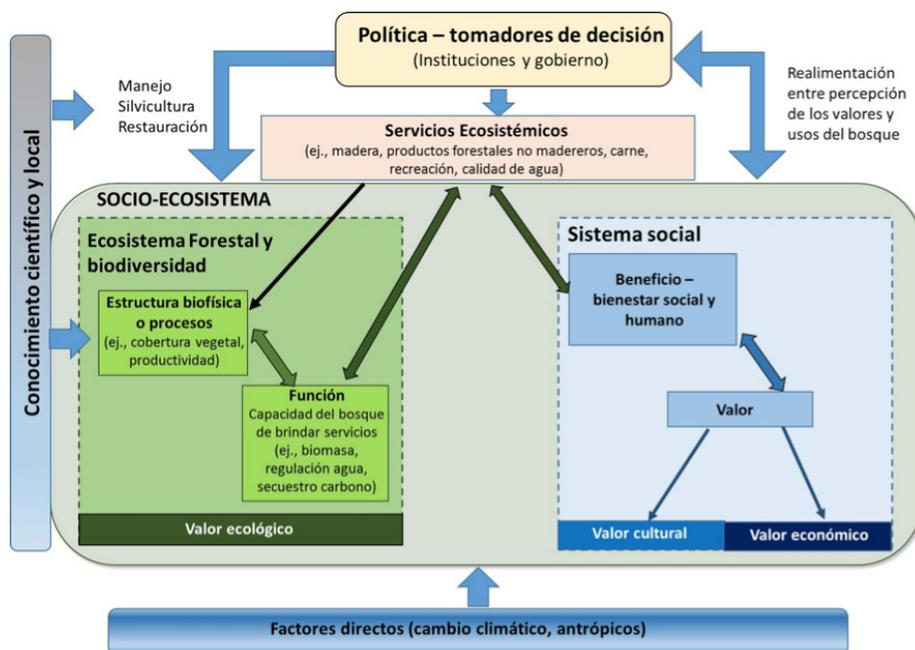


Gráfico 3: Marco conceptual de socio-ecosistema para la valoración integrada del manejo de los bosques nativos de la Argentina y su silvicultura.

El Congreso de la Nación Argentina sancionó en 2007 la Ley N° 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos”, que se reglamentó y comenzó a implementarse en 2009. La ley se propone en el artículo 3 los siguientes objetivos:

- a) Promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo;
- b) 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;
- c) Mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que benefician a la sociedad;
- d) 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;
- e) Fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

En estos objetivos quedan claros, y específicamente establecidos, los principios que rigen la ley, sus conceptos y sus instrumentos de aplicación. La ley propone un camino de negociación permanente y continuo de intereses sobre la persistencia y los usos posibles del bosque nativo en la República Argentina (entre provincias y nación, entre usuarios, valorando especialmente a las comunidades originarias y los pequeños productores). La ley dispone de una serie de dispositivos para el logro de los objetivos en forma progresiva, equilibrada e integrada entre comunidad y ecosistema. Asimismo, la ley reconoce la multifuncionalidad del bosque nativo, señalando específicamente los servicios ambientales con una visión integrada a los multiusos posibles del ecosistema forestal. También establece los resortes para reencausar los procesos antes mencionados en los casos en que sea necesario.

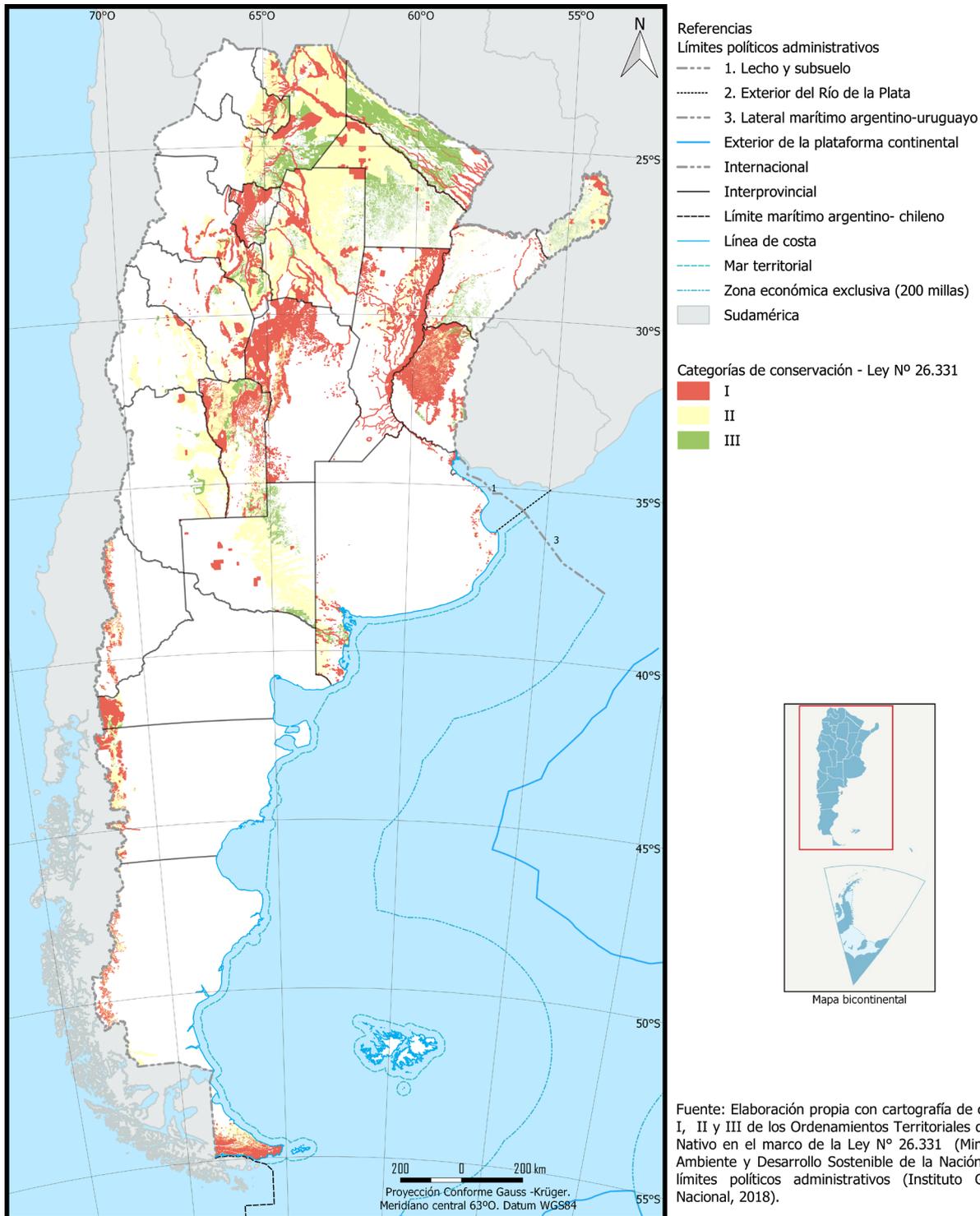
La Ley 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” reconoce la multifuncionalidad del bosque nativo y los servicios ambientales con una visión integrada. Estos servicios ambientales tienen la característica de ser comunitarios, es decir, que su beneficio es a la sociedad toda.

La ley propone, en síntesis, dos instrumentos que trabajan en forma sinérgica: (i) el Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo (OTBN) realizado por cada una de las provincias, quienes tienen el dominio de los recursos del ecosistema forestal nativo, y (ii) el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos, que sirve para fortalecer a las Autoridades Locales de Aplicación (ALA), a la Autoridad de Aplicación Nacional (ANA) y apoyar económicamente a tenedores de bosques en la implementación de esquemas de manejo forestal sostenible. Esta sinergia se articula con los distintos niveles de participación y espacios de concertación que incluye a las organizaciones de productores, a las cámara de diputados provinciales y al Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), entre otros. La dinámica de su funcionamiento depende del grado de involucramiento, compromiso y dedicación que cada una de sus partes aporte. En definitiva, el cumplimiento y alcance de los objetivos de la ley depende de la velocidad, la movilización, la actualización de cada una de estos instrumentos y el grado de participación social, institucional y política que se logre.

Los seis servicios ambientales que los bosques nativos brindan, y que la ley reconoce, son: 1. Regulación hídrica, 2. Conservación de la biodiversidad, 3. Conservación del suelo y de calidad del agua, 4. Fijación de Carbono, 5. Contribución a la diversificación y belleza del paisaje, 6. Defensa de la identidad cultural. Estos servicios ambientales tienen la característica de ser comunitarios, es decir, que su beneficio es a la sociedad toda. Este atributo o valor del ecosistema forestal provoca conflictos cuando un individuo o empresa, avalada o no por las autorizaciones que la misma ley prevé, trata de apropiarse de un bien o servicio que brinda o produce el bosque. Desde el punto de vista económico, muchas veces, el uso de un bien que produce el bosque, especialmente cuando no se aprovecha bajo normas de sostenibilidad, va en detrimento de los servicios que el ecosistema forestal brinda. Por ejemplo, el ingreso que una hectárea de soja le puede rendir a un productor, puede privar a una parte de la sociedad de mantener un reservorio de carbono, de la capacidad del bosque de ser regulador de agua en situaciones de extrema sequías o inundaciones, reducir las oportunidades futuras para la obtención de productos medicinales, etc. Es decir, buena parte de los beneficios que percibe o son apropiados por el uso de un bien o del suelo que realiza una persona o empresa pueden ir en detrimento de un beneficio social. La ley, por lo tanto, tiende en definitiva a compensar, reparar y equilibrar estos desequilibrios que se dan en el plano social, ambiental y económico.

A partir de la aplicación de la ley, todas las provincias resolvieron con diferentes grados de participación sus OTBN (Mapa 1) y la ejecución de los fondos.

En este contexto, la tasa de deforestación disminuyó desde 0,94 % en 2007 a 0,34 % en 2015, cumpliéndose así, en menor o mayor grado, los objetivos centrales de la ley, especialmente el de regular el avance de la frontera agropecuaria y el cambio de uso del suelo.



Fuente: Elaboración propia con cartografía de categorías I, II y III de los Ordenamientos Territoriales de Bosque Nativo en el marco de la Ley N° 26.331 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2017) y límites políticos administrativos (Instituto Geográfico Nacional, 2018).

Mapa 1: Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos. Ley 26.331 (MAyDS, 2017)

El contexto político nacional cambió a partir del año 2016. La reducción o eliminación de las retenciones a las exportaciones de granos (especialmente de soja) incentivó el desmonte para ampliar la frontera de esos cultivos en detrimento de la superficie de bosque nativo, especialmente en la región chaqueña. Esto provocó, además, el desplazamiento de comunidades que desarrollaban su economía y cultura en base al bosque nativo. Este escenario determinó un proceso de concentración de la tierra y riqueza acompañado por una homogenización de la producción en base a los monocultivos y la pérdida de generación de servicios ambientales forestales. De esta manera, desde 2016 a 2018 la tasa de deforestación volvió a aumentar. Por lo tanto, es necesario reactivar los mecanismos formales que propone la ley para reencauzar una política de restauración, compensación, manejo y conservación de los bosques nativos del país en base a la distribución de fondos y mecanismos participativos. Resulta necesario y urgente poner en marcha los mecanismos precautorios que la misma ley prevé en el objetivo planteado en su artículo "3.d" para frenar las causas de mayor daño ambiental de los bosques nativos.

Art. 3 d) ley 26331 "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".

El Sistema Judicial está avanzando, al igual que buena parte de la sociedad, en visualizar y actuar ante acciones que atentan contra los bosques y las comunidades que viven de ellos. Un ejemplo es la causa "Salas Dino y otros c/ Provincia de Salta y Estado Nacional", en donde se pone de manifiesto la gravedad del problema asociado a la deforestación de la región Chaqueña y se ordena, de manera provisional, la suspensión de los desmontes en cuatro departamentos de la Provincia de Salta (Rivadavia, San Martín, Orán y Santa Victoria). A su vez, la Corte Suprema de Justicia de la Nación solicita un "...análisis de impacto ambiental acumulativo de la tala y el desmonte sobre el clima, el paisaje y el ambiente en general, así como en las condiciones de vida de los habitantes...", lo que constituye un hecho novedoso en el país en tanto da cuenta de los riesgos de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas, y simultáneamente, promueve la definición de políticas ambientales. Más aún, explícitamente indica que las políticas y acciones deben basarse en un estudio detallado de los efectos acumulativos de las intervenciones humanas. (Paruelo et al., 2011)

Otro hecho novedoso deviene del caso titulado como "Ministerio Público Fiscal C/Karlen, Juan Jose - Karlen, Daniel Dario - S/Diligencias Preparatorias y Prueba Anticipada". Allí, frente a la detección de un desmonte ilegal realizado entre septiembre de 2012 y abril de 2013, la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Salta ordenó a los responsables la interrupción de las actividades. Como las actividades de desmonte prosiguieron, fueron acusados de "desobediencia judicial". La demanda civil tuvo asiento en un Juzgado de Tartagal, y la fiscalía le dio intervención al Cuerpo de Investigaciones Fiscales del Ministerio Público de Salta para que coordine un grupo de peritos con el fin de realizar un informe técnico que dé cuenta de las acciones necesarias para el restablecimiento al estado anterior del bosque nativo. En

junio de 2016 el Ministerio Público Fiscal y los demandados firmaron un marco de conciliación extrajudicial que tuvo como objetivo general “Lograr Paisaje de Bosque Nativo mediante el Proceso de Restauración y Reconversión Productiva al Manejo de Bosques Nativos con Ganadería Integrada”.

Por su parte, en febrero de 2020, la Corte Interamericana de Derechos Humanos ha fallado en el caso “Comunidades Indígenas Miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) versus Argentina”. En la sentencia, la Corte Interamericana de Derechos Humanos declara la responsabilidad internacional de la República Argentina por la violación de los derechos de 132 comunidades indígenas integrantes de la Asociación Lhaka Honhat, asentadas en los lotes identificados con las matrículas catastrales 175 y 5.557 del departamento Rivadavia, provincia de Salta (ex “lotes fiscales 14 y 55”). Entre los derechos conculcados, se encuentran el derecho de la propiedad comunitaria, así como los derechos a la identidad cultural, a un medio ambiente sano, a la alimentación adecuada y al agua, a causa de la falta de efectividad de medidas estatales para detener actividades lesivas de los mismos (cf. Sentencia de 6/02/20 de la CIDH embebida). Las medidas de reparación ordenadas por el tribunal apuntaron a resguardar y resolver al acceso a la tierra de las 132 comunidades indígenas involucradas, lo cual incluyó la orden para la República Argentina de abstenerse de realizar actos, obras o emprendimientos sobre el territorio indígena que puedan afectar su existencia, valor, uso o goce sin la previa provisión de información y consultas a las comunidades indígenas, y evitar que se continúe con la pérdida o disminución de recursos forestales, procurando su recuperación.

Por último, a nivel internacional, están tomando auge las soluciones basadas en la naturaleza (NBS, por sus siglas en inglés) y la implementación del proceso de REDD+, que son acciones destinadas a evitar la deforestación del bosque nativo y gestionar de manera sostenible los ecosistemas naturales. Este es un elemento crucial para enfrentar los numerosos desafíos sociales y ambientales, especialmente la crisis climática, y para poder cumplir con el Acuerdo de París de 2015 y desarrollar resiliencia. Los productores y exportadores del sector agroalimentario en el mundo están incorporando cada vez más la sostenibilidad ambiental como un aspecto relevante de su competitividad internacional y de las demandas de los mercados particularmente de países desarrollados. Ya existen instrumentos que se utilizan en el comercio internacional de alimentos y productos forestales como indicadores o respaldos de prácticas de sostenibilidad ambiental. Algunas de estas herramientas son transversales (como las huellas de carbono y de agua), mientras que otras son específicas de determinados productos agrícolas, pecuarios y forestales. Sin dudas, producir a expensas de la deforestación del bosque nativo tendrá restricciones en la comercialización internacional de productos.



