

Transformación del paisaje y desarrollo silvícola en el alto Paraná, Misiones

Landscape transformation and forestry development in upper Paraná, Misiones

Clara Lagomarsino

Universidad Nacional de Quilmes.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

claralagomarsino@gmail.com

Resumen

Desde el siglo XX hasta la actualidad la provincia de Misiones fue marcada por sucesivos cambios político-económicos, sociales y biofísicos resultando en la reducción de la selva misionera y la concentración económica y productiva. En atención a ello este trabajo se focaliza en el proceso de transformación del paisaje desde 1990 hasta el 2018 en el Alto Paraná de Misiones donde actualmente se concentra la actividad silvícola nacional y provincial. Mediante el procesamiento de imágenes a través de Sistemas de Información Geográfica se visualizó el avance de la deforestación y las tierras de uso forestal, coincidiendo con datos y registros estadísticos institucionales que señalan estos cambios. Este período de análisis es importante pues se ajusta al momento de entrada del agronegocio forestal en la región en estudio el cual actualmente constituye un modelo productivo en expansión además de ser significativa para la silvicultura nacional.

Palabras clave: producción forestal; bosque nativo; deforestación; socioambiental

Abstract

From the 20th century to the present, the province of Misiones has been marked by successive political-economic, social and biophysical changes, resulting in the reduction of the Misiones jungle and economic and productive concentration. In response to this, this work focuses on the landscape transformation process from 1990 to 2018 in Alto Paraná de Misiones, where national and provincial forestry activity is currently concentrated. Through the processing of images through Geographic Information Systems, the progress of deforestation and forest land use was visualized, coinciding with data and institutional statistical records that indicate these changes. This period of analysis is important because it adjusts to the moment of entry of forestry agribusiness in the region under study, which currently constitutes a productive model in expansion as well as being significant for national forestry.

Keywords: forest production; native forest; deforestation; socio-environmental

Cita sugerida: Lagomarsino, C. (2022). Transformación del paisaje y desarrollo silvícola en el alto Paraná, Misiones. *Coordenadas, Revista de Historia Local y Regional*, 10 (1), pp. 105-126.

Trabajo recibido el 17/08/2021. Aceptado el 29/04/2022

A modo de introducción

La crisis socioambiental global enmarcada en un contexto de colapso ecológico y climático y de amplia desigualdad social demanda una transformación en el pensamiento lineal que guía el reordenamiento social y ambiental de los territorios. A pesar de la escala de esta crisis, la economía de mercado bajo el orden capitalista continúa expandiendo las fronteras del extractivismo –característica estructural del sistema– en función de obtener ganancias que maximizan el crecimiento económico el cual daría origen a los beneficios sociales. Esta teoría ha sido puesta en práctica en América Latina desde el siglo XX y sin embargo la desigualdad y la pobreza permanecen mientras que aumenta la concentración de la riqueza.

La lógica de este proceso implica una presión continua sobre territorios y comunidades. Ante esto, y en el marco de una globalización económico-ecológica, el mercado responde como regulador de la Naturaleza otorgando valor a los bienes naturales y los daños originados. Sin embargo, este sistema entra en disputa frente a los diferentes paradigmas de valor y la imposibilidad de establecer un costo real de los daños ambientales los cuales lejos de poder ser capitalizados, finalmente terminan distribuyéndose en territorios y poblaciones mientras que también se destruyen las bases materiales que sustentan al propio sistema.

En este contexto, Misiones no fue ajena a los problemas socio-ecológicos que también comprenden al sector forestal por su carácter económico y productivo de gran escala y con incidencias territoriales importantes. Originalmente la selva misionera dominaba la mayor parte de la provincia, pero actualmente se conserva principalmente en la zona centro y norte donde se ubican la mayor parte de las áreas naturales protegidas. A pesar de que los bosques misioneros cumplen un rol ecológico y social importante, la pérdida de hábitats y la fragmentación de estos ecosistemas persiste en un proceso de homogeneización del entorno.

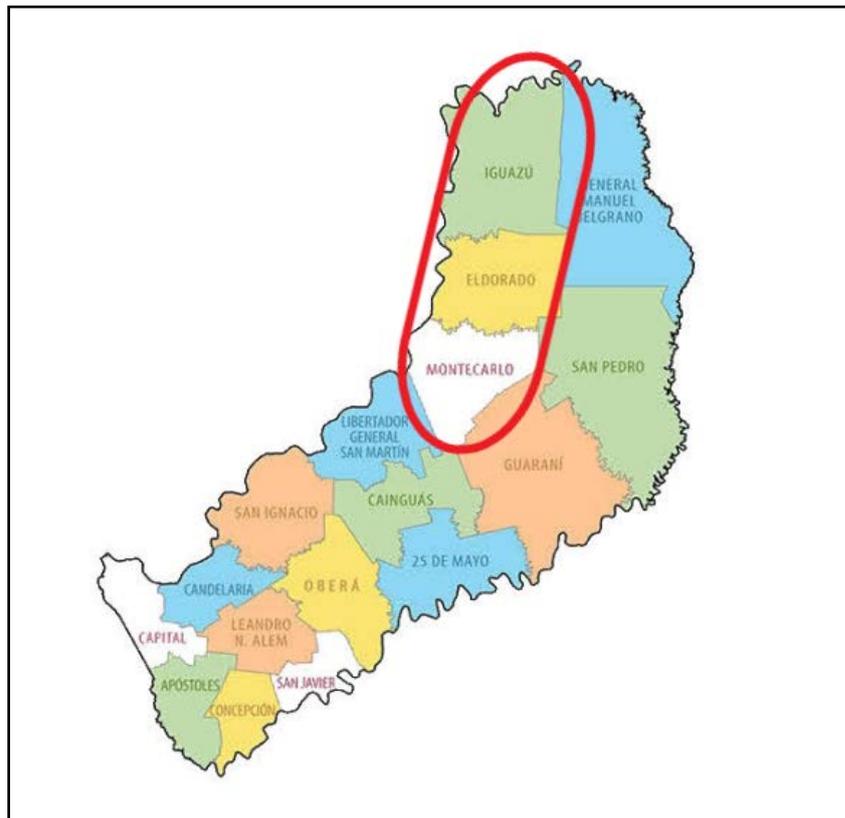
La historia forestal provincial y de la región del Alto Paraná –departamentos de Iguazú, Eldorado y Montecarlo– permite explicar la modificación del ambiente originada por el aprovechamiento de los recursos boscosos a partir de la deforestación y la expansión de cultivos industriales como yerba mate, té, tung y posteriormente las forestaciones. Aunque en distintas épocas, todas ellas han mantenido un lugar clave en la economía provincial, por lo que son responsables de los cambios en la configuración del paisaje provincial y regional.