2

2. Características socioeconómicas de la población que vive en los bosques nativos

2.1. Población vinculada a bosques nativos

Para este análisis se consideraron las superficies de los Ordenamientos Territoriales de Bosque Nativo (OTBN) presentados por cada provincia en el año 2017 (MAyDS, 2017) y los datos de población por provincia del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (CNPHyV) al año 2010 (INDEC, 2015).

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC, 2015) en el territorio nacional se relevaron 40.788.453 habitantes, en 2010. La población se distribuye en áreas urbanas (de 2.000 y más habitantes), rural agrupado (menos de 2.000 habitantes) y rural dispersa.

En una primera aproximación se utilizaron datos de los 527 departamentos/partidos o comunas correspondiente a las 23 provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, publicados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2018). Por otro lado, se contabilizó la población de los 340 departamentos que contienen bosque nativo en forma total o parcial (mayormente áreas urbanas o los límites de los bosques). A partir de este cálculo se indica que 21.521.008 habitantes, que equivalen al 54 % del total del país, se localizan dentro de los departamentos con bosques nativos, esta población se divide en 87 % urbana y el 13 % rural (5 % agrupada y 8 % dispersa) (Gráfico 4).

Profundizando el análisis a través de cálculo de población por radios censales localizados dentro del OTBN, se estima que:

- 5.064.918 habitantes (13 % del total país) viven dentro de la matriz de bosques.
- La población que vive en los bosques nativos se distribuye el 61 % en sectores urbanos y el 39 % rural (10 % agrupada y 29 % dispersa).
- La población rural directamente vinculada a los bosques es de 1.992.877 de habitantes (54,6 % de la población rural del país).

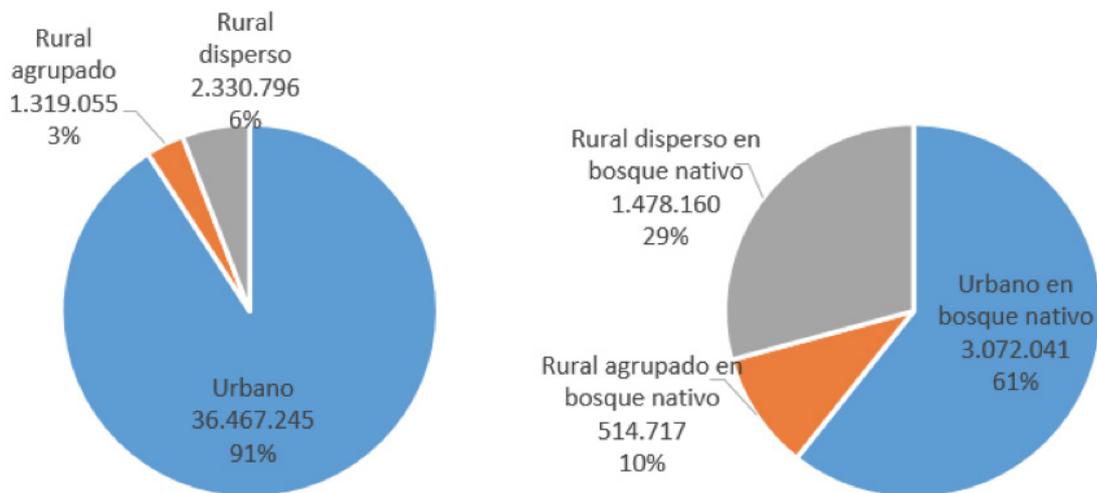


Gráfico 4: Totales y porcentajes de distribución de población en el país (izquierda) y en bosque nativo (derecha), calculado con datos de radios censales (CMHyV 2010, INDEC 2015. Elaboración DNB-MAyDS).

El 13 % de la población del país vive dentro de los Ordenamientos Territoriales de Bosque Nativo (OTBN)

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010, cuantifica la pobreza estructural permitiendo identificar los sectores vulnerables donde aplicar políticas públicas. Según la Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias (DINREP, 2014): "...el NBI establece umbrales mínimos de bienestar a partir de la cobertura de un cúmulo de necesidades materiales básicas. Cuando la población no puede satisfacer tales necesidades, los mismos son categorizados con NBI. Un concepto de pobreza estructural a partir de indicadores vinculados a condiciones habitacionales esenciales, a la escolarización en el nivel primario de educación formal y a la inserción en el mercado laboral de los integrantes del hogar, conceptos todos estrechamente vinculados a la calidad de vida. Es importante señalar la dimensión que el factor trabajo asume en este contexto conceptual dado su función como generador del poder

adquisitivo que permite mantener un determinado nivel de consumo. El trabajo constituye, entonces, una medida de la capacidad de subsistencia de la población.”

Se considera hogares o población con NBI cuando presenta **al menos uno** de los 5 indicadores de NBI (INDEC, 2015):

- Vivienda inconveniente (NBI 1): es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento o rancho.
- Carencias sanitarias (NBI 2): incluye a los hogares que no poseen retrete.
- Condiciones de hacinamiento (NBI 3): es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Técnicamente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.
- Inasistencia escolar (NBI 4): hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia (NBI 5): incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

El 13 % del país cumple con al menos un indicador con NBI (Gráfico 5). El 8 % de la población con NBI viven en los departamentos con Bosques Nativos (61,5 % del total nacional).

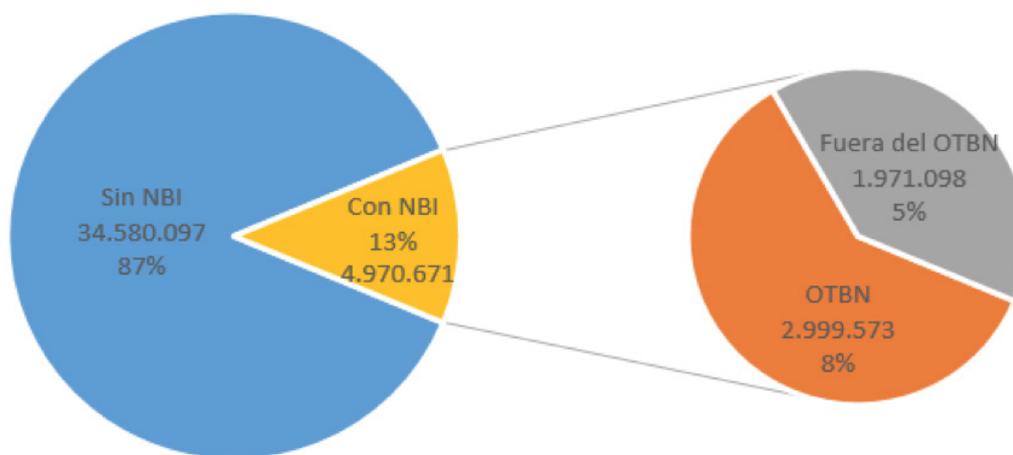


Gráfico 5: Población con y sin NBI del país, calculado a nivel departamental. Elaboración DNB-MAyDS.

El 61,5 % de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se encuentran en los departamentos con bosques nativo

2.2. Parajes rurales dentro de los bosques nativos

La Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina (BAHRA, 2011), identifica 10.425 parajes en todo el país. La BAHRA establece que un **paraje** es un lugar situado en un área rural que se identifica con un topónimo, usualmente de límites no definidos, donde puede habitar población en forma permanente o temporaria y se considera como población rural dispersa. El nombre con que se lo identifica puede provenir de un registro oficial o bien puede ser dado por lugareños.

Tomando como medida que una población vecina a una bosque nativo camina hasta 10 km para beneficiarse de esos servicios ambientales, se incluyeron los 5.170 parajes vecinos que están a menos de 10 km de los mismos. De esta manera son 7.278 parajes los que están dentro de los bosques nativos del OTBN, lo que representa el 69,8 % de los parajes del país (Gráfico 6).



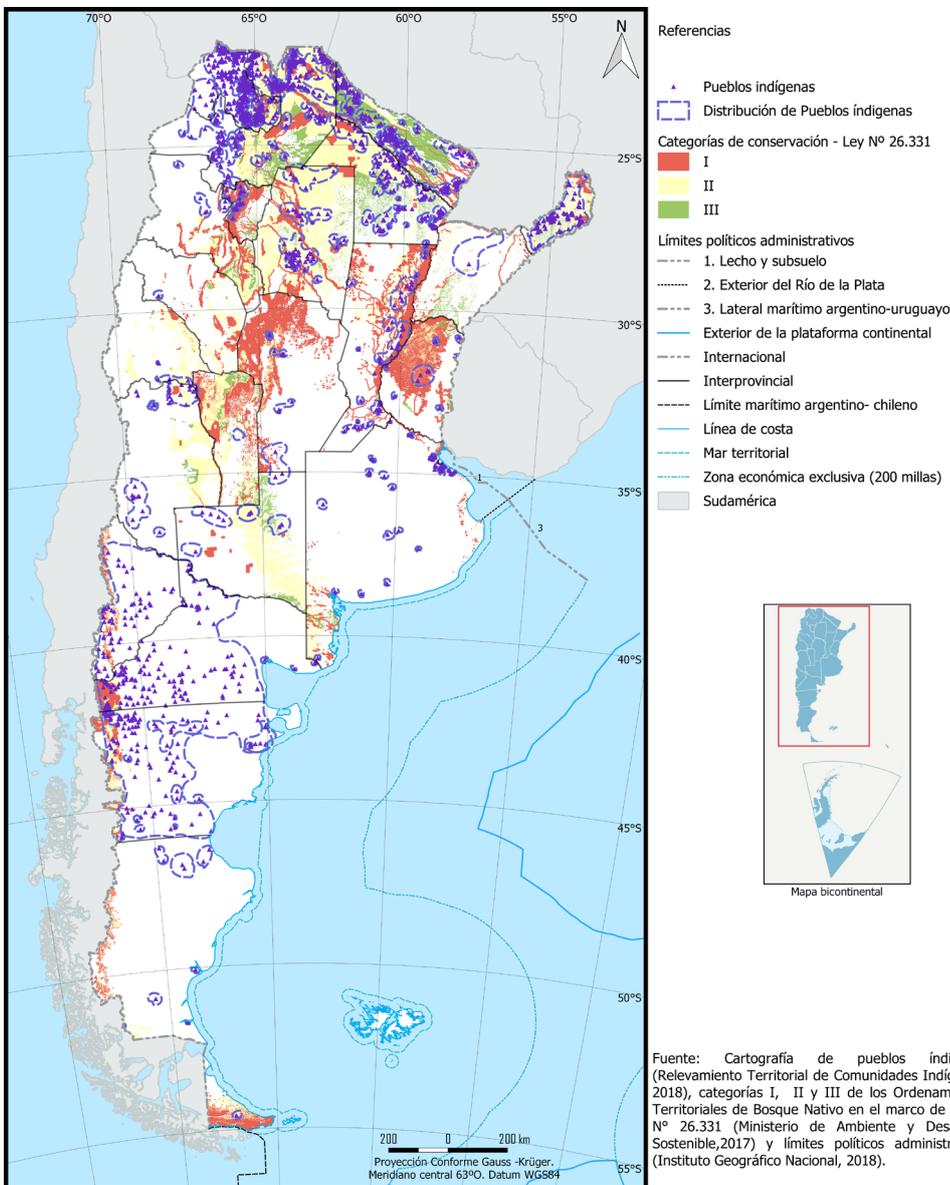
Distancia al OTBN	Cantidad de parajes	%
dentro	2.108	20,2%
entre 0,1 a 0,9 km	3.354	32,2%
entre 1,0 a 4,9 km	1.433	13,7%
entre 5,0 a 9,9 km	383	3,7%
Subtotal	7.278	69,8%
fuera	3.147	30,2%
Total	10.425	100,0%

Gráfico 6: Cantidad y porcentajes de parajes, dentro y fuera de los OTBN. Elaboración DNB-MAYDS

2.3. Comunidades indígenas en bosques nativos

A partir de la información obtenida del Mapa de Pueblos Originarios, elaborado con información del Registro Nacional de Comunidades Indígenas (ReNaCI) y el Programa Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas (ReTeCI), se identificaron 1.856 comunidades en todo el país.

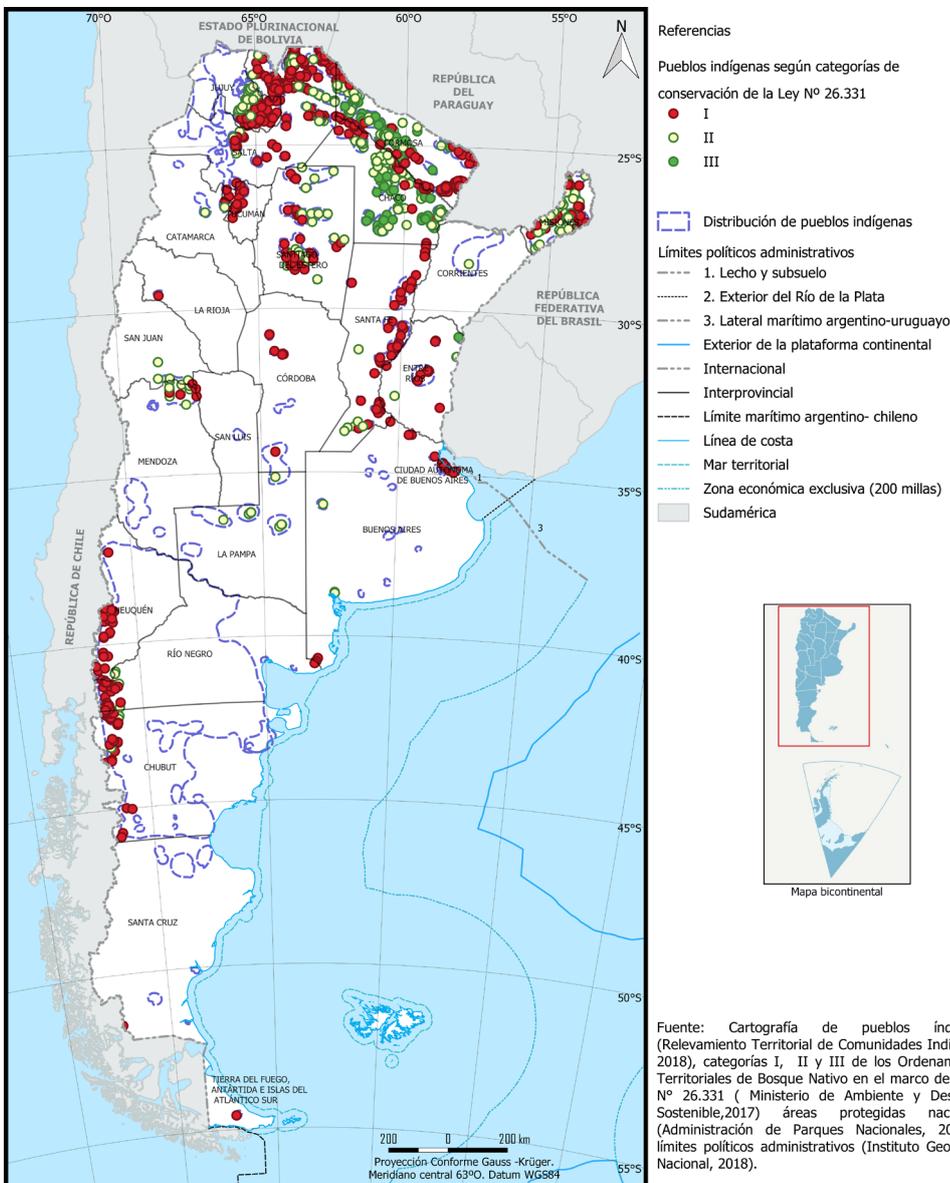
Vinculando los datos del Re.Na.C.I con las coberturas del OTBN se determinó que las comunidades indígenas que habitan los bosques nativos son 1.218 lo que representa el 65,6 % del total relevado (Mapa 2).



Mapa 2: Pueblos indígenas vinculados al OTBN. Elaboración DNB-MAYDS a partir de RETECI.

EL 65,6 % de las comunidades indígenas registradas en el país se encuentran dentro del OTBN

Considerando las actividades que pueden realizar por categorías de conservación de la Ley 26.331, se encontró que: (i) el 61 % de las comunidades insertas en el OTBN están en la categoría I (rojo), el 34 % en categoría II (amarillo) y el 5 % en la categoría III (verde) (Mapa 3).



Mapa 3: Distribución de comunidades indígenas registradas en el Programa de Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas (Instituto Nacional de Asuntos Indígenas, 2017) respecto a las tres categorías de conservación del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN). Elaboración DNB-MAYDS.



3

3. Evolución de la deforestación

La República Argentina se encuentra entre los diez países con mayor pérdida neta de bosques en el período 2000-2015. La pérdida de bosques nativos entre 1998 y 2018 fue de alrededor de 6,5 millones de hectáreas, ocurriendo el 43 % de la misma (aproximadamente 2,8 millones de hectáreas) dentro del período de vigencia de la Ley N° 26.331 (2008 a 2018).

El porcentaje anual de pérdida de bosque nativo mostró una disminución desde la sanción de la Ley Nacional N° 26.331 (año 2007), pero se incrementó desde el 2015

El porcentaje anual de pérdida de bosque nativo respecto del total de bosque nativo remanente en las distintas regiones forestales del país, mostró una disminución desde la sanción de la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos (diciembre de 2007), desde aproximadamente 0,9 % anual hasta su mínimo (0,34 % anual) en el año 2015 (Gráfico 7). Desde entonces, la tasa de deforestación se incrementó, alcanzando en 2018 (tasa de 0,42 % anual) una superficie desmontada de 183.368 hectáreas.

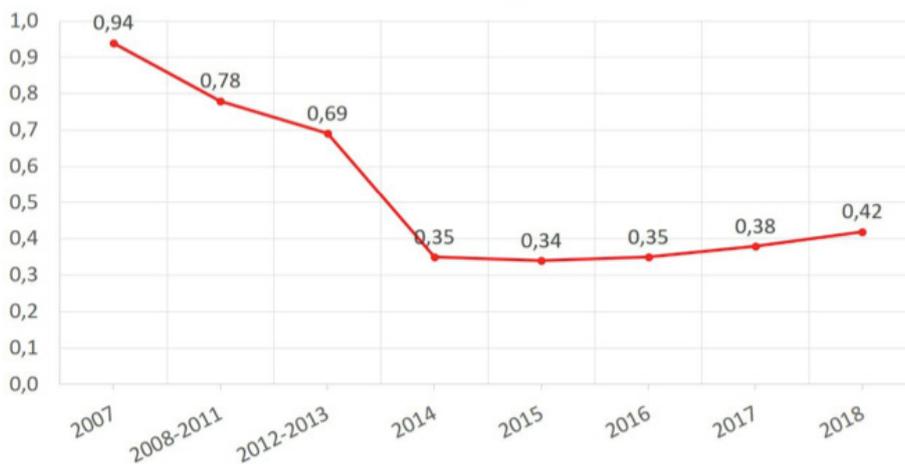


Gráfico 7: Tasa anual de deforestación (expresado en porcentaje anual de pérdida de bosque nativo respecto del total de bosque nativo remanente) en Argentina en el periodo 2007-2018 (MAyDS, 2018).

La pérdida de bosque nativo en el periodo 2007-2018 se localizó principalmente en la región del Parque Chaqueño (87 %), fundamentalmente en las provincias de Chaco (14 %), Formosa (13 %), Salta (21 %) y Santiago del Estero (28 %) (Gráfico 8). Se trata de la región que más afectada se han visto por los cambios en el uso de la tierra ligados a la habilitación de superficies para la producción agrícola (especialmente de oleaginosas y cereales) y ganadera. En el contexto de Sudamérica, la expansión de la frontera agropecuaria en dicha región, la convierte en el segundo foco de deforestación después del Amazonas.

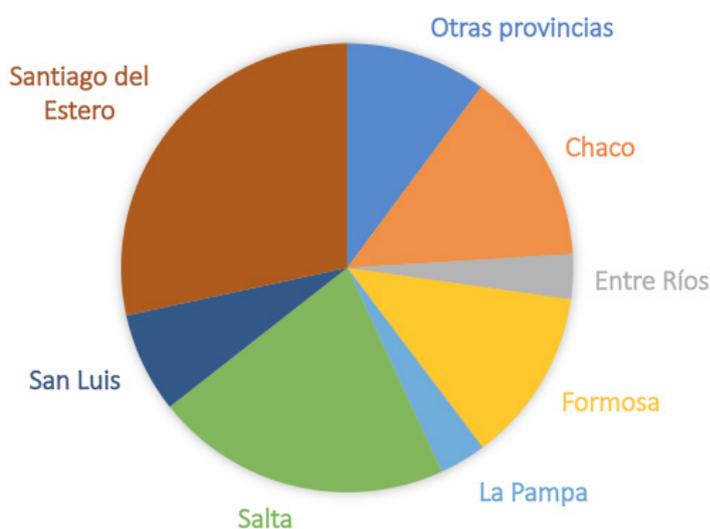


Gráfico 8: Participación porcentual de la deforestación entre provincias en la deforestación en el periodo 2007-2018 (MAyDS, 2018).

A una escala de mayor detalle, la pérdida de bosque nativo se localizó fundamentalmente en la subregión Semiárida del Parque Chaqueño en los departamentos de Almirante Brown y General Güemes (Chaco), Bermejo y Patiño (Formosa), Anta, Orán y General San Martín (Salta), y Alberdi, Copo, Juan F. Ibarra, Pellegrini y Moreno (Santiago del Estero). Estas zonas concentran el 70 % (1,5 millones de ha) de la deforestación registrada en el Parque Chaqueño desde la sanción de la Ley hasta 2018. La mayor parte de los bosques nativos de la Argentina se encuentran sometidos a usos ganaderos de distinta intensidad y con variados niveles de planificación, desde ganadería de monte extensiva y comunitaria a modelos intensivos que concluyen en pocos años en la conversión de bosques en sabanas y parques (*deforestación diferida*). Entre 2012 y 2018, la superficie total de pérdida de bosque nativo en las provincias de Chaco, Salta, Formosa y Santiago del Estero fue de aproximadamente 1 millón de ha, de las cuales un 28 % correspondió a una deforestación diferida justificada bajo un uso silvopastoril.

En las regiones Bosque Andino Patagónico, Monte y Espinal (distrito del Caldén), en cambio, el principal responsable de la transformación de los bosques nativos fueron los incendios

forestales. Los últimos años fueron testigo de graves episodios de incendios forestales en el centro y sur de Argentina. Los incendios forestales se manifestaron fundamentalmente en las regiones Espinal y Monte (provincias de San Luis, La Pampa y Río Negro), en donde más del 95 % de las pérdidas de bosque nativo fueron causadas por incendios en los años 2017 y 2018. Asimismo, en la región del Bosque Andino Patagónico, se identificaron 64.340 ha de pérdida de bosque nativo entre 2001 y 2017 por incendios forestales, representando el 84 % de las pérdidas registradas.

Aún persiste la deforestación en categorías no permitidas por la Ley (categoría I de alto valor de conservación y categoría II de mediano valor de conservación), donde se perdieron alrededor de 946.000 ha entre los años 2008 y 2018 (Tabla 1).

Por otro lado, en dicho período se registró un 35 % de pérdida de bosque nativo sin categoría de conservación según los Ordenamientos Territorial de Bosque Nativo (OTBN) provinciales. La presencia de zonas sin categoría se debe a diferencias en definiciones y metodologías. Es importante destacar que las extensiones de bosques nativos no mapeadas en el OTBN (y por lo tanto sin asignación de categoría de conservación), no las exceptúa de la regulación de la Ley N° 26.331, dado que todos los bosques nativos son objeto de aplicación de la misma. Este punto debería tenerse en cuenta al momento de promover actividades y habilitar usos específicos en las distintas categorías de conservación.

En cuanto a los bosques clasificados en categoría III (verde), se registró, desde la sanción de la Ley, una superficie deforestada cercana a las 845.000 ha. En la actualidad, más de 9 millones de ha de estos bosques se mantienen en pie.

En algunas provincias se autorizaron recategorizaciones prediales de categorías I y II de los OTBN a categoría III, lo cual habilitaba a los desmontes. En el caso de las provincias de Salta y Chaco, donde este proceso se manifestó con mayor relevancia, esto implicó que 88.990 ha asignadas a categoría I y 33.675 ha de categoría II pasaran a categoría III (verde). Estas autorizaciones se realizaron a través de normativas provinciales que fueron cuestionadas tanto desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como desde distintos actores de la sociedad civil, ya que se consideraron incompatibles con la Ley N° 26.331.

Total 2008-2018

	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Sin categoría	Total
Superficie (ha)	64.997	881.772	845.832	983.467	2.776.068
%	2,3	31,8	30,5	35,4	100,0

Tabla 1: Distribución de la deforestación en las tres categorías de conservación de los Ordenamientos Territorial de Bosque Nativo (OTBN) y en bosques nativos sin categoría asignada en el en el periodo 2008-2018.



4

4. Marco situacional de la categoría III (verde) en la clasificación de bosques nativos

4.1. Ponderación del potencial agrícola como criterio para determinar la categoría III

La Ley N° 26.331 permite el desmonte de los bosques de bajo valor de conservación a través de Planes de Cambio de Uso del Suelo. El valor de conservación de los bosques se establece a partir de la consideración de 10 criterios de sostenibilidad ambiental (CSA), de los cuales siete se refieren a aspectos ecológicos, uno considera el valor atribuido al bosque por las comunidades indígenas y campesinas existentes y dos están referidos al potencial productivo de las tierras cubiertas por bosques. Los criterios de sostenibilidad establecidos en la Ley N° 26.331 son: 1. Superficie; 2. Vinculación con otras comunidades naturales; 3. Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional; 4. Existencia de valores biológicos sobresalientes; 5. Conectividad entre ecorregiones; 6. Estado de conservación; 7. Potencial forestal; 8. Potencial de sostenibilidad agrícola; 9. Potencial de conservación de cuencas; 10. Valor que las Comunidades Indígenas y Campesinas. Estos criterios deben integrarse en un “análisis ponderado” para determinar el valor de conservación en función del valor ambiental y de los servicios ambientales que prestan dichos bosques.

El CSA número 8 es el potencial de sostenibilidad agrícola, definido como la actitud que tiene cada sector para ofrecer sostenibilidad de la actividad agrícola a largo plazo. La evaluación de esta variable es importante, dado que las características particulares de ciertos sectores hacen que, una vez realizado el desmonte, no sea factible la implementación de actividades agrícolas económicamente sostenibles a largo plazo.

En el marco de la acreditación de los OTBN desde el MAyDS se verificaron dos situaciones particulares sobre su análisis e integración con los criterios de sostenibilidad restantes en el marco de la asignación de las categorías de conservación. En primera instancia, la determinación de áreas como categoría III (verde) con presencia de limitaciones para la realización

de cambio de uso del suelo. En segunda instancia, la ponderación del potencial agrícola por sobre los criterios restantes.

En referencia al primer caso, se han registrado áreas de bosques nativos asignadas a categoría III (verde) que no poseen vocación agrícola. Estas situaciones conllevan no sólo la transformación y pérdida de bosque nativo en áreas susceptibles de degradación y gran fragilidad ambiental, sino a pérdidas irreversibles en la integridad del ecosistema. Como ejemplos podemos mencionar el caso de Formosa, donde la categoría III (verde) incluye áreas con restricciones hídricas y limitada aptitud de uso del suelo; o Chaco, que incorporó a esta categoría áreas identificadas con riesgo climático y no apto para agricultura.

En vinculación a la prevalencia del criterio de potencial agrícola, como elementos técnicos que fundamentan la asignación de categoría se presenta la aptitud del suelo y su capacidad de uso. Las observaciones vinculadas a la priorización del criterio fueron:

- La provincia de Formosa registra un 74 % de sus bosques nativos en categoría III (verde), lo cual no refleja la consideración de los restantes criterios de sostenibilidad ambiental.
- En la Pampa, se verificó que las reglas de decisión que se utilizaron para otorgar el valor de conservación a los bosques tuvo prioridad la explotación petrolera, el potencial de riego y a la aptitud agrícola por sobre otros criterios.
- En Misiones, la provincia realizó procesos de ordenamiento predial utilizando a las variables tipo de suelo y pendiente para reasignar bosques de categoría II (amarillo) a categoría III (verde).
- En San Luis, el potencial de sostenibilidad agrícola influyó en forma determinante en la asignación final de categorías con una cobertura geográfica más extensa que las demás, lo cual influyó significativamente en los resultados.
- En general, las provincias no fundamentaron ni hicieron explícitos los procedimientos de zonificación utilizados, con lo cual se dificulta verificar los resultados obtenidos.

En síntesis, la potencialidad del suelo para la actividad agrícola ha tenido, de manera explícita o implícita, una ponderación mayor por sobre los demás criterios de sostenibilidad. Esto inhibe un análisis prospectivo necesario para la implementación de actividades agrícolas económicamente sostenibles a largo plazo, como indica el Art. 17 de la Ley. La confusión y la sobrevaloración del criterio utilizado limita las posibilidades de implementar en los bosques manejos con otros destinos productivos como la producción maderera y de los productos forestales no madereros mediante el aprovechamiento forestal sostenible.

4.2. Bosques con valores de conservación importantes categorizados en III (verde)

A partir de la consideración de los CSA, es esperable que los OTBN reflejen en la categoría III (verde) bosques nativos de bajo valor ambiental, en los cuales la pérdida de sus atributos de conservación es mínima frente a la opción de desmonte.

Sin embargo, del análisis de los OTBN por parte del MAyDS en el marco del art. 33 de la Ley N° 26.331, surge que varias jurisdicciones han clasificado en categoría III (verde), habilitando de esa forma su potencial deforestación, a bosques que presentan atributos o valores de conservación que representarían otras categorías donde el desmonte está prohibido (Tabla 2).

Provincia	Área categorizada en verde que presentan atributos de conservación
Salta	<ul style="list-style-type: none">•Bañado del Quirquincho y zona lindante al impenetrable corresponden a zonas prioritarias para la conservación, según The Nature Conservancy.•Áreas de recarga de acuíferos, vitales para mantener el régimen hidrológico a nivel cuenca.
Chaco	<ul style="list-style-type: none">•Gran parte del estrato III y IV del inventario forestal provincial, dado que estos bosques albergan una comunidad vegetal única donde coexisten los tres tipos de quebrachos, por lo que tiene potencial forestal y de conservación.•Los Corredores biológicos caracterizados por la provincia no se ven reflejados en el mapa de zonificación en zonas rojas o amarillas.
Formosa	<ul style="list-style-type: none">•El 44 % de las de áreas de importancia para la conservación de aves.•Corredores ecológicos definidos por la provincia, márgenes de cursos de agua y humedales.
Santiago del Estero	<ul style="list-style-type: none">•Bosque con existencia de los tres tipos de quebrachos, por lo que tiene potencial forestal y de conservación.

Tabla 2: Ejemplos de bosques clasificados en categoría III (verde) que presentan atributos o valores de conservación.

En términos de superficie, las áreas clasificadas en categoría III (verde) que presentan otros atributos de conservación supera los 3 millones de hectáreas, lo que representa el 54 % de la superficie categorizada en verde de las cuatro provincias analizadas.

4.3. Insostenibilidad de la actividad agropecuaria en los nuevos desmontes

La plataforma MapBiomias Chaco (<http://plataforma.chaco.mapbiomas.org/map#/transitions>) permite realizar análisis de los cambios de superficie entre categorías de uso del suelo (Gráfico 9). Los datos evaluados muestran que entre 2010 y 2017 **se incorporaron 4,5 millones de hectáreas a la actividad agropecuaria** provenientes del desmonte de formaciones leñosas (letra A, 2,1 millones ha) y la transformación de áreas naturales no leñosas (letra B, 2,4 millones ha). Esto implica una tasa de crecimiento agropecuario de 640.000 ha anuales.