Actualmente la actividad silvícola está fuertemente respaldada por las políticas públicas agrarias nacionales y es presentada como parte de las soluciones frente a los desafíos de mitigación del cambio climático debido a la gran masa de árboles implantados. En este contexto, este trabajo profundiza en el análisis territorial sobre el avance de la producción forestal, especialmente del modelo del agronegocio, y la problemática de la pérdida de bosques. Partiendo de factores que históricamente afectaron la región y estadísticas institucionales sobre la deforestación, es que posteriormente el procesamiento de imágenes satelitales entre 1990 y 2018 permite abordar la alteración de la cobertura del suelo en conformidad con los ciclos económicos, políticos y sociales contemplados. En este marco, el estudio del patrón de cambio en el paisaje permite aportar luz a la comprensión de las dinámicas en el territorio durante las últimas décadas a efectos de la introducción de modelos productivos de gran escala, como el agronegocio forestal impulsado por ARAUCO en el Alto Paraná misionero.

Historia ambiental del Alto Paraná en Misiones

Durante el período prehispánico la zona forestal de Misiones se caracterizaba por una práctica agrícola y un sistema de ocupación del suelo basado en la tumba-roza-quema-siembra-abandono hasta que con la llegada de los jesuitas (1609) comenzaron los primeros poblados permanentes (Gomez Lende, 2016; Rodríguez y Silva, 2018). Luego de su expulsión (1767) la explotación de los bosques del norte misionero se vinculaba con la extracción de yerbales naturales y madera silvestre para el consumo directo y su venta extraregionalmente (Ramírez, 2017; Schiavoni, 2020). Así surgieron los primeros obrajes madereros en áreas de explotación de yerbales y –la mayoría – sobre extensas masas boscosas entre el río Paraná y el centro provincial, consolidándose entre los años 1870 y 1930 el denominado “frente extractivo” (CFI, 1977; Ramírez, 2017).

Figura N° 1. Departamentos del Alto Paraná de Misiones: Iguazú, Eldorado y Montecarlo



Fuente: elaboración propia en base a IPEC (2015)

La disponibilidad de yerbales naturales comenzó a disminuir hasta extinguirse. Por este motivo el Estado promovió su cultivo a través de un proceso de colonización de pequeños y medianos productores de origen europeo señalando a la yerba como el “oro verde” y otorgando tierras a cambio de su implantación. Así es cómo, a partir de 1919, se desarrollaron nuevas colonias agrícolas extendiendo fuertemente los márgenes de la superficie productiva hasta el año 1947 (Mastrangelo, Scalerandi y Figueroa, 2011; Ramírez, 2015; Wilde, 2006).

El cultivo de yerba mate dominó ante otras variantes productivas como el té, el tung y el tabaco, conformando así un perfil económico basado principalmente en su cultivo, y haciendo del colono¹ el actor social central en esta cadena de producción y la agricultura familiar como forma de trabajo (CFI, s/f). Sin embargo, a partir de la década de 1930 se desplegó una serie de eventos críticos para el sector yerbatero. En un principio fueron superados mediante la creación de un organismo estatal de regulación para el cultivo y la cosecha, pero luego de un período de expansión, la actividad nuevamente entró en crisis por problemas de sobreproducción. Al mismo tiempo, se daban los inicios de una incipiente industria forestal local con la creación de villas obreras ligadas a las fábricas próximas a los sitios de extracción de madera nativa (Ramírez, 2015, 2017a, 2017b).

Hacia la década de 1940 Misiones se ajustó al proceso nacional de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) abasteciendo el mercado interno con madera nativa y sus derivados. La instalación de las primeras industrias –cuyo capital eran de origen local o nacional– hizo crecer al sector manufacturero evidenciando un cambio de modelo desde el estrictamente extractivista hacia uno de procesos industriales básicos que incorporaba valor agregado a sus productos, intensificando así la explotación forestal (Scalerandi, 2012).