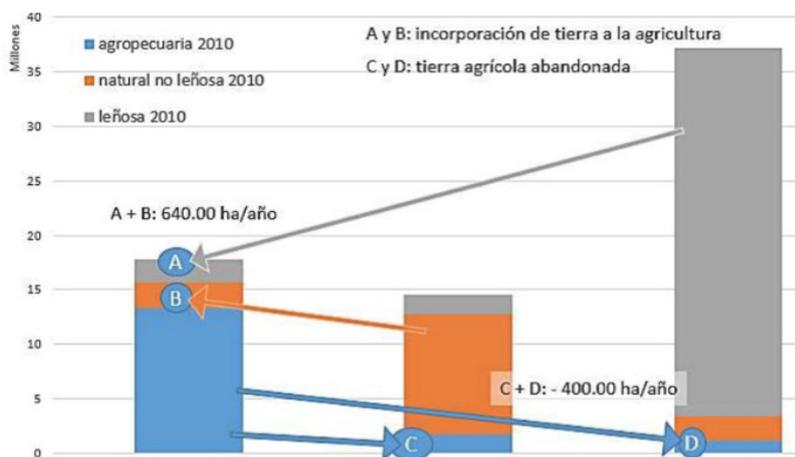


Gráfico 9: Cambios para el período 2010-2017 de superficie entre categorías de uso del suelo para el Gran Chaco Argentino.

En el mismo período, se abandonaron del uso agropecuario un total de 2,8 millones de hectáreas hacia formaciones naturales no leñosas (letra C, 1,7 millones ha) y hacia formaciones leñosas (letra D, 1,1 millones ha). Este indicador brinda una dimensión de la superficie de desmontes donde no se puede sostener una actividad agrícola en el tiempo. En el lapso de estos 7 años, el uso agropecuario perdió superficie a una tasa de 400.000 ha anuales. Este intenso "reciclado de tierras" es una señal de la aplicación de prácticas agropecuarias no sostenibles, que por avanzar en áreas con limitantes naturales para ese uso (con mayores riesgos ante contexto de cambio climático), no logran sostener el uso agropecuario, teniendo que abandonar tierras y buscar nuevas. Entonces, ¿cuál es la estrategia de desarrollo al desmontar el bosque nativo si después se abandona?

Es importante destacar que los procesos de recuperación de los bosques observados, si bien muestran la mejora en algunos indicadores importantes como la productividad primaria neta, requieren de muchos años después de su abandono agropecuario para reestablecer la estructura original y con ello su plena oferta de servicios ecosistémicos.



5

5. Causas de la deforestación

La deforestación se produce por un conjunto de causas directas y subyacentes interdependientes (Gráfico 10). Las principales causas directas de la deforestación son la expansión y diversificación de la empresa agropecuaria (principalmente la agricultura y ganadería intensiva y en menor medida la agricultura de subsistencia), los incendios, el sobrepastoreo, el desarrollo de infraestructura, la sobreexplotación de los recursos forestales, la deficiente aplicación de la legislación y la falta de controles. En el proceso de deforestación también existen causas subyacentes o indirectas como los factores demográficos, económicos, tecnológicos y culturales (Gráfico 10). Como consecuencia de la deforestación se modifica el ciclo hidrológico, el ciclo de nutrientes con pérdidas de fertilidad de los suelos, aumenta la emisión de gases de efecto invernadero y se pierde biodiversidad. La reducción de la cobertura forestal disminuye la intercepción por parte de los árboles y deja el suelo al descubierto (o parcialmente cubierto) la mayor parte del año. Esto aumenta el drenaje superficial, favoreciendo la erosión y, en consecuencia, la intensidad y frecuencia de inundaciones. Asimismo, en la región chaqueña la destrucción de la cobertura de bosques puede dar lugar al ascenso de las napas freáticas y al desencadenamiento consecuente de procesos de salinización de los suelos y su inhabilitación para usos productivos (Gimenez et al., 2016).

Además, la deforestación ocasiona una disminución de los medios de subsistencia de las comunidades locales (empleo, concentración de tierras) y una pérdida de valores culturales.

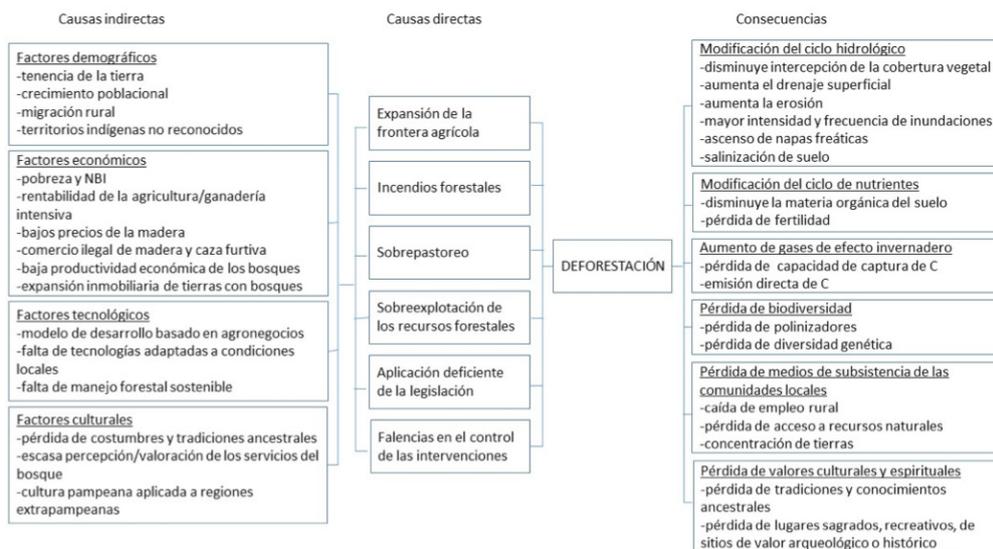


Gráfico 10: Principales causas indirectas y directas, y consecuencias de la deforestación en Argentina (Adaptado de Díaz et al., 2017).

En Argentina el proceso de deforestación se aceleró hacia fines de la década de los noventa y principios del siglo XXI, principalmente a causa de la expansión de la agricultura desde la Región Pampeana hacia el Parque Chaqueño. En efecto, el surgimiento de la soja transgénica junto con la aparición de la siembra directa asociada a otros paquetes tecnológicos, aumentó la rentabilidad de este cultivo y su potencial para expandirse a tierras consideradas previamente marginales para la producción agrícola. La expansión de la agricultura pampeana desplazó la ganadería hacia áreas marginales. La disponibilidad de especies de pasturas megatérmicas de crecimiento estival, muy alta productividad y muy resistentes a la sequía, contribuyó en ampliación e intensificación de la producción ganadera en la región Chaqueña.

En Argentina el proceso de deforestación se aceleró hacia fines de la década de los noventa, principalmente, a causa de la expansión de la agricultura desde la región Pampeana hacia el parque Chaqueño

La expansión de la agricultura en la región Chaqueña se vio también facilitada por la liquidez de capital generado principalmente por los altos precios agrícolas y la rentabilidad de la soja (aunque también de otros cultivos de cereales y oleaginosas), que permitió a productores pampeanos adquirir y habilitar tierras de menor precio para la agricultura en la región Chaqueña. Además, otras empresas no agropecuarias se incorporaron a esta corriente de inversión inmobiliaria rural durante los años de expansión de la economía nacional como forma de diversificación o volcado de excedentes. Esto produjo una fuerte expansión del mercado inmobiliario de compraventa de tierras con bosques, cuyos títulos habían tenido hasta entonces mayor uso como respaldo financiero que como objeto de inversión productiva. Se formaron así empresas que compraban tierras con bosques, las “desarrollaban” (o sea, hacían desmonte y habilitación para agricultura y ganadería) y luego las vendían a precios sustancialmente mayores. Actualmente, el valor de la tierra desmontada triplica al de la tierra con bosque, y aun descontando los costos de desmonte, el margen de ganancia sigue siendo muy positivo. Por ejemplo, en Santiago del Estero, una hectárea ocupada por bosque puede costar aproximadamente U\$S 800, mientras que su precio sin bosque alcanza U\$S 3.200, siendo el costo de desmonte de U\$S 1.200.

Gran parte de estas tierras se encuentran bajo tenencia precaria, ya sea bajo posesión veinteañal por parte de comunidades criollas o por ser parte de territorios indígenas. Si bien en algunas provincias existen instituciones específicas que disponen de registros de las ocupaciones de tierras y de la identidad de sus ocupantes, en otras jurisdicciones las ocupaciones –tanto de criollos como de pueblos indígenas– no han sido documentadas. El proceso de

delimitación de las áreas de las comunidades al que obliga la Ley N° 26.160 de Emergencia en Materia de Posesión y Propiedad de las Tierras que tradicionalmente ocupan las comunidades indígenas originarias, no ha sido completado aún y por lo tanto existen todavía numerosas comunidades a las que no se ha asignado todavía la propiedad. Esta situación ha generado fuertes conflictos entre los ocupantes y quienes disponen de los títulos de propiedad. Los conflictos por la tierra se profundizan ya que los procesos de regularización de los títulos son trámites complejos y no contemplan las condiciones de aislamiento y pobreza que caracteriza a las familias que habitan en esas tierras con bosques. Estos conflictos llegan al extremo de presionar a los ocupantes mediante grupos armados organizados por los nuevos propietarios de la tierra, para expulsarlos de sus territorios de uso tradicional. El reciente empoderamiento de algunas comunidades campesinas a través de su organización social, ha favorecido el reconocimiento de los derechos de las comunidades locales, y limitado parcialmente este tipo de avasallamientos. Este proceso, que se presenta más desarrollado en Santiago del Estero, no es homogéneo en la región.

En la actualidad, se ha reducido la tendencia a la expansión agrícola debido a la reducción de los precios de los productos agrícolas en los mercados internacionales, al incremento de los precios de la tierra en la región Chaqueña y a la escasez de tierras remanentes con aptitud agrícola. No obstante, persiste aún una fuerte presión para convertir la superficie boscosa a la actividad ganadera mediante planteos ganaderos intensivos basados en la producción de pasturas a cielo abierto. Por otra parte, en opinión de algunos actores, de modificarse el contexto internacional, con nuevos aumentos de los precios de productos agropecuarios, o el contexto nacional, con reducciones de las retenciones a la soja, la situación podría parcialmente revertirse dando lugar a una nueva "ola" de expansión de la agricultura (Volante, 2014). Si bien con la aparición de cultivares de maíz transgénico y su incorporación a la rotación se han encontrado para algunas áreas de la región Chaqueña propuestas agrícolas presumiblemente más sostenibles en el tiempo que el monocultivo de soja, en áreas más críticas por sus condiciones edafológicas y climáticas, los procesos de pérdidas de nutrientes y de alteración del ciclo hidrológico harán de la agricultura una actividad ambiental y económicamente inviable en el largo plazo, más allá de sus efectos negativos sobre la biodiversidad. En el caso que se presenten problemas de salinización, la reversión de este proceso sería muy costosa e incierta.



6

6. Consecuencias de la deforestación

6.1. Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos

Con la deforestación del bosque nativo los servicios ecosistémicos que son negativamente afectados son:

- a) La polinización de cultivos y flora nativa, al perderse polinizadores nativos.
- b) La dispersión de frutos y semillas, al disminuir la riqueza y abundancia de animales dispersores.
- c) La regeneración natural de bosque, incluyendo los árboles leñosos de interés forestal, al perderse las interacciones biológicas vinculadas a su reproducción.
- d) El control biológico de plagas de cultivos, al disminuir la riqueza y abundancia de muchas especies de insectos beneficiosos o aves insectívoras que controlan poblaciones de insectos que se convierten en plagas.
- e) La resiliencia hidrológica de los ecosistemas naturales y cultivados, al incrementarse la vulnerabilidad del sistema cuando se desregulan los ciclos del agua y sales con las deforestaciones.
- f) La diversidad genética de las especies nativas de plantas y animales que están vinculadas al funcionamiento del sistema, al estar sus poblaciones cada vez más disminuidas y aisladas entre sí.
- g) La formación, fertilidad y disponibilidad de suelos, al incrementarse la erosión, la salinización y el anegamiento temporario o permanente producto de la deforestación.
- h) El valor estético de los bosques, al simplificarse los paisajes.
- i) La provisión de leña, madera, recursos alimenticios y otros bienes de consumo esenciales para las comunidades locales.

Asimismo, la fragmentación del bosque por deforestación produce una reducción de la conectividad y la pérdida de hábitat y la consiguiente capacidad de las especies de adaptarse a las nuevas condiciones, especialmente las especies de flora y fauna silvestre especialistas de hábitat (*Peres y Palacios, 2007; Aguilar et al. 2009; Di Bitetti et al., 2010; Michel y Sherry,*

2012; Galetti *et al.*, 2013; Reider *et al.*, 2013; Bessega *et al.*, 2015; Calamari *et al.*, 2018). Las especies de mayor tamaño son las más propensas a desaparecer en bosques altamente intervenidos porque tienen menores tasas reproductivas y mayores requerimientos territoriales. Grandes superficies de bosques tropicales y subtropicales se encuentran defaunadas, lo que implica la pérdida de servicios ecológicos y ambientales importantes y consecuencias futuras en la estructura y composición de esos bosques. Es así que los bosques altamente **defaunados** sufren lo que se conoce como el **síndrome del bosque vacío** (Redford, 1992). Esto se refleja no sólo en la ausencia de vertebrados de gran tamaño sino en un sinnúmero de otras características, incluyendo los patrones de diversidad y estructura de árboles (Wright y Duber, 2001; Wright, 2003).

6.2. Pérdidas de suelos productivos

La región fitogeográfica semiárida del Bosque Chaqueño presenta una de las tasas más altas de deforestación y expansión agrícola del mundo. Tanto en estas llanuras como en otras llanuras boscosas semiáridas del planeta, tales reemplazos masivos de vegetación iniciaron un proceso de recarga de agua subterránea y movilización de sal que, después de décadas, elevó las napas freáticas regionales y las sales a la superficie del suelo, degradando así los ecosistemas agrícolas y naturales. Es decir, la combinación de la deforestación con prácticas agrícolas (ej., soja) sin diversificación productiva ha derivado, entre otras cosas, en que las napas freáticas se elevaran en las últimas décadas en distintas regiones **disminuyendo la capacidad productiva de los suelos** por salinización. La evidencia indirecta sugiere que este proceso (conocido como salinidad de las tierras secas) comenzó en las llanuras del Chaco y está afectando también zonas del Espinal (ya deforestado) y de la pampa húmeda (Viglizzo *et al.*, 2009; Jobbágy 2011; Noretto *et al.*, 2012; Bertram y Chiacchiera 2013; Gimenez *et al.* 2015, 2016; Jobbágy *et al.* 2017).

6.3. Cambios en los ciclos hidrológicos e inundaciones

La deforestación aumenta la incertidumbre sobre la ocurrencia de inundaciones luego de las lluvias y también sobre la generación de nuevos ríos y lagunas permanentes. Los bosques son los ecosistemas terrestres que poseen la mayor capacidad de regulación ecohidrológica (ej. amortiguar inundaciones y erosión de suelo) (Hamilton *et al.* 2009; Gimenez *et al.* 2015, 2016). Esto se debe principalmente a tres aspectos: (i) mayor capacidad de infiltración de agua en el sistema (suelos porosos y profundos con mayor exploración radical); (ii) mayor

capacidad de almacenamiento en el sistema (i.e. en suelo, pero sobre todo en la biomasa vegetal), (iii) mayor consumo y transpiración de agua disponible en suelo y/o napas.

Respecto a la capacidad de infiltración, un estudio realizado en la provincia de Córdoba, mostró que los bosques en promedio tienen una tasa de infiltración de agua (permeabilidad) en el suelo (sistema suelo-vegetación) hasta tres veces mayor que un pastizal o pastura perenne bajo pastoreo, y hasta diez veces mayor que el de un cultivo de soja (Bertram y Chiacchiera, 2013). Sumado a esto, la capacidad de un bosque de retener agua es muy superior a la de un pastizal. Esto se debe a que un bosque del Chaco seco puede tener una biomasa seca total mayor a 150 Ton/ha (Gasparri y Manghi, 2004; Peri *et al.*, 2017a). A partir de estimar que la biomasa viva (húmeda) puede contener más del 70 % de agua, se calcula que un bosque puede contener más de 60 millones de litros de agua por hectárea. Por el contrario, si se reemplaza un bosque del Chaco seco por un cultivo de soja, la cantidad de agua retenida en la biomasa vegetal viva es de unos 3 millones de litros de agua por hectárea.

Para el tercer punto que afecta a la dinámica de agua, respecto al mayor consumo y evapotranspiración de un bosque respecto a otros ecosistemas o agrosistemas, trabajos llevados a cabo en Argentina (Nosseto *et al.*, 2012; Gimenez *et al.*, 2015, 2016) demostraron que los bosques nativos tienen valores de evapotranspiración significativamente más alto (1100 mm/año) respecto a zonas con cubiertas de vegetación con especies herbácea ya sea pastizal o cultivos (780, 670 y 800 mm/año para pastizales, soja y rotación trigo/sistema de soja, respectivamente). De acuerdo con las estimaciones de evapotranspiración, los perfiles de suelo a una profundidad de 3 m fueron significativamente más secos en las zonas cubiertas con especies leñosas ($0,31 \text{ m}^3/\text{m}^3$) en comparación con los pastizales nativos ($0,39 \text{ m}^3/\text{m}^3$), soja ($0,38 \text{ m}^3/\text{m}^3$) y rotación trigo/soja ($0,35 \text{ m}^3/\text{m}^3$). Los flujos de agua líquida (drenaje profundo + escorrentía superficial) al menos se duplicaron en las zonas con cubiertas herbáceas (170 y 357 mm/año para cubiertas leñosas y herbáceas, respectivamente). Así, el consumo de agua (evapotranspiración) del bosque regula la percolación profunda, con el consecuente efecto de evitar el ascenso de napas, lo que provoca inundaciones y salinización de suelos, que en casos extremos ha llevado a la pérdida de miles de hectáreas de tierras productivas, como en el caso de Australia (George *et al.*, 1997) y Sahel (Scanlon *et al.*, 2006). Este tipo de procesos están generándose por ejemplo en el Chaco Salteño a partir del reemplazo de bosque por agricultura de secano (Amdan *et al.*, 2013). En síntesis, en la medida que se degradan los bosques, o se deforestan para reemplazarlos por pasturas o cultivos anuales, los sistemas tienen menor capacidad de regular los niveles de las napas freáticas y los flujos a través del paisaje. Todo esto genera un excedente muy grande de agua que

escurre superficialmente o sub-superficialmente a las zonas más bajas del paisaje generando inundaciones a gran escala.

Muchos aspectos de manejo y uso del suelo dependen de la escala espacial y de la integración que se genere entre dichas escalas (regionales, cuencas, unidad de paisaje, prediales (Reynolds *et al.*, 2007; López *et al.*, 2017; Peri *et al.*, 2017b). Por ejemplo, si se tiene en cuenta la conservación de suelos (y su capacidad de almacenar agua) y los procesos de erosión, deberán considerarse aspectos a una escala de unidad de paisaje, tales como la cobertura vegetal (ej. de bosque) y la estructura de los distintos estratos de la vegetación, las características del relieve de dicha unidad (ej. pendiente, topografía, tipo de suelo) y su ubicación en el paisaje o cuenca (micro, meso o macro-cuenca). Asimismo, también deben contemplarse aspectos a una escala regional, como la conectividad entre parches de bosque dentro y entre los paisajes, y la dinámica ecohidrológica a diferentes escalas (Ludwing *et al.*, 2005). Tener en cuenta las interacciones entre escalas en el uso y/o cambio del uso del suelo es fundamental porque puede desencadenar procesos de propagación o contagio espacial de la degradación (Bestelmeyer *et al.*, 2011). Por ejemplo, como consecuencia de la degradación de la parte alta de un paisaje (e.g. cabecera de cuenca), aumenta la cantidad de agua y sedimentos que escurren pendiente abajo (mientras más larga y pronunciada es la pendiente, mayor es la energía cinética del agua), promoviendo así la erosión de suelo tanto en la parte alta como en la parte más baja del paisaje (independientemente de cómo se maneja la parte baja de la cuenca) (Bestelmeyer *et al.*, 2011). Ejemplos en Argentina de contagio espacial de la degradación en el Chaco Seco lo representan las inundaciones ocurridas en Chaco Serrano (e.g. sierras chicas y valle de Punilla) de Córdoba asociado a la deforestación (Barchuk *et al.*, 2016), y el proceso de salinización y aumento de napas en Santiago del Estero (e.g. Giménez *et al.*, 2016).

La deforestación disminuye la capacidad productiva de los suelos por salinización en zonas áridas y aumenta la incertidumbre sobre la ocurrencia de inundaciones luego de las lluvias

Por otro lado, los ecosistemas áridos y semiáridos, como los bosques del chaco árido, presentan tiempos de recuperación más prolongados (por baja productividad primaria neta) que ecosistemas de regiones más húmedas (como bosques tropicales y/o templado-húmedos), siendo muy vulnerables a sufrir procesos de desertificación y contagio espacial de la degradación. Esto último se asocia principalmente a que poseen suelos poco desarrollados y poco estructurados (Aridisoles, Entisoles), con baja cobertura vegetal total (o al menos menor que otros bosques más húmedos), siendo muy susceptibles a la erosión y cambios

en la dinámica hidrológica (Geist y Lambin, 2004; Tongway *et al.*, 2004; López *et al.*, 2013). Un ejemplo de erosión a gran escala lo representa el aumento del escurrimiento superficial y subsuperficial asociado a la deforestación y reemplazo del bosque nativo por cultivos en San Luis, que acarrea erosión de suelos generando grandes cárcavas con grandes flujos de agua del tamaño de ríos (Jobaggy, 2017). Entonces, para poder mitigar estos problemas socioambientales y económicos, no sólo debería frenarse la deforestación, sino que también deberían restaurarse bosques en zonas prioritarias por su rol como reguladores hidrológicos de cuenca y/o de dinámicas de napas freáticas.

Según un artículo publicado en el año 2014 por el Banco Mundial (BM), Argentina es uno de los quince países más afectado por inundaciones, que en el año 2012 costaron al país 3.400 millones de dólares en daños materiales, lo que equivale al 0,7 % del PBI. Si a esto se suma que casi ocho de cada diez argentinos viven en la cuenca del Paraná (4 millones de kilómetros cuadrados de superficie), podemos concluir que las inundaciones representan el desastre natural que afecta al mayor porcentaje de población del país (BM, 2014). Un informe del mismo organismo publicado en 2016 (BM, 2016), considera que “Una comparación visual entre la distribución espacial de la deforestación y los eventos de inundaciones sugiere que las mayores inundaciones ribereñas ocurren en regiones deforestadas e indicó que los escurrimientos de agua provocados por la deforestación provocan una acumulación de mayor volumen y ritmo más acelerado aguas abajo”. Sin embargo, tanto el BM como el discurso predominante en la política y las empresas relacionadas a la producción agropecuaria apuntan a que, para solucionar el problema recurrente de inundaciones, hay que mejorar la información hidrometeorológica, aumentar la inversión en obras de drenaje y expandir los seguros de riesgo climático (BM 2014). Esto no tiene en cuenta una de las principales causas del problema que es el sistema productivo dominante, que ha llevado a un irresponsable cambio de uso del suelo a través de la deforestación y el reemplazo de sistemas productivos más eficientes en la regulación hídrica por el de la monocultura agrícola.

6.4. Pérdida de capacidad de fijar carbono

Perder bosques es también perder la capacidad de fijar carbono en el marco de cambio climático. Esto se suma a que, a partir de la aprobación del Acuerdo de París mediante la Ley N° 27.270 y el depósito del instrumento de ratificación ante el Secretariado General de las Naciones Unidas (año 2016), la Argentina ha reforzado su posición de liderazgo, proactividad y compromiso frente al cambio climático. El Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (PANByCC) representa el marco general de acción para la implementación del proceso de REDD+ a nivel nacional. Argentina está en puesto N° 30 como emisor a nivel mundial de gases efecto invernadero (0,6 % del total mundial) de los cuales un 15 % provienen de

la deforestación. Por ejemplo, el promedio histórico de las emisiones brutas por deforestación (período 2002-2013) de la República Argentina es de 101.141.848 toneladas de CO₂.

6.5. Pérdida de empleo rural

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU) proponen el pleno empleo (ONU-SDG 8) y la diversidad de cultivos (ONU-SDG 2) en los paisajes rurales de todo el mundo. En este sentido, trabajos liderados por investigadores argentinos (Garibaldi y Pérez-Menendez, 2019) analizaron datos de 44 países y mostraron que el aumento de la diversidad de cultivos sustentaba más empleo agropecuario. Dichos efectos fueron independientes de las diferencias entre países en cuanto al tamaño del sector agrícola o el uso de fertilizantes como una representación de la inversión en insumos externos y la incorporación de tecnología. De modo que es fundamental que el crecimiento del sector agropecuario se asocie con mejoras en la cantidad y calidad de empleo, ya que es la principal preocupación que afecta a los medios de vida en todo el mundo. Por lo tanto, se necesitan políticas que mejoren la diversidad de cultivos y que prevengan la pérdida de empleos agrícolas asociados. Por ejemplo, los ecosistemas agroforestales basados en bosques nativos se presentan como una alternativa para diversificar la producción (FAO 2016, 2018) mejorando la producción total por superficie y la obtención de bienes y servicios ambientales (bosques multifuncionales). Por el contrario, la especialización en uno o dos cultivos (altamente mecanizados e intensivos en insumos), como ha ocurrido en la Argentina a expensas del bosque nativo (Aizen *et al.*, 2009, Cabido y Zak, 2010) genera menos empleo agrario que los sistemas diversificados. Finalmente, los ecosistemas agroforestales aportan a la soberanía y seguridad alimentaria de las regiones y del país por su diversificación productiva espacio-temporal, convirtiéndose en una herramienta clave para mitigar la pobreza (FAO 2016, 2018). Asimismo, los ecosistemas agroforestales proporcionan el hábitat natural para la biodiversidad que promueve mejores rendimientos de diversos cultivos, inmersos o cercanos, en la matriz de bosques nativos (ej. por medio de polinización) (Garibaldi *et al.*, 2011, 2013, 2014, 2016).

Con la deforestación del bosque nativo perdemos capacidad de fijar carbono en un marco de cambio climático y perdemos empleos comparado con los monocultivos

6.6. Reducción de recursos para la sociedad

La pérdida y la fragmentación de bosques nativos promovida y acelerada por la expansión de los agronegocios (Hoyos *et al.*, 2013, Picker Rodríguez *et al.*, 2015) determinan también que se hayan reducido considerablemente diversos recursos (leña, alimento para los animales domésticos, miel, fibras, plantas medicinales, etc.) que son indispensables para la subsistencia de campesinos, criollos y pueblos originarios (Trillo *et al.*, 2010; Furlán *et al.*, 2011; Leguizamón, 2014). Cuando el modelo agroindustrial se expande, se generan conflictos sociales y una escalada en la criminalización de las resistencias, cuando los habitantes de los bosques son despojados de su territorio (Lapegna, 2017; Leguizamón, 2014; Berger y Carrizo, 2016). Sus comunidades se desestructuran y pierden sus sentidos colectivos, sus cosmovisiones, su identidad y la capacidad para sostener sus condiciones de vida, su soberanía, seguridad alimentaria y hasta el derecho a usar las propias semillas.

6.7. Cambios en la estructura agraria

Analizando la base de datos de los Censos Agropecuarios 1988, 2002 y 2018, se presenta en la Tabla 3 la variación de la estructura agraria a nivel país, para los últimos 30 años.

Durante el periodo 1998-2018 se observó una clara disminución de las Explotaciones Agropecuarias (EAPs) de la República Argentina (Tabla 3). En el año 1988 había 421.221 EAPs que disminuyeron a 250.881 en el 2018. En los últimos 16 años se perdieron 82.472 productores (25 %) que representan una superficie de producción de 20.085.072 hectáreas. Con respecto a las EAPs con límites definidos, entre los censos de 1988 y 2002, hubo una disminución de un 22 %, y entre los censos 1998 y 2018 la disminución fue de un 40 %. Para los pequeños productores (EAPs sin límites definidos) los valores de pérdida son aún mayores con una disminución del 26 % en el periodo 1988-2002 y del 48 % en el periodo 1988-2018.

EAPs	Censo 1988	Censo 2002	Censo 2018
Con límites definidos	378.357	297.425	228.375
Sin límites definidos	42.864	36.108	22.506
Total	421.221	333.533	250.881

Tabla 3: Evolución del número total de Explotaciones Agropecuarias (EAPs) según datos de los Censos Agropecuarios.

Podemos concluir que, en los 30 años considerados, ocurrió un fuerte proceso de concentración de la tierra, ya que desaparecieron alrededor del 40 % de las EAPs en todo el país. El fenómeno mencionado se repite con diferentes magnitudes en cada provincia (Gráfico 11).

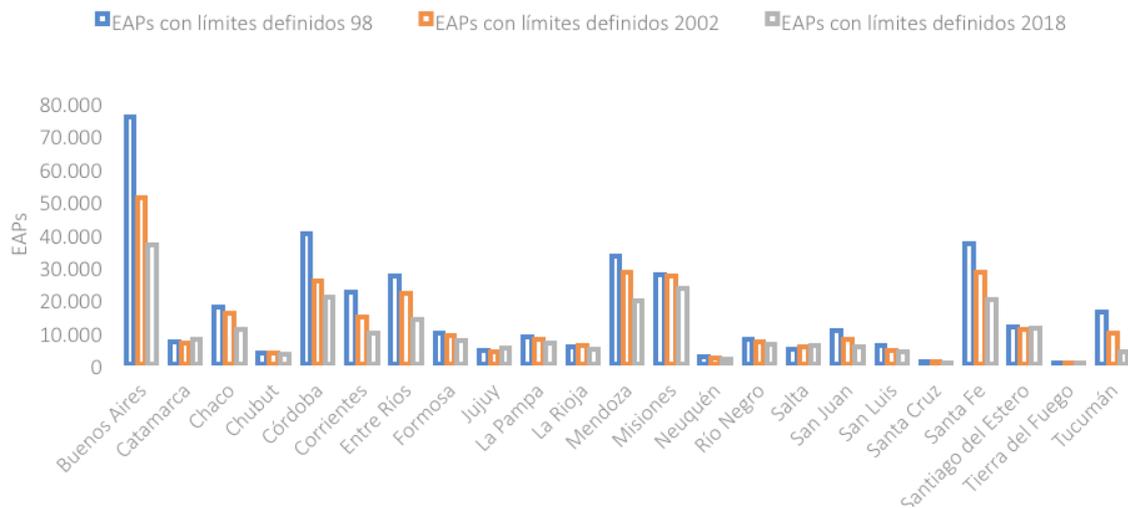


Gráfico 11: Evolución del número de explotaciones agropecuarias (EAPs) discriminado por provincia (Censos Agropecuarios 1998, 2002 y 2018).

6.7.1. Situación de la Región Chaqueña

En la Región Chaqueña, con las tasas más altas de deforestación de bosques nativos del país (aproximadamente 5.600.000 ha en los últimos 30 años) también se observó la pérdida de EAPs (Gráfico 12) con una concentración de la tierra por parte de grandes productores o de empresas tanto nacionales como extranjeras. Como consecuencia, muchos pequeños productores tuvieron que abandonar la ruralidad y migrar a los centros poblados urbanizados. Otra situación que contribuyó a este proceso es el problema de la titularidad de las tierras y el no reconocimiento por parte del Estado. La disminución de la población rural y la pérdida de la cobertura natural transformada en agricultura, tienen un impacto negativo en el sistema a partir de la pérdida de biodiversidad, la disminución en la capacidad productiva del suelo, el aumento de las napas freáticas y el posterior abandono de la tierra.