Este período atrajo a importantes empresas con proyectos celulósico-papeleros que impulsaron el cultivo forestal (Celulosa Argentina S.A., Pérez Companc, etc.). Comenzaron a visibilizarse grandes reforestaciones con *Araucaria angustifolia* en Eldorado y Puerto Libertad (Gomez Lende, 2016; Mastrangelo, 2012). La presencia de Celulosa Argentina S.A. fue importante no solo porque representaba abundante fuente de trabajo y un bienestar sociocultural general, sino que también transformó el paisaje regional. La firma rápidamente llegó a agotar las reservas de *Araucaria angustifolia* y entonces promovió la plantación de estos árboles sumando especies exóticas de pino y eucalipto ambas de rápido crecimiento (Gomez Lende, 2016). Así es como las plantaciones forestales comenzaron a dominar el entorno local, siendo gran parte de su destino la fabricación de pasta celulósica (Ramírez, 2017a). Es a partir de este período que la zona del Alto Paraná se consolida como un núcleo fuerte de la industria forestal abasteciendo los mercados nacionales de madera y celulosa, con madera nativa y forestaciones de *Araucaria* (Mastrangelo, 2012). Asimismo, junto al desarrollo de la foresto industria, se registraron amplias extensiones de bosque convertidas a cultivos perennes, anuales y pasturas alterando la estructura del paisaje (Rodríguez, Cardozo, Ruiz Díaz y Prado, 2005).

A partir de la década de 1970 la actividad forestal hace un giro que ubica a la producción de celulosa y tableros por encima de la generación de maderas, terciados y laminados (Mastrangelo, 2012). La forestación monoespecífica de pinos (*Pinus elliotii* y *Pinus taeda*) aumentó progresivamente pasando a sextuplicarse en los 12 años entre 1968 y 1980 (de 22.032 has a 147.605 has), constituyendo el 80% de la superficie silvícola (Subsecretaría de Desarrollo Forestal de Misiones, 2016). Este período representa el primero de dos momentos de gran expansión de los pinares en la provincia, siendo la segunda en la década de 1990 (Mastrangelo, Scalerandi y Figueroa, 2011). Asimismo, es importante remarcar que hasta finales del siglo XX el 90% de la madera utilizada en los procesos productivos todavía provenían del bosque nativo (Gomez Lende, 2016).

Hacia finales de la década de 1970 la forma de explotación familiar con cultivos industriales continuaba dominando la unidad de producción en la provincia (Ramírez, 2015). Tras la crisis financiera nacional de mediados de la década de 1980, que también afectó al mercado forestal provocando la suspensión de subsidios a la forestación, ya se advertía en el Alto Paraná una necesaria regulación estatal para evitar la concentración de las tierras (Gomez Lende, 2016). Sin embargo, cuando Celulosa Argentina S.A. entró en quiebra, la empresa y sus forestaciones finalmente terminaron bajo la propiedad de la

empresa Alto Paraná S.A. (APSA) –actualmente ARAUCO Argentina S.A.–, cuya llegada a la provincia de Misiones marcó el inicio del modelo del agronegocio forestal en la región.

En el marco de las políticas neoliberales que impulsaron la desregulación de los mercados durante la década de 1990, la provincia de Misiones experimentó transformaciones en la estructura del paisaje mediante la incorporación del agronegocio forestal a su matriz productiva. Conforme mencionan Gras y Hernandez (2013) esta lógica de producción con fines de exportación se asienta sobre ciertos pilares fundamentales: tecnológico, capital financiero, productivo y organizacional. Según las autoras la incidencia de estos elementos acarrea consecuencias directas en el territorio y los actores sociales implicados (*stakeholders*) mediante el arrinconamiento y despojo de los productores menos capitalizados (pequeños productores, campesinos e indígenas), mayor desempleo, concentración de la riqueza y desigual acceso a la tierra.

Actualmente la región del Alto Paraná concentra gran parte de su suelo productivo forestal bajo este esquema teniendo como actor más importante a la empresa ARAUCO de capitales chilenos. Ésta concentra el 39% del área implantada provincial y es propietaria de 232,9 mil hectáreas, aunque algunas fuentes expresan que es aún mayor (ARAUCO, 2018; Gautreau, 2014). En la localidad de Puerto Libertad se le reconoce la propiedad de un 80% de las tierras y en Puerto Piray un 63%, pero su presencia se da también en otros municipios próximos (Korol, 2013).²

Al analizar las explotaciones agropecuarias (EAP) en la provincia según la superficie ocupada sobresale un escenario marcado por la concentración de la tierra. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) señala que en el año 2002 el 44,4% de la superficie explotada en Misiones estaba ocupada por el 0,6% de las EAP, mientras que el 92,9% explotaba el 35,5% de la superficie; las primeras constituyen EAPs de más de 1.000 has (solamente 62 explotaciones –0,2%– son de más de 2.500 has) y las segundas de menos de 100 ha cada una. Para el año 2018 el Censo Nacional Agropecuario registró cifras similares.

Según Ramírez (2017a) la llegada de ARAUCO a Misiones en 1996 fue determinante para la evolución del sector forestal en la provincia puesto que el modelo silvícola se transformó desde una organización orientada en la foresto industria –conforme el paradigma de Celulosa Argentina S.A.– hacia un modelo de negocio configurado bajo nuevas lógicas de producción y comercialización conforme los intereses de los grandes grupos agrarios y las necesidades de abastecimiento de las cadenas globales.