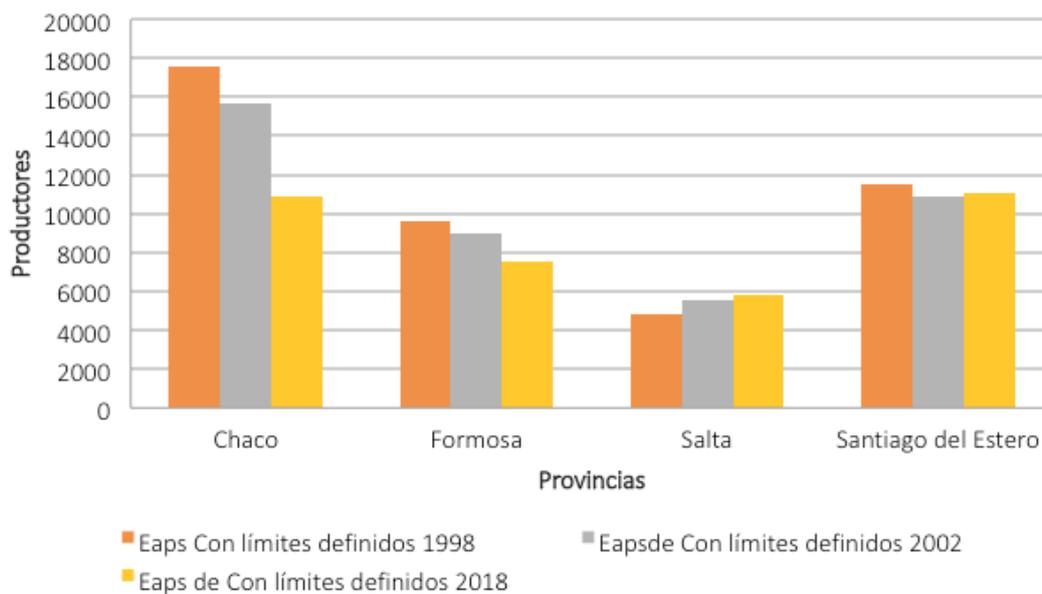
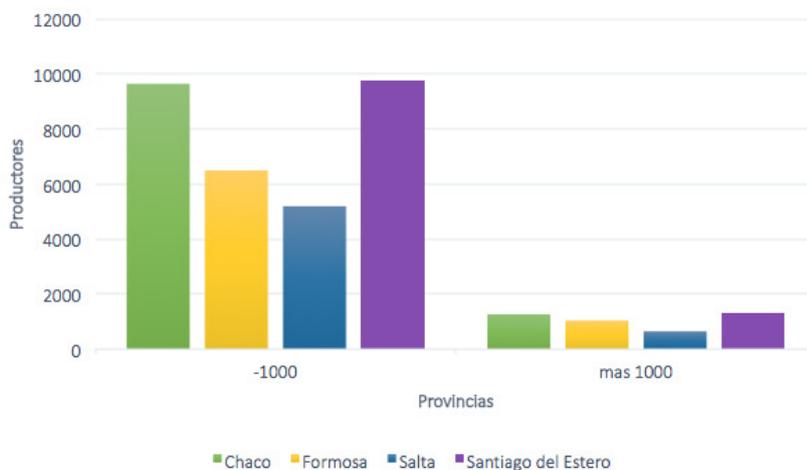
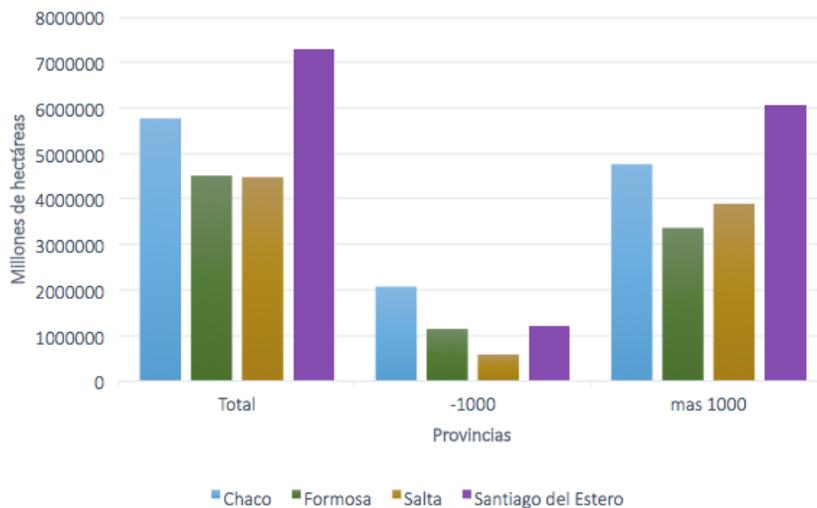


Gráfico 12: Evolución del número de explotaciones agropecuarias (EAPs) con límites definidos en las provincias de la Región Chaqueña (Censos Agropecuarios 1998, 2002 y 2018).

Según los datos del censo 2018 en la Región Chaqueña (Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero) hay una superficie de EAPs con límites definidos de 22.048.565 ha, en las cuales se encuentran 35.310 productores. Las EAPs con menos de 1000 hectáreas son representadas por 31.048 productores (87 % de los productores) que ocupan una superficie de 3.951.210 hectáreas (17 % de la superficie con límites definidos) (Gráficos 13 y 14). En contraste, el 83 % de la superficie de las EAPs con límites definidos (18.097.355 ha), se encuentra representada por 4.262 productores con superficies de predios mayores a 1000 ha (Gráficos 13 y 14).



Basada en la clasificación que se usa en la provincia de Santiago del Estero para la estratificación de EAPs con límites definidos según su tamaño predial, se realizó una comparación porcentual de las variaciones de superficie entre los censos 2002 y 2018 por cada una de las provincias (Gráfico 15). Del análisis se desprende que, en todas las provincias de la región, se produjo un aumento en la EAPs en el estrato de >10.000 ha.

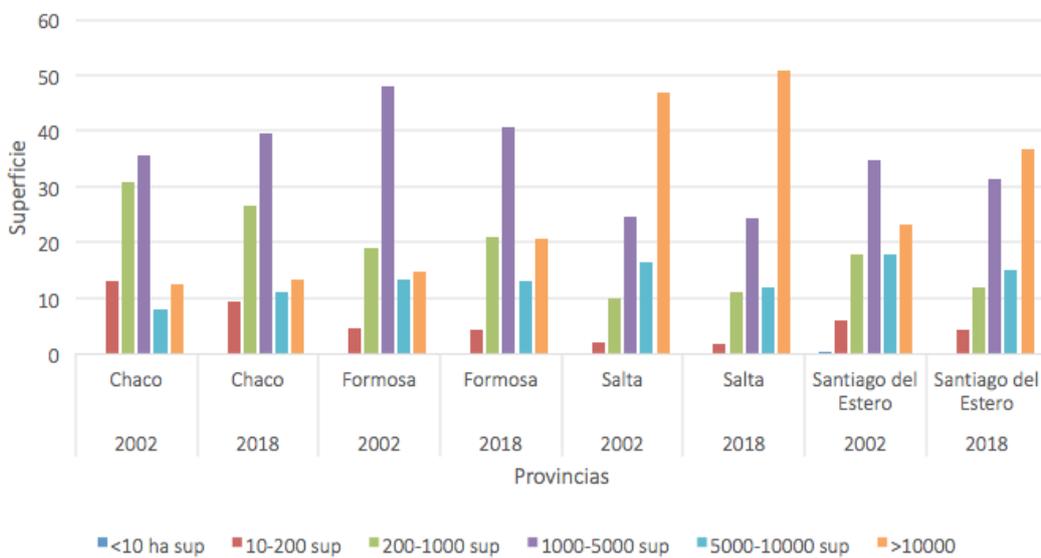


Gráfico 15: Variación porcentual entre los años 2002 y 2018 de la superficie de las explotaciones agropecuarias (EAPs) con límites definidos discriminado en diferentes tamaños de predios en las provincias de la región Chaqueña (Censos Agropecuarios 2002, 2018).

6.7.2. La situación de las Explotaciones Agropecuarias sin límite definido

Desde el Censo Nacional Agropecuario de 1988 se incorpora la categoría censal de las explotaciones sin límites definidos (EAPs sin límites) para designar a aquellas explotaciones que no tienen una superficie determinada y mensurable. Las EAPs sin límites suelen localizarse dentro de áreas extensas caracterizadas por el régimen jurídico de ocupación con o sin permiso, derechos, o sin discriminar. A los fines censales las EAPs sin límites se corresponden con los campos comuneros, tierras de comunidades indígenas, parques o reservas nacionales y otras tierras fiscales o privadas. En particular, los campos comuneros no tienen alambrado perimetral, y es una situación muy común entre los campesinos e indígenas que sólo mantienen un cerco de ramas para la actividad agrícola, pastoreo de sus animales y/o alguna actividad extractiva del monte circundante.

En el Gráfico 16 se muestra el patrón general de disminución de las EAPs sin límites definidos en la Región Chaqueña, en el período 1988-2018. La provincia de Chaco perdió un 77 % de estos productores, Formosa un 81 %, y las provincias de Salta y Santiago del Estero disminuyeron alrededor del 50 %, con problemas de la tenencia de tierra.

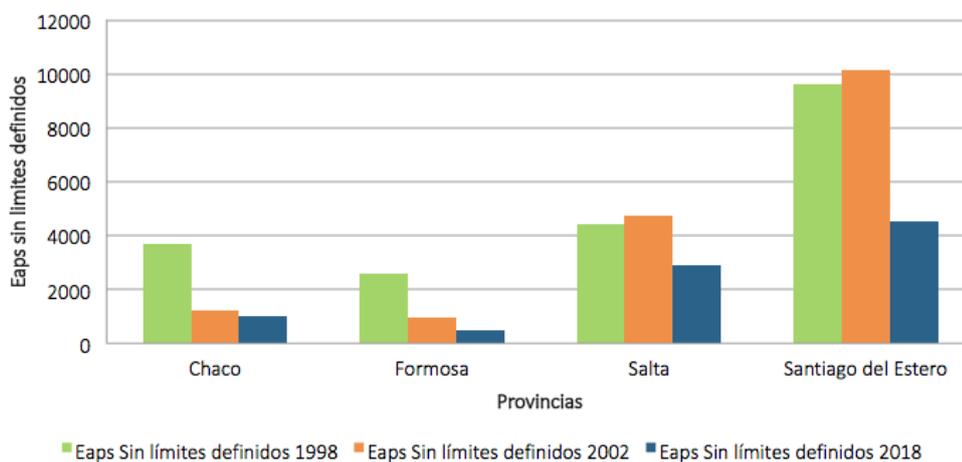


Gráfico 16: Evolución del número de explotaciones agropecuarias (EAPs) sin límites definidos en las provincias de la región Chaqueña (Censos Agropecuarios 1998, 2002 y 2018).

6.8. Migración rural en departamentos con bosques nativos y pérdida de población por la deforestación

El saldo migratorio a nivel de departamentos en la variación censal (2001-2010) se basó en el índice elaborado por el Atlas ID (2017), donde la población esperada representa la sumatoria de aquella registrada en el censo 2001, y las tasas de natalidad y mortalidad entre los años 2001 y 2010. Si el valor es negativo se supone emigración o expulsión de población, y si es positivo representa atracción migratoria. Identificar estas áreas es de suma importancia para analizar el arraigo en vinculación a la presencia de bosques y los potenciales efectos de la deforestación. Las escalas usadas fueron: (i) saldo negativo desde -23,3 (mínimo valor registrado) hasta -5 %, (ii) neutro desde -4,99 hasta 5 %, (iii) positivo alto desde 5,01 hasta 15 %, y (iv) positivo muy alto desde 15,01 hasta 92 % (máximo valor registrado).

El análisis de los 509 departamentos/partidos (340 departamentos están dentro de los OTBN) correspondientes a las 23 provincias, determinó un saldo negativo, que expresa expulsión de población, siendo más alto en las zonas con bosque nativo con el 29 % (147 departamentos) del total de departamentos del país (Gráfico 17).

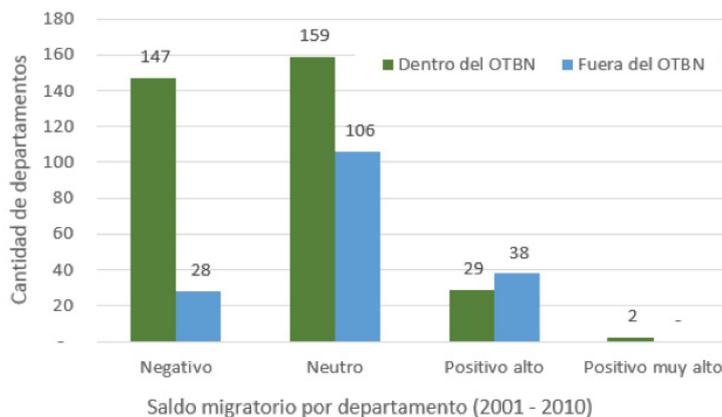
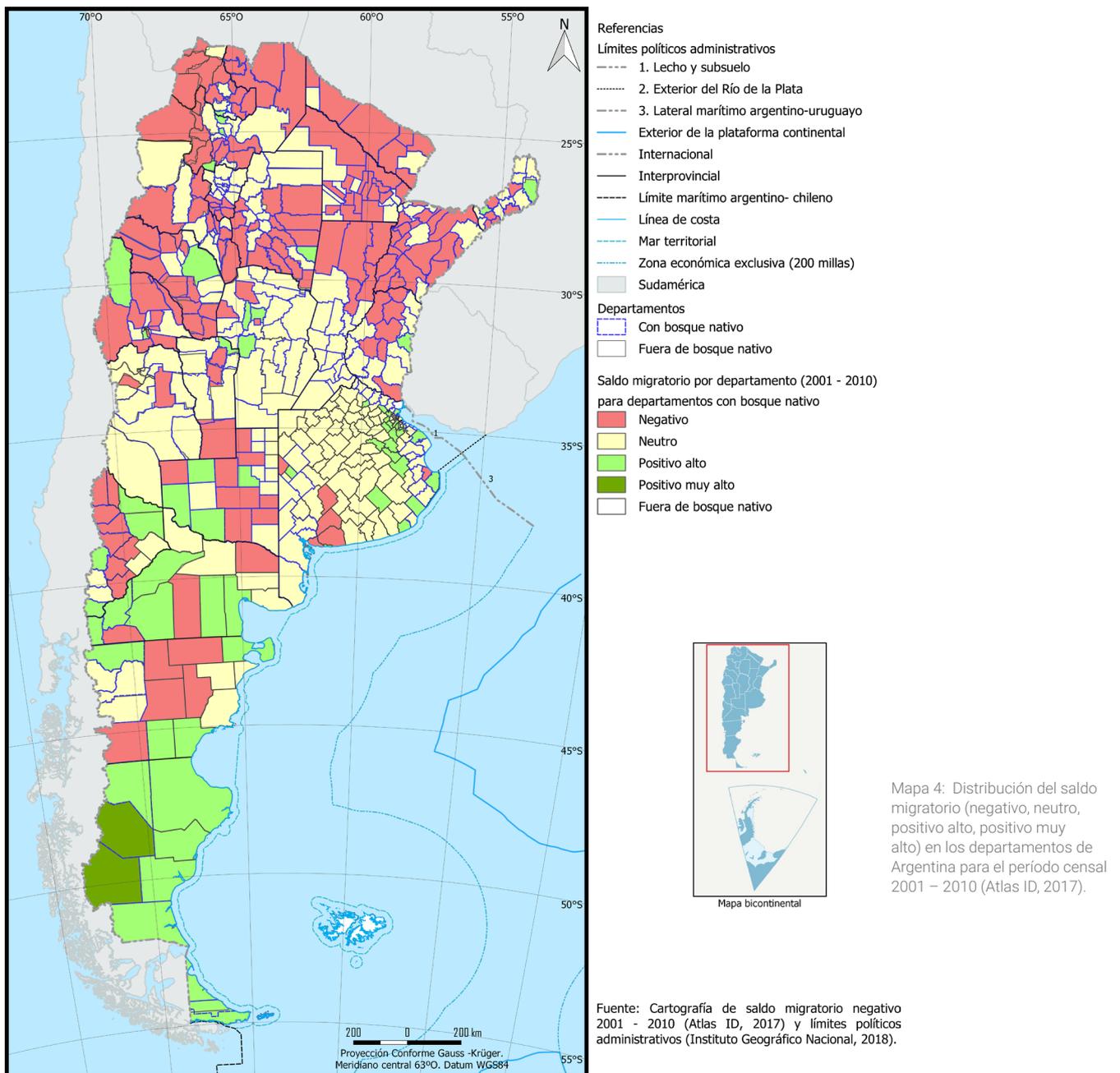


Gráfico 17: Evolución de la cantidad de departamentos con saldo migratorio (negativo, neutro, positivo alto, positivo muy alto) para el período censal 2001 - 2010. Fuente: Elaboración Dirección Nacional de Bosques MAYDS.