Bajo este contexto socio-productivo las controversias y conflictos que surgen se vinculan con el acceso a la tierra y el acaparamiento de los bienes comunes, la dependencia económica, baja empleabilidad del sector, pérdida de biodiversidad, cambios en el balance hídrico y contaminación ambiental, este último traducido en problemas de salud pública.³

En 1998 el Estado nacional sancionó la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados lo que significó una importante promoción al sector silvícola. Beneficia económicamente los emprendimientos forestales a través de la exención de impuestos inmobiliarios y de ingresos brutos, la estabilidad fiscal por 30 años con posibilidad de prórroga, la devolución del IVA, desgravación arancelaria a las importaciones de insumos y maquinarias y el apoyo económico en distintas etapas de forestación, entre otros. Dicha normativa fue prorrogada en el 2008 hasta el 2018 y en diciembre de este último fue prorrogada nuevamente hasta el año 2029, reconfirmando así los intereses nacionales de expandir el sector foresto industrial.

El modelo de producción familiar –base de la agricultura en la provincia hasta 1990– entró en crisis. Los sucesivos conflictos en el sector yerbatero y los incentivos a la forestación, sumado al vuelco del mercado en la globalización y la entrada de capitales, implicaron grandes transformaciones en la distri-

bución de la tierra, los modos de producción y procesos migratorios que contribuyeron a la desaparición de colonias cuyo suelo se destinó posteriormente a un uso forestal (Chifarelli, 2010; Ramírez, 2015, 2017b).

La alteración del paisaje: silvicultura, bosques nativos y deforestación

Los cambios en el uso y cobertura de la tierra acompañaron la historia forestal de la provincia de Misiones. Esta transformación se reflejó en las tasas de deforestación provincial donde en solamente 42 años (1960-2002) se reconoce una desaparición del 46% del bosque y particularmente entre 1960 y 1985 la tasa promedio de reducción era de 20.000 has/año (SAyDS, 2007, 2008). A esto se le suma la información provista por Izquierdo, De Angelo y Aide (2008) que constata a través de imágenes satelitales que entre 1973 y 2006 el mayor cambio de uso de suelo en Misiones se da con un aumento de las plantaciones forestales y una reducción del bosque nativo. Esto implicó un descenso de entre 65% y 49% de la cobertura boscosa provincial (468.900 has), y de ésta el 39% fue convertida a plantaciones forestales (180.300 has). Particularmente durante la década de 1980 la gran mayoría de las tierras desmontadas fueron destinadas a plantaciones forestales y en menor medida al cultivo de especies anuales y perennes (CFI, 1991). Esta época coincidía con la instalación de las empresas forestales y un vuelco hacia la producción de pasta celulósica. Si bien las cifras mencionadas evidencian un vínculo entre la deforestación y la implantación de monocultivos arbóreos, el aumento en las plantaciones se da en gran parte sobre usos de suelo mixtos (de subsistencia), agrícolas y pasturas. En suma, el aumento del área silvícola provincial en dicho período –constituido principalmente de pino y eucalipto– fue de entre 1% y 10% (270.500 has) (Izquierdo, De Angelo y Aide, 2008).

Como puede observarse en la siguiente Tabla hubo una continua reducción en la tasa de deforestación provincial (a excepción del 2016), pero con fuerte énfasis a partir del 2006 y luego del 2011.

Tabla N° 1: Superficie de bosques nativos deforestada (en hectáreas) en Misiones entre 1998-2016

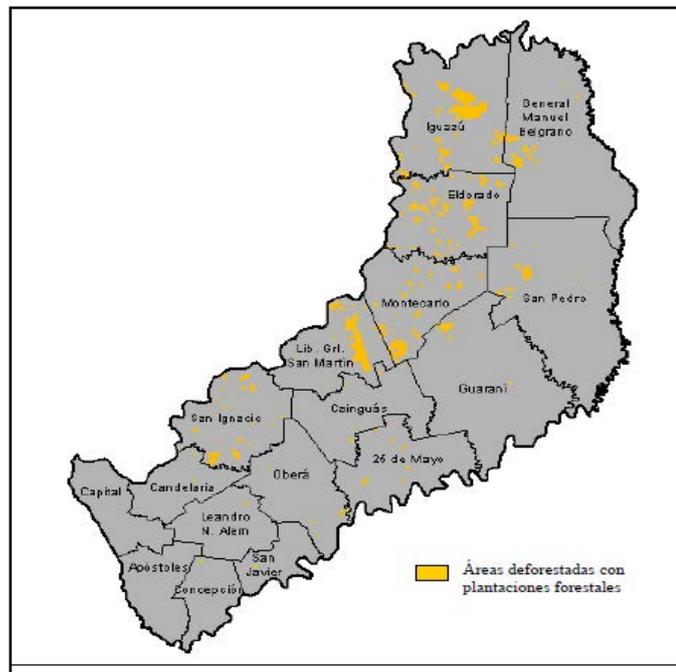
Provincia	1998-2002	2002-2006	2006-2011	2011-2013	2014	2015	2016	Total 1998-2016
Misiones	82.760	86.772	38.395	5.614	1.011	969	1.001	222.136

Fuente: elaboración propia en base a Gomez Lende (2019).

Particularmente entre los años 1998 y 2006, la disminución de los bosques se concentró marcadamente en los departamentos del norte y medio: General San Martín, El Dorado, Montecarlo, Iguazú, Gral. Manuel Belgrano, San Pedro y Guaraní. Al descomponer los valores registrados en dos sub-períodos 1998-2002 y 2002-2006 se desprenden cifras de deforestación de similar magnitud (tabla N° 1), revelando un proceso de continuo retroceso de los bosques nativos hasta la época de sanción de la Ley Nacional 26.331 de Bosques Nativos en el 2007. A nivel departamental, Iguazú databa una superficie

deforestada de 22.291 has y 4.848 has (26,9% y 5,6% de la deforestación provincial), Eldorado 10.428 has y 5.263 has (12,6% y 6,1%), y Montecarlo 5.836 has y 7.919 has (7,15 y 9,1%) respectivamente. En suma, la zona de Alto Paraná representó el 47% de la deforestación provincial para el primer subperíodo y el 20,8% en el segundo. En comparación al resto de los departamentos de la provincia, en la primera etapa Iguazú ocupaba el primer puesto ampliamente en la mayor pérdida de bosques y Eldorado el tercero. Estos valores difieren respecto a la segunda etapa pues se da un descenso significativo en Iguazú y Eldorado, junto con un ascenso en Montecarlo. De acuerdo con la siguiente figura gran parte de los bosques reemplazados posteriormente por plantaciones se registraron en los departamentos del Alto Paraná, advirtiendo un vínculo temporal con la sanción de la Ley 25.080 de promoción silvícola en 1998 (SAyDS, 2008).

Figura N° 2. Áreas deforestadas en Misiones en el período 1999-2006 con presencia de plantaciones forestales en el año 2006



Fuente: SAyDS (2008)

Entre las sanciones de la Ley 26.331/07 (LBN) y la Ley provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) (XVI-N°105/2010), la pérdida de bosques disminuyó en Alto Paraná, y luego decreció más considerablemente, especialmente en los bosques de categoría amarilla. Como puede observarse en la siguiente tabla, el noroeste provincial representó el 32,06% de la deforestación provincial para el período 2006-2011. Esta cifra aumentó respecto al período de análisis anterior lo que puede suponer que, tras una reducción de la deforestación provincial, si bien disminuyó la pérdida de bosques en el Alto Paraná, se mantuvo una mayor actividad en comparación a otros departamentos. Por otro lado, gran parte de dicho porcentaje (32,06%) se debe a un pico en el año anterior a la sanción de la LBN. Esto podría deberse a efectos de la moratoria que se ordenaría en la Ley un año después la cual

prohibía la autorización de nuevos desmontes hasta la sanción del OTBN. De modo que, apartando este año la cifra de deforestación disminuye fuertemente luego de la LBN. Esto podría suponer que la LBN y su posterior OTBN, parece haber puesto cierto límite al avance de la depredación de los bosques. Cabe destacar que, si bien la deforestación continuó en Misiones en los años entre la LBN y el OTBN, lo mismo ocurrió también en todas las provincias argentinas (Figueroa, 2017).

Tabla N° 2. Pérdida de bosque nativo en el Alto Paraná entre 2006 y 2011

Departamento	Pérdida de bosque nativo por período*			Total (2006-2011)*	Total (2006-2011) (%)
	2006 - Ley 26.331 (2007)	Ley 26.331 - OTBN (2010)	OTBN - 2011		
Misiones	16.989	16.072	5.334	38.395	100
Iguazú	1.078	937	277	2.292	5,97
El Dorado	2.380	1.983	435	4.798	12,5
Montecarlo	3.088	1.586	544	5.218	13,59

*hectáreas

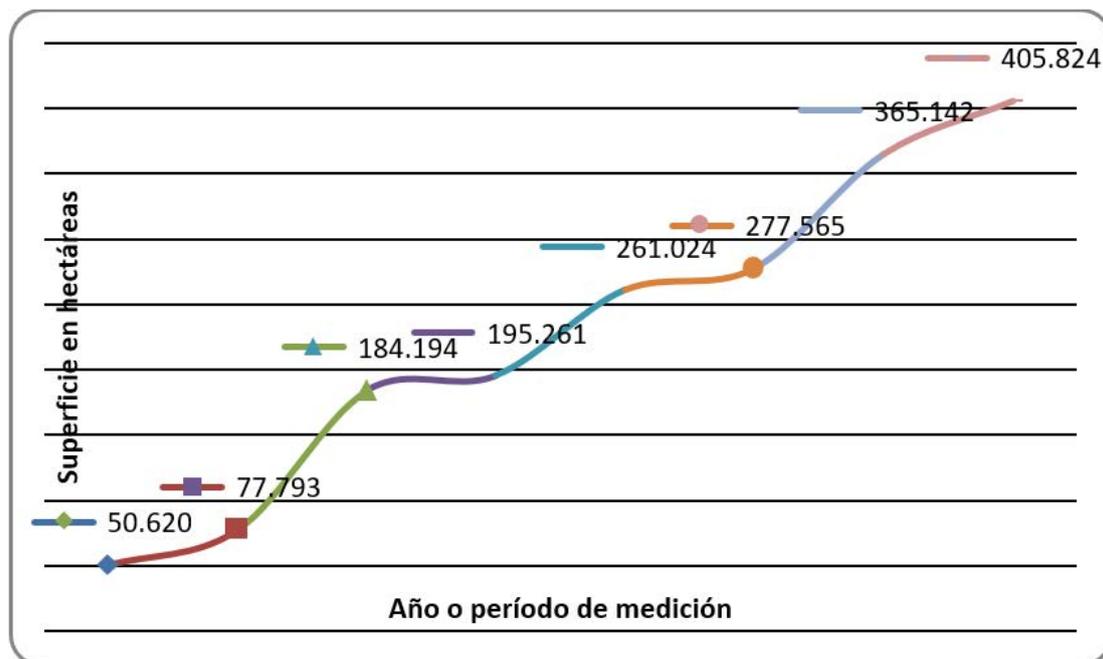
Fuente: elaboración propia en base a SAyDS (2012)