Fuera de las zonas de bosque nativo la expulsión de población fue de 6 % (28 departamentos). Situación similar se repite con la categoría Neutro, donde los movimientos de población (inter- e intra-provinciales y la recepción de migrantes provenientes de otros países) se equilibran, mostrando un 31 % (159 departamentos) y 21 % (106 departamentos) para las zonas con y sin bosques, respectivamente. Mientras que el saldo migratorio positivo alto, que expresa recepción de población, presentó valores similares y bajos tanto para las zonas con bosque del 6 % (29) como en los departamentos sin bosque con 7 % (38 departamentos). Finalmente, el positivo muy alto fue de 0,4 % dentro del bosque correspondientes a los departamentos de Río Chico y Lago Argentino en la provincia de Santa Cruz.

Las provincias del norte son las principales emisoras de migrantes interprovinciales (mapa 4). Las jurisdicciones que presentaron los saldos migratorios negativos más relevantes en relación con la población total fueron Formosa, Santiago del Estero, Chaco, Misiones y Catamarca. En una situación opuesta, se encuentran las provincias patagónicas, especialmente Tierra del Fuego y Santa Cruz.



En términos absolutos, los principales flujos se dieron hacia la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, que reciben migrantes de todas las provincias. Analizado a nivel de departamento, se observó que el saldo migratorio negativo se concentró principalmente en el norte del país. Prácticamente todos los departamentos de Formosa y Chaco, y gran parte de Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca y La Rioja presentaron valores negativos, es decir, que no retienen la totalidad de su crecimiento. En estas mismas provincias se destacaron los departamentos donde están ubicadas las ciudades capitales con una tendencia a la recepción de migrantes.

La mayor parte de los departamentos del país con bosques nativos presentan un saldo migratorio negativo que expresan expulsión de población

Para identificar la potencial relación entre la migración y la deforestación se analizaron los datos de saldo migratorio 2001-2010 por departamentos (Atlas ID, 2017) y la pérdida de bosques nativo generados por la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) de Dirección Nacional de Bosques (Gráfico 18 y Mapa 5). La mayor proporción de departamentos con saldos migratorios negativos se correspondió con aquellos que presentaron deforestación (112 departamentos), y representaron el 33 % de los departamentos del OTBN.

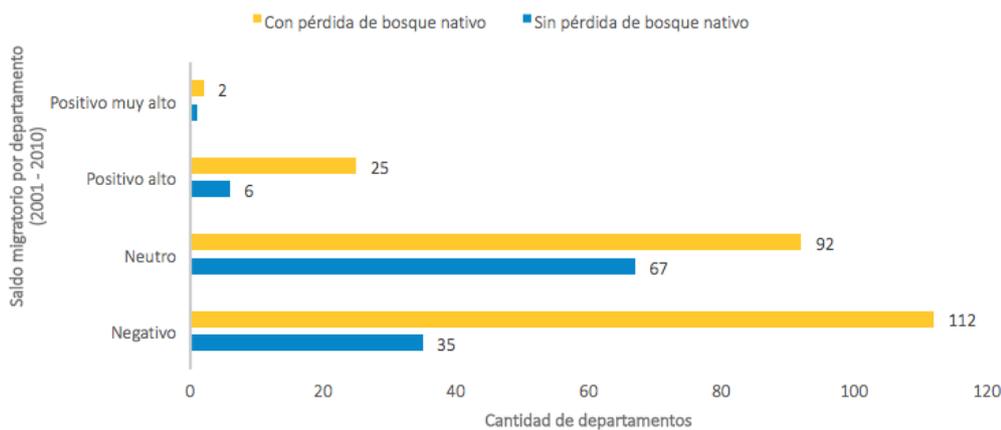
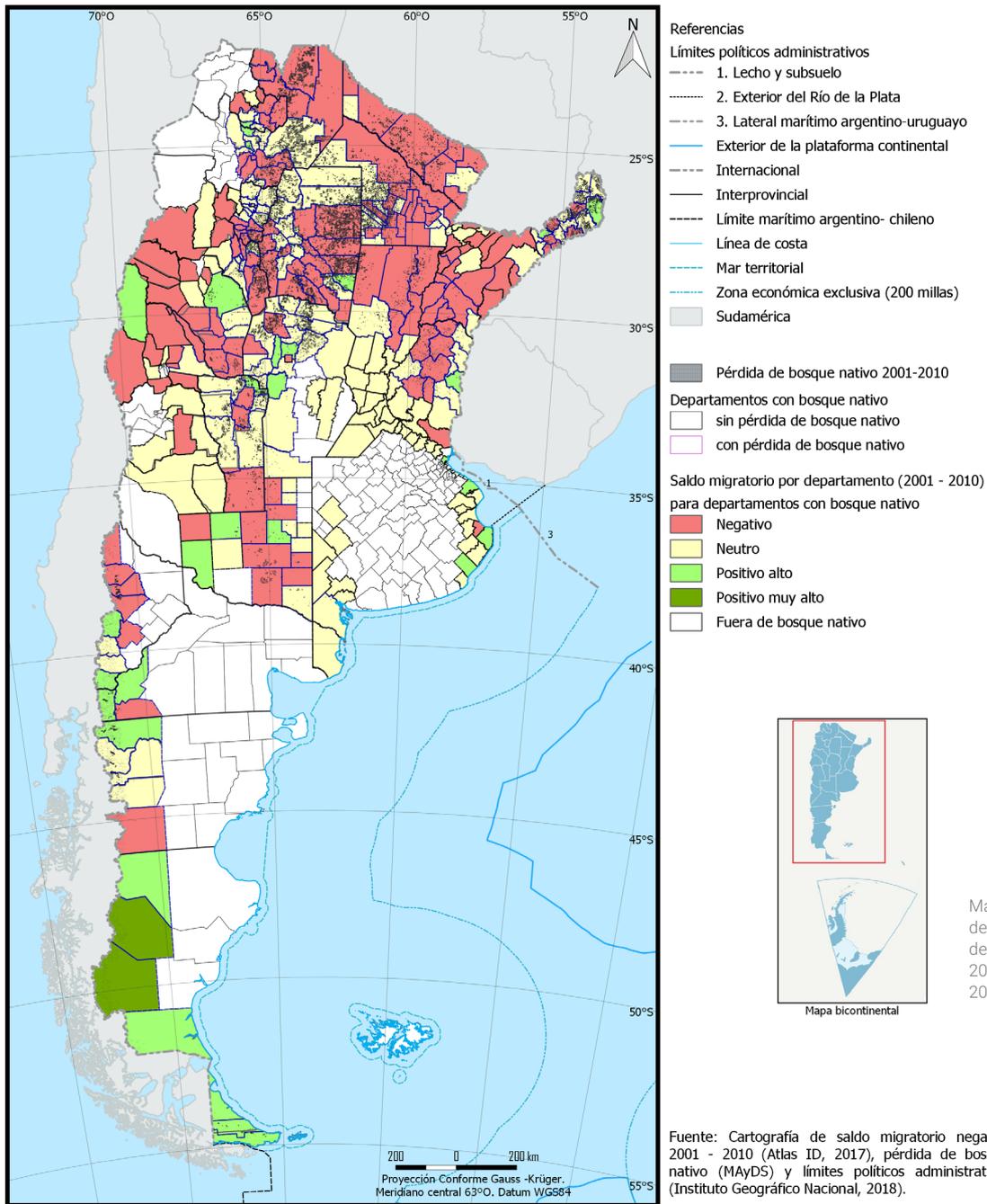


Gráfico 18: Distribución del saldo migratorio (negativo, neutro, positivo alto, positivo muy alto) según el número de departamentos con bosque nativos del OTBN y relacionado a la deforestación en el periodo 2001-2010.



Mapa 5: Saldo migratorio dentro del OTBN y deforestación (2001-2010). Fuente Atlas ID, 2017. UMSEF-DNB.



7

7. Herramientas de desarrollo para las zonas en categoría III (verde)

Las actuales crisis globales nos obligan a proponer nuevos enfoques para la resolución de estos problemas. En pos de mantener las funciones y servicios que prestan los bosques nativos, evitar los efectos e impactos negativos descritos previamente, y a la vez lograr un desarrollo económico en un contexto de sostenibilidad social y ambiental, es necesario tomar medidas para frenar la pérdida de bosques nativos. En este contexto, es importante el desarrollo de propuestas alternativas al desmonte de la superficie que hoy está en categoría III (verde).

7.1. Uso múltiple del bosque y empleo

Los bosques nativos brindan una amplia variedad de bienes y servicios ecosistémicos otorgando diferentes oportunidades sociales y económicas. El uso sostenible del bosque nativo es una actividad generadora de empleo y riquezas en la mayoría de los territorios forestales del país. La producción de carbón vegetal, madera y postes, la ganadería ovina, bovina y caprina, la producción de miel, la extracción de otras fibras y plantas tintóreas o medicinales, la caza de subsistencia, entre muchas otras actividades, forman parte de economías regionales históricas y de usos tradicionales de los bosques. Estas actividades resultan fundamentales para la economía local, en regiones aisladas –como son la mayoría de las áreas boscosas del país– donde no abundan las oportunidades laborales. Si bien es común la informalidad del sector, o la falta de observación en medidas de seguridad o pautas de manejo, es también cierto que en los territorios boscosos estas actividades han demostrado ser compatibles con el mantenimiento de la cobertura de bosques a lo largo de décadas en que se han practicado. Todas estas actividades forman parte de un modelo de uso del suelo alternativo al de desmonte-quema-agricultura, que afecta a largo plazo los suelos y se ejecuta con esquemas que por lo general promueven la concentración de la riqueza.

Asimismo, el desafío actual del manejo de los bosques nativos requiere de un nuevo marco conceptual, donde las prácticas silvícolas se incluyan en una planificación de la matriz del paisaje, y donde se integren todos los factores de la producción, garantizando las funciones del ecosistema y su diversidad, y satisfaciendo de manera eficiente y segura la demanda de

productos madereros, no madereros, ambientales y culturales. Es decir, un enfoque de multi-escala e integrador con el ecosistema para un manejo forestal sostenible en el largo plazo.

Una política pública de cese del avance del desmonte debe ser complementada con una inversión económica para el acompañamiento a la mejora de los usos compatibles con el sostenimiento del bosque, de modo de ampliar el impacto positivo de los mismos sobre la vida de miles de familias argentinas que viven en áreas boscosas.

7.2. Manejo de bosques con ganadería integrada

La mayor parte de los bosques nativos en Argentina cuentan con ganadería. En 2015 se firma el Convenio Marco Interinstitucional entre los actuales Ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación para la implementación del acuerdo técnico sobre "Principios y Lineamientos Nacionales para Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI)". Es un plan político-técnico que permite establecer acuerdos intersectoriales de articulación de herramientas técnicofinancieras, con el fin de optimizar los recursos del Estado y la aplicación de los lineamientos por parte de las provincias y los productores. El marco conceptual donde se sustenta el acuerdo técnico MBGI está basado en la provisión de servicios ecosistémicos por parte de los bosques y en un esquema de manejo adaptativo para definir las intervenciones. Se cuenta con los lineamientos técnicos, los contenidos mínimos de los Planes de Manejo MBGI y los indicadores para el monitoreo de la aplicación de MBGI a escala predial. Hasta la fecha son diez las provincias que formalmente adhirieron al Convenio MBGI (Salta, Jujuy, Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego). El MBGI se presenta como la alternativa para el desarrollo del sector ganadero bajo esquemas sostenibles de tecnologías de bajo impacto ambiental acordes a los objetivos de la ley de bosques.

7.3. Valor agregado e industrialización

Una de las estrategias más importantes para el manejo de los bosques nativos es fomentar el valor agregado de los productos forestales madereros y no madereros. Para atraer inversiones y posibilitar la innovación tecnológica, el sector forestal deberá contar con un sistema amplio de oferta de servicios, mecanismos de vinculación empresarial y creación de polos tecnológicos o instalación de industrias (incluyendo pequeñas y medianas empre-

sas familiares) consustanciadas con los procesos de manejo forestal sostenible del bosque nativo. La etapa industrial de la cadena productiva forestal abarca desde la elaboración primaria hasta la secundaria. En este sentido, una condición importante para el crecimiento económico, tanto privado como público, es la incorporación de valor agregado a los productos forestales del bosque nativo, que a la vez tiene una importante capacidad para generar empleo. Para esto es importante avanzar en la producción de muebles que incorporen diseño y nueva tecnología tanto para el mercado interno como de exportación; desarrollar la carpintería para construcción de viviendas y promover el uso de la biomasa para lograr una matriz energética más diversificada.

7.4. Restauración de los bosques nativos para la recuperación de la provisión de los servicios ecosistémicos

La restauración se define como aquella actividad que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema desde un estado degradado. La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SER) generó en 2004 los principios, lineamientos y el marco conceptual para el abordaje de los procesos y técnicas adecuadas para la restauración ecológica, entendida como el proceso de asistir al restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. Sin embargo, la restauración ecológica tiene otras dimensiones además de la ecológica, como la social, la política, la económica y la ética. En este sentido, la pérdida de cobertura o degradación de los bosques nativos responde a múltiples causas, y por lo tanto requerirá de un abordaje complejo, interdisciplinario, de diálogo y acuerdos de múltiples actores.

El éxito de un programa de restauración precisará poner en marcha una política pública que tenga en cuenta la definición de medidas pasivas o activas, como la reforestación o recuperación del ecosistema boscoso de sitios prioritarios teniendo en cuenta el estado actual, las presiones a las que está sometida el área a restaurar (expansión de frontera agropecuaria, presión inmobiliaria) la situación legal (leyes de promoción locales, restricciones de uso) los aspectos socioproductivos del área (tenencia de la tierra, modos productivos por estrato de productores, aspectos relativos a lo cultural) y la accesibilidad al sitio y a las fuentes de agua.

La factibilidad de un programa restauración de bosques nativos degradados a nivel nacional necesitará de un compromiso formal interinstitucional de organismos provinciales, regionales y nacionales, coordinando herramientas de promoción (ej. ley 26.331 la ley 25.080 de inversiones para bosques cultivados). También es importante el acompañamiento de los

productores en todo el proceso y la articulación con las provincias para adecuar las propuestas a sus propios programas de producción y conservación. En el mismo sentido, cualquier esfuerzo de restauración, para alcanzar sus objetivos, deberá contemplar acciones sobre los vectores de degradación.

7.5. Asociativismo y comercialización

Los bajos precios de la madera (principalmente la ilegal) desalientan a aquellos productores que tienen intenciones de realizar extracciones de acuerdo a las normativas vigentes por la imposibilidad de competir con la que se comercializa sin control alguno y es extraída sin los permisos correspondientes. La comercialización adecuada y exitosa de los productos elaborados y el valor agregado, tanto en el bosque como en la industria, deben plasmarse en mejores ingresos para los productores primarios e industriales, y acoplarse a otras demandas del desarrollo regional. Por lo tanto, es necesario salir de los esquemas tradicionales de comercialización individual. La apertura de nuevos espacios de comercialización, conforman algunas de las medidas necesarias para efectivizar el alto valor maderable que intrínsecamente poseen los bosques nativos, donde el rol del Estado es crucial. El asociativismo a través de la conformación de Cooperativas de productores familiares forestales permitirá, en un marco de metas compartidas, vender y comprar en forma conjunta, compartir conocimientos e información, aumentar las posibilidades de financiamiento y utilizar instalaciones en común. Es decir, fomentar la organización cooperativa como estrategia para insertarse en el nuevo escenario de la producción del bosque nativo como alternativa al desmonte. También es importante inculcar en los comercializadores y consumidores de productos maderables y no maderables del bosque la importancia de elegir productos que provienen de operaciones ambientalmente sostenibles y socialmente responsables.