Luego de la sanción del OTBN se registró la deforestación por departamento según la categoría de conservación. Los resultados señalan que entre 2011 y 2013 los tres departamentos no perdieron bosques en la zona roja, pero sí en la amarilla y verde: Iguazú 242 has y 260 has (6,9% y 24,6%); Eldorado 595 has y 151 has (16,5% y 14,3%); y Montecarlo 580 has y 40 has (16,6% y 3,8%), respectivamente en relación a la provincia. En suma, Alto Paraná contribuyó en dicho período en un 40% para la zona amarilla y un 42,7% para la zona verde en la provincia (SAyDS, 2014). Para los años siguientes, entre 2013 y 2016, la pérdida de selva Paranaense fue nula en la categoría roja, pero continuo en las dos restantes, aunque en menor medida: Iguazú 153 has y 23 has; Eldorado 115 has y 100 has; y Montecarlo 88 has y 54 has, en las categorías amarilla y verde respectivamente (SAyDS, 2015, 2016). Se desprende de las cifras señaladas que el Alto Paraná continuó representando una zona de alta tasa de deforestación para la provincia.

En cuanto a la silvicultura, de acuerdo con Zarrilli (2016) durante las décadas de 1980 y 1990 la política forestal nacional se orientó principalmente hacia las forestaciones industriales las cuales también se las promovía bajo estrategias que implícitamente admitían la reforestación (con especies exóticas) en zonas deforestadas. En Misiones hubo dos períodos marcados en que las mismas se expandieron fuertemente. Entre 1971-1980 y 2001-2010 las plantaciones forestales aumentaron pasando de 77.793 has a 184.193 has y 277.565 has a 365.142 has respectivamente (Subsecretaría de Desarrollo Forestal de Misiones, 2016). Tal como señala Zarrilli (2016) estos períodos coinciden con el lanzamiento de

subsidios y otros beneficios económicos al sector durante las décadas de 1970 y 1990. Sumado a esto, particularmente el segundo ciclo comprende los efectos de un modelo que emerge en la década del 1990 y se consolida a inicios del 2000 mediante un contexto sociopolítico nacional enmarcado bajo una lógica neoliberal.

Figura N° 3. Crecimiento de las plantaciones forestales entre los años 1967 y 2015 en Misiones



Fuente: elaboración propia sobre la base de Subsecretaría de Desarrollo Forestal Misiones (2016)

Transformación del paisaje en Alto Paraná (1990 – 2018)

Actualmente la principal actividad económica en el Alto Paraná es la foresto industria con amplias extensiones silvícolas. Mediante el uso de la técnica de la teledetección se pueden identificar cambios en la cobertura y uso del suelo a través del tiempo. El siguiente estudio se realizó con el fin de analizar de modo ilustrativo la transformación del paisaje durante los últimos 28 años (1990-2018) en los departamentos del Alto Paraná considerando principalmente la expansión forestal y la reducción del bosque nativo. Este análisis permite evaluar el avance en la homogeneización del paisaje y/o su fragmentación en el proceso hasta llegar a la actual matriz productiva, para al final estimar como este cambio en el ambiente podría incidir en la integridad socioecológica regional.

Mediante el procesamiento de imágenes satelitales en Sistemas de Información Geográfica (QGis) se estudiaron los cambios en los patrones de cobertura del suelo de los años 1990, 2000, 2008, 2011 y 2018 (Landsat Thematic Mapper [TM], resolución del pixel 30 x 30), adquiridas mediante el Servicio Geológico de los Estados Unidos (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Una imagen cubrió la totalidad del área de estudio (Path/Row 224/78). Para obtener las mismas sin nubes se seleccionaron las siguientes escenas: 24/11/1990; 19/11/2000; 08/10/2008; 02/11/2011; 21/11/2018. Se escogieron estas fechas de modo de comparar extensos períodos y que a la vez sean relevantes para el análisis conforme los

sucesos económico-políticos y sociales como por ejemplo la entrada del agronegocio y su posterior consolidación, la sanción de la Ley Nacional de Bosques Nativos (2007) y la Ley provincial de OTBN (2010) con su reglamentación en el 2011, etc.

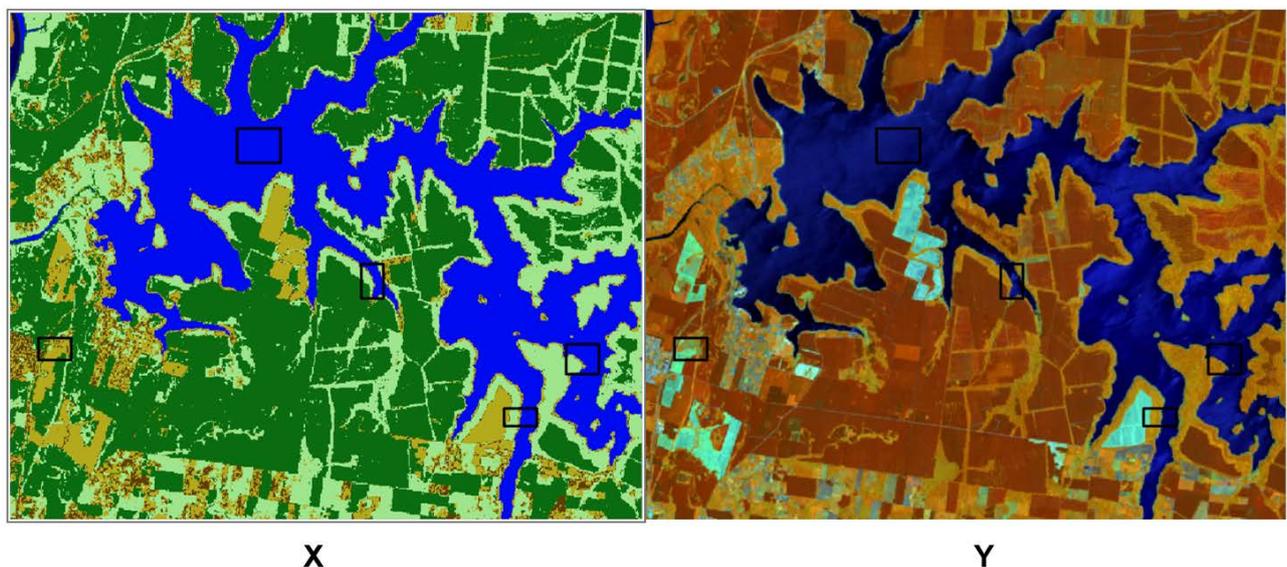
En cada imagen corregida y georreferenciada se combinaron las bandas en una única escena (*Layer Stacking*) con el fin de superponer toda la información. Luego las imágenes se recortaron en la zona del Alto Paraná y se reproyectaron al sistema de coordenadas nacional Posgar 2007 Faja 7 (WGS 84 / UTM zone 20S). Posteriormente se realizó una combinación de bandas espectrales (asignando una banda a un cañón RGB particular) para analizar visualmente cada escena con colores que permitan discriminar las coberturas de suelo fácilmente.

Para realizar una clasificación supervisada a lo largo del área de estudio se extrajo muestras de áreas homogéneas (ROI o *área de entrenamiento*) representativas de las coberturas de interés. Para esto se corroboró mediante *Google Earth* que cada área seleccionada en las imágenes esté correctamente identificada. A continuación, se utilizó el algoritmo de Distancia Mínima para clasificar el resto de la imagen.

Se seleccionaron 5 categorías de cobertura para capturar la variación en los períodos de interés:

- Bosques nativos (color verde claro): vegetación arbórea natural irregular.
- Plantaciones forestales (color verde oscuro): parches de monocultivo forestal implantado de forma regular.
- Suelos desnudos y/o productivos (color marrón verdoso o verde militar): área sin vegetación o de baja cobertura vegetal con fines productivos. Se asocia a un manejo agrícola y/o forestal.
- Zonas urbanas y caminos (color marrón oscuro): pueblo, paraje, ciudad, caminos construidos u otras áreas de construcción.
- Cuerpos de agua (color azul): embalse, río, arroyo y otros cursos de agua.

Figura N° 4. Áreas de clasificación (X) y de entrenamiento (Y) en escena del 2018