7.6. Adaptación del manejo silvícola al cambio climático

Frente a los escenarios de modificaciones en el clima o cambio climático, que determina variaciones en los umbrales de supervivencia, crecimiento o susceptibilidad a plagas de numerosas especies, es importante contar con estrategias que aumenten las posibilidades de adaptación de los bosques nativos bajo los impactos de diferentes esquemas de manejo silvícola. En este contexto, como primera medida, la silvicultura debería implementarse en el marco del manejo adaptativo con su correspondiente sistema de monitoreo. Otra estrategia es que la silvicultura promueva una mayor resiliencia de los rodales a estos cambios, adecuando la intensidad y tipos de tratamientos silvícolas de raleo o cosecha. Por ejemplo,

pasar de un manejo regular a un manejo irregular, fomentando la adaptación a través del mantenimiento de bosques más complejos en composición y estructura, incluyendo bosques mixtos, determinará un aumento de la diversidad de estructuras a nivel de paisaje. Estos enfoques se basan en gran medida en los principios de resiliencia ecológica, que se refieren a la cantidad de perturbaciones o estrés que un ecosistema puede soportar antes de experimentar cambios dramáticos en su estructura y/o función. El potencial de adaptación se desprende de una mayor variación de las estrategias en diversos sistemas del paisaje, lo que determina una mayor probabilidad de que algunas especies, grupos funcionales o clases puedan responder favorablemente a nuevas condiciones climáticas o regímenes de perturbaciones. Otras estrategias requieren aumentar la resistencia de los bosques, es decir, incrementar la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones o el estrés, utilizando diversos enfoques de protección de bosques y regímenes de manejo de densidad.

7.7. Productos forestales no madereros (PFNM)

Otra mirada de las nuevas tendencias en la silvicultura que busca la integración y diversificación productiva está puesta sobre los productos forestales no madereros PFNM, los cuales son definidos como aquellos bienes de origen biológico (distinto de la leña, la madera y el carbón vegetal) y los servicios ecosistémicos brindados por los bosques, que requieren de un manejo específico e integrado al uso del ecosistema boscoso. Entre las fuentes de estos productos se encuentran una gran variedad de árboles, arbustos, hierbas, musgos, líquenes, helechos y hongos que son utilizados con fines alimenticios, aromáticos, artesanales, farmacéuticos, medicinales, etc. De las diversas especies de los bosques nativos se pueden extraer diferentes productos como aceites esenciales, ceras, gomas y resinas. En Argentina, el conocimiento tradicional y local adquirido por comunidades originarias ha permitido que el uso de la diversidad biológica de los bosques nativos sea por períodos muy largos de tiempo sin el deterioro del ambiente ni del recurso en sí mismo. El aprovechamiento de los PFNM puede implicar un gran potencial para el futuro desarrollo de las economías locales y regionales, fundamentalmente como fuente de trabajo, mitigando así la migración interna hacia los grandes centros urbanos.

7.8. Ecoturismo

El ecoturismo se está convirtiendo en una de las opciones para la conservación de los bosques. Los ecoturistas pagan por ver la belleza natural de una región. Es decir, el dinero gastado directamente en la economía local ayuda a dar valor económico a la preservación del bosque. Esta actividad genera empleo y los ingresos se obtienen de la preservación del ecosistema, lo cual desalienta la deforestación. Asimismo, el ecoturismo reduce las necesidades de los cazadores legales y furtivos de animales silvestres para obtener ingresos. La sostenibilidad de la actividad turística debe ser planificada y desarrollada atendiendo las pautas de manejo del bosque y las particularidades de la población local.

Bibliografía

- Aguilar R., Ashworth L., Cagnolo L., Jausoro, M., Quesada M., Galetto L.** (2009) Dinámica de interacciones mutualistas y antagonistas en ambientes fragmentados. En: *Ecología y evolución de interacciones planta-animal* (Eds. Medel, R., Aizen, M.A., Zamora, R.), pp. 199-231. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Aizen M. A., Garibaldi L.A., Dondo Bühler M. B.** (2009). Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. *Ecología Austral* 19 (1): 45-54.
- Amdan M.L., Aragón R., Jobbágy E.G., Volante J.N., Paruelo J.M.** (2013) Onset of deep drainage and salt mobilization following forest clearing and cultivation in the Chaco plains (Argentina). *Water Resources Research* 49: 1–12.
- Atlas I.D.** (2017) Cartografía digital de Gradiente urbanización-ruralidad, Saldo migratorio por departamento (2001 - 2010) y Variación de población 2001 - 2010. Planificación Territorial del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Disponible en <https://sig.planificacion.gov.ar>, <https://atlasid.planificacion.gov.ar/>
- BAHRA** - Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina (2011) Cartografía digital de Asentamientos humanos. Disponible en <http://www.bahra.gov.ar/>.
- Banco Mundial** (2014) Las inundaciones, el fenómeno natural más caro para la Argentina. Oct. 2014. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2014/10/01/inundaciones-en-argentina>.
- Banco Mundial** (2016) Argentina. Análisis Ambiental de País. Serie de informes técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay. N° 9.
- Barchuk A., Martínez M., Donato V.** (2016) Riesgos ambientales ante el cambio de usos de suelo en Sierras Chicas. *TecYt* (2).
- Berger M., Carrizo C.** (2016) Aportes de una sociología de los problemas públicos a la justicia ambiental en América Latina. *Revista Colombiana de Sociología* 39(2): 115-134.
- Bertram N., Chiacchiera S.** (2013) Reporte sobre la dinámica de la precipitación, el nivel freático y el uso de la tierra en el departamento Marcos Juárez (Córdoba). INTA.
- Besega C., Pometti C., Ewens M., Saidman B.O., Vilardi J.C.** (2015) Improving initial trials in tree breeding using kinship and breeding values estimated in the wild: the case of *Prosopis alba* in Argentina. *New Forests* 46(3): 427-448.
- Bestelmeyer B.T., Goolsby D.P., Archer S. R.** (2011) Spatial perspectives in state-and-transition models: a missing link to land management? *Journal of Applied Ecology* 48(3): 746-757.
- Cabido M., Zak M.** (2010) Deforestación, agricultura y biodiversidad. *HOY-La Universidad Digital*, 22. Disponible en: <http://m.unciencia.unc.edu.ar/2010/junio/deforestacion-agricultura-y-biodiversidad-apuntes>
- Calamari N.C., Vilella F., Sica Y., Mercuri P.** (2018) Patch and landscape responses of bird abundance to fragmentation in agroecosystems of east-central Argentina. *Avian Conservation and Ecology* 13 (2):3.
- Díaz D., Laclau P., Schlichter T.** (2017) Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal. Programa ONU-REDD ARGENTINA.
- Di Bitetti M. S., De Angelo C.D., Di Blanco Y. E., Paviolo A.** (2010) Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica* 36: 403-412.
- DINREP** - Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias (2014) Necesidades Básicas Insatisfechas, información censal del año 2010. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación. Disponible en <http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/NBIAmpliado.pdf>.
- FAO** - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016). El Estado de los bosques del mundo 2016: Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra. Roma. Editorial ONU. ISBN 978-92-5-309208-6.
- FAO** - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). El estado de los bosques del mundo: las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Editorial ONU. ISBN 978-92-5-130715-1.
- Galetti M., Guevara R., Côrtes M. C., Fadini R., Von Matter S., Leite A.B., Labecca F., Ribeiro T., Carvalho C.S., Collevatti R.G., Pires M.M., Guimarães Jr. P.R., Brancalion P.H., Ribeiro M.C., Jordano P.** (2013) Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. *Science* 340: 1086-1090.
- Garibaldi L.A., Aizen M.A., Klein A.M., Cunningham S.A., Harder L.D.** (2011) Global growth and stability of agricultural yield decrease with pollinator dependence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(14): 5909-5914.
- Garibaldi L.A., Steffan-Dewenter I., Winfree R., Aizen M.A., Bommarco R., Cunningham S.A., Bartomeus I.** (2013) Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339(6127): 1608-1611.
- Garibaldi L.A., Carvalheiro L.G., Leonhardt S.D., Aizen M.A., Blaauw B.R., Isaacs R., Morandin L.** (2014) From research to action: enhancing crop yield through wild pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12(8): 439-447.
- Garibaldi L.A., Carvalheiro L.G., Vaissière B.E., Gemmill-Herren B., Hipólito J., Freitas B.M., An J.** (2016) Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science*, 351(6271): 388-391.
- Garibaldi L.A., Pérez-Méndez N.** (2019) Positive outcomes between crop diversity and agricultural employment worldwide. *Ecological Economics* 164, issue C, 106358.
- Gasparri I., Manghi E.** (2004). Estimación de volumen, biomasa y contenido de carbono de las regiones forestales argentinas. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal. Dirección de Bosques. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 29.
- Geist H.J., Lambin E.F.** (2004) Dynamic causal patterns of desertification. *AIBS Bulletin* 54(9): 817-829.
- George R.J., McFarlane D.J., Nulsen N.A.** (1997) Salinity threatens the viability of agriculture and ecosystems in Western Australia. *Hydrogeol. J.* 5: 6–21.
- Gimenez R., Mercu J.L., Houspanossian J., Jobbágy E.G.** (2015) Balancing agricultural and hydrological risk in farming systems of the Chaco plains. *Journal of Arid Environments* 123: 81-92.
- Gimenez R.; Mercu J.; Nosetto M., Jobbágy E.** (2016) The ecological imprint of deforestation in the semiarid chaco: insights from the last forest remnants of a highly cultivated landscape. *Hydrological Processes* 30: 2603-2616.
- Hamilton L. S., Dudley N.C., Greminger G.** (2009) Los bosques y el agua (No. Fe155). Ediciones FAO. ISBN 978-92-5-306090-0.
- Hoyos L.E., Cingolani A.M., Zak M. R., Vaieretti M.V., Gorla D.E., Cabido M.R.** (2013) Deforestation and precipitation patterns in the arid Chaco forests of central Argentina. *Applied Vegetation Science* 16(2): 260-271.
- INDEC** (2015) Datos del Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010, actualizados al 2015. Descargado el día 7 de junio de

2018 del REDATAM en línea desde <http://200.51.91.245/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010B>

INDEC (2015) Unidades geostatísticas, cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. <https://geoservicios.indec.gov.ar/codgeo/index.php?pagina=definiciones>.

Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina (2018) Cartografía digital de límites nacionales, provinciales y departamentales. Proyecto SIG 250. Disponible el 30 de diciembre de 2018 en <http://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>.

Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (2017) Mapa de pueblos originarios. Disponible en <https://www.argentina.gov.ar/derechos-humanos/inai/mapa> el 20/4/2010.

Jobbágy E.G. (2011). Servicios hídricos de los ecosistemas y su relación con el uso de la tierra en la llanura chaco-pampeana. Valoración de Servicios Ecosistémicos 162.

Jobbágy E.G., Noretto M.D., Gimenez R., Mercu J.L. (2017) Napas y anegamiento en la llanura: Clima, paisaje, selección de cultivos y obras hidráulicas. Kairós. Congreso Aapresid.

Leguizamón A. (2014) Modifying Argentina: GM Soy and Socio-Environmental Change. *Geoforum* 53: 149–60.

López D.R., Brizuela M.A., Willems P., Siffredi G., Aguiar M.R., Bran D. (2013) Linking ecosystem resistance, resilience and stability in steppes of north Patagonia. *Ecol Indic* 24: 1–11.

López D.R., Cavallero L., Easdale M.H., Carranza C., Ledesma M., Peri P.L. (2017) Resilience Management at the Landscape Level: An Approach to Tackling Social Ecological Vulnerability of Agroforestry Systems. In: *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (F. Montagnini Ed.), *Advances in Agroforestry* 12, Chapter 5, pp. 127-148. Springer International Publishing.

Ludwig J.A., Wilcox B.P., Breshears DD., et al. (2005) Vegetation patches and runoff-erosion as interacting ecohydrological processes in semiarid landscapes. *Ecology* 86: 288–97.

MAYDS -Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (2017) Cartografía digital de Ordenamientos territoriales de los bosques nativos, escala 1:250.000, en el marco de la Ley N° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

MAYDS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (2018). Datos e infografía de bosque nativo. Disponible en <https://bosques.ambiente.gov.ar/geomaps>.

MAYDS -Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (2018) Cartografía digital de pérdida de bosque nativo. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) de Dirección Nacional de Bosques.

Michel N.L., Sherry T.W. (2012) Human-altered mesoherbivore densities and cascading effects on plant and animal communities in fragmented tropical forests. Cap. 10. En: *Tropical Forest* (P. Sudarshana Editor). IntechOpen. DOI: 10.5772/1410.

Noretto M.D., Jobbágy E.G., Brizuela A.B., Jackson R.B. (2012) The hydrologic consequences of land cover change in central Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 154: 2-11.

Paruelo J.M., Verón S.R., Volante J.N., Seghezzo L., Vallejos M., Aguiar S., Amdan L., Picardi D. (2011) Elementos conceptuales y metodológicos para la Evaluación de Impactos Ambientales Acumulativos (EIAAc) en los bosques subtropicales. El caso del Este de Salta. *Ecología Austral* 21(2): 163-178.

Peres C.A., Palacios E. (2007) Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: implications for animal-mediated seed dispersal. *Biotropica* 39: 304–315.

Peri P.L., Banegas N., Gasparri I., Carranza C.H., Rossner B., Pastur G.M., Cavallero L., López D.R., Powel P. (2017a). Carbon

sequestration in temperate silvopastoral systems, Argentina. In *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (pp. 453-478). Springer, Cham.

Peri P.L., Carranza C., Soler R., López D.R., Lencinas M.V., Alaggia F., Cavallero L., Gargaglione V., Bahamonde H., Martínez Pastur G. (2017b) Manejo de bosque con ganadería integrada en el contexto del debate separación (land sparing) e integración (land sharing) entre producción y conservación en Argentina. *Actas IX Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles* (Eds.: Chará J., Peri P.L., Rivera J.E., Murgueitio E., Castaño K.), pp. 2-12. Manizales, Colombia.

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(5): 817-833.

Proyecto MapBiomás Chaco - Colección 2010-2017 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo del Chaco, link: <http://plataforma.chaco.mapbiomas.org/map#transitions>

Redford K.H. (1992) The empty forest. *Bioscience* 42: 412–422.

Reider K.E., Carson W.P., Donnelly M.A. (2013) Effects of collared peccary (*Pecari tajacu*) exclusion on leaf litter amphibians and reptiles in a Neotropical wet forest, Costa Rica. *Biological Conservation* 163: 90-98.

Reynolds J.F., Smith D.M.S., Lambin E.F., Turner B.L., Mortimore M., Batterbury S.P., Huber-Sannwald E. (2007) Global desertification: building a science for dryland development. *Science*, 316(5826): 847-851.

Scanlon B.R., Stonestrom D.A., Reedy R.C., Leaney F.W., Gates J., Cresswell R. G. (2009) Inventories and mobilization of unsaturated zone sulfate, fluoride, and chloride related to land use change in semiarid regions, southwestern United States and Australia, *Water Resour. Res.*, 45, W00A18, doi:10.1029/2008WR006963.

Tongway D.J., Hindley, N.L. (2004) Landscape function analysis manual: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to minesites and rangelands (p. 82). Canberra, ACT: CSIRO Sustainable Ecosystems.

Trillo C., Arias Toledo B., Galetto L. S. Colantonio. (2010) Persistence of the Use of Medicinal Plants in Rural Communities of the Western Arid Chaco (Córdoba, Argentina). *The Open Complementary Medicine Journal* 2: 80-89.

Viglizzo E.F., Jobbágy E.G., Carreño L., Frank F.C., Aragón R., De Oro L., Salvador V. (2009) Dynamics of cultivation and floods in arable lands of Central Argentina. *Hydrology and Earth System Sciences* 13(4): 491-502.

Volante J.N. (2014) Dinámica y consecuencias del cambio en la cobertura y el uso del suelo en el Chaco Semi-árido. Tesis doctoral. Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. 168 pp.

Wright S.J., Duber H.C. (2001) Poachers and forest fragmentation alter seed dispersal, seed survival, and seedling recruitment in the palm *Attalea butyraceae*, with implications for tropical tree diversity. *Biotropica* 33: 583–595.

Wright S.J. (2003) The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forests. *Perspectives in Plant Ecology* 6: 73-86.



www.argentina.gob.ar/ambiente