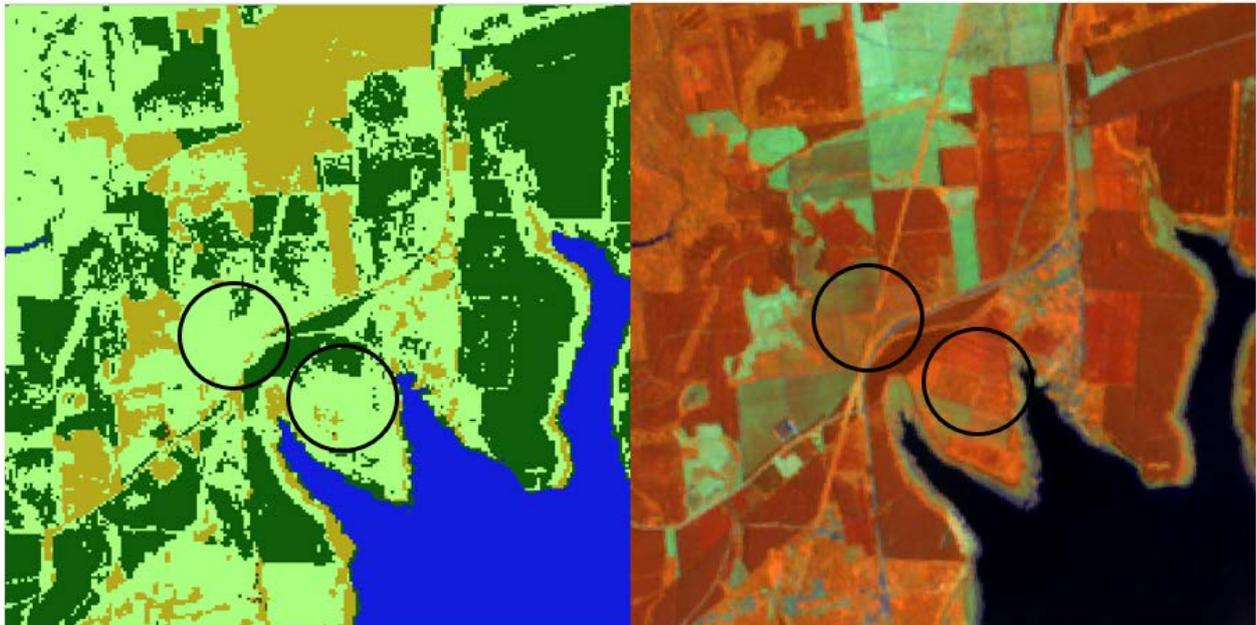


Fuente: elaboración propia

Por último, se compararon las imágenes clasificadas visualizando el patrón de cambio en la cobertura del suelo para las fechas seleccionadas, y se calculó la superficie del bosque nativo y las plantaciones para los años 1990 y 2018 de modo de obtener una interpretación cuantitativa de la modificación durante dicho período (tabla N° 3). Es importante mencionar que estos valores no son exactos sino aproximados puesto que se basan en el procesamiento de imágenes satelitales con referencias de *Google Earth*, lo que permite considerar futuros trabajos de campo que precisen las cifras arrojadas.

De la misma manera, debe considerarse que a los suelos clasificados como uso silvícola deben sumarse áreas de “suelo desnudo productivo” ya que estos últimos pueden ser futuras forestaciones que en la escena se presentan como etapas de cosecha o plantaciones recientes difíciles de diferenciar de otra producción. En algunos casos pueden distinguirse mediante la extensión y regularidad del parche y su proximidad a las grandes plantaciones. Asimismo, pueden producirse errores en algunas zonas señaladas como bosques nativos puesto que podrían ser parches forestales implantados recientemente o de otra producción que son confundidos por la baja densidad vegetal y/o por la presencia de vegetación silvestre. Por ejemplo, en la figura N° 5 se observa como el mapa procesado clasifica de bosque nativo (izquierda) a zonas con un uso productivo (derecha), posiblemente forestal. Por todo aquello es que se realizó una Matriz de Confusión o de Error donde se seleccionaron varios puntos de control por categoría en cada imagen procesada a fin de evaluar la precisión en la clasificación resultante (tabla N° 3).

Figura N°5. Error en la clasificación sobre escena del 2008



Fuente: elaboración propia

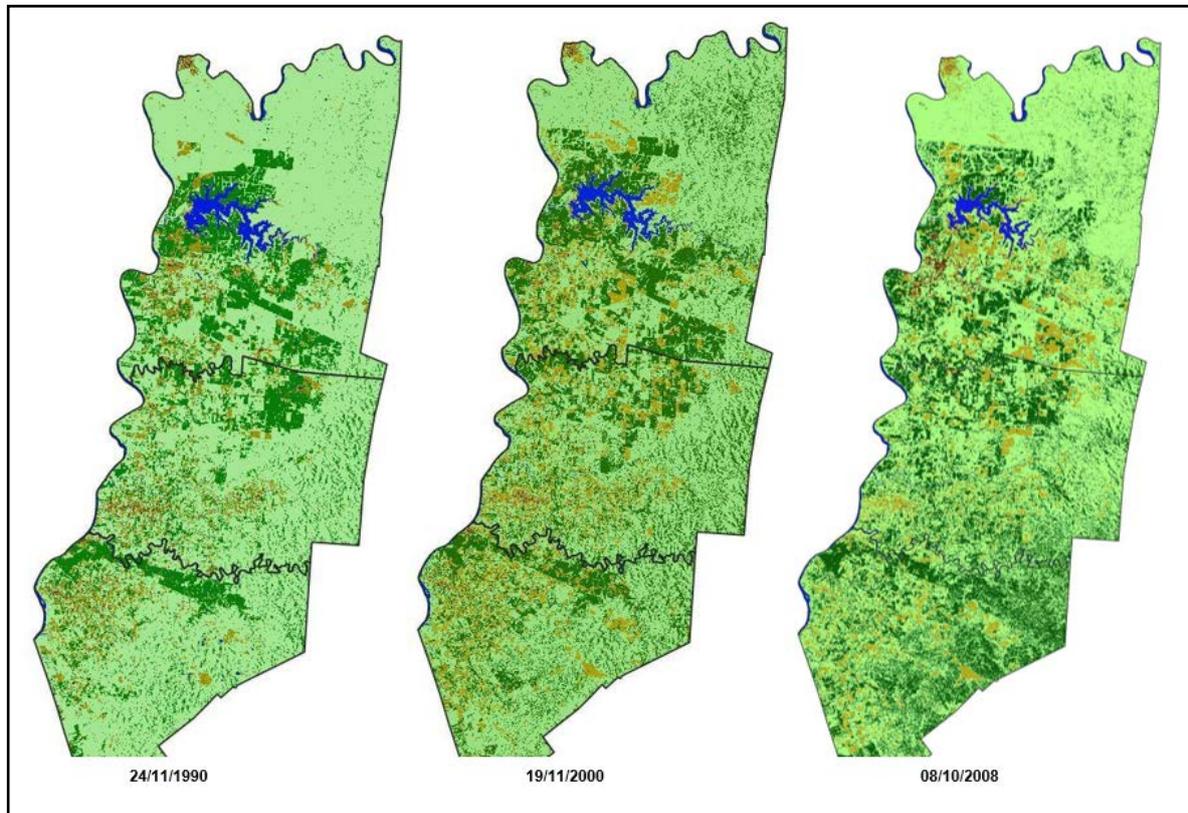
Tabla N° 3. Diferencia de bosques nativos y plantaciones forestales entre 1990 y 2018 en el Alto Paraná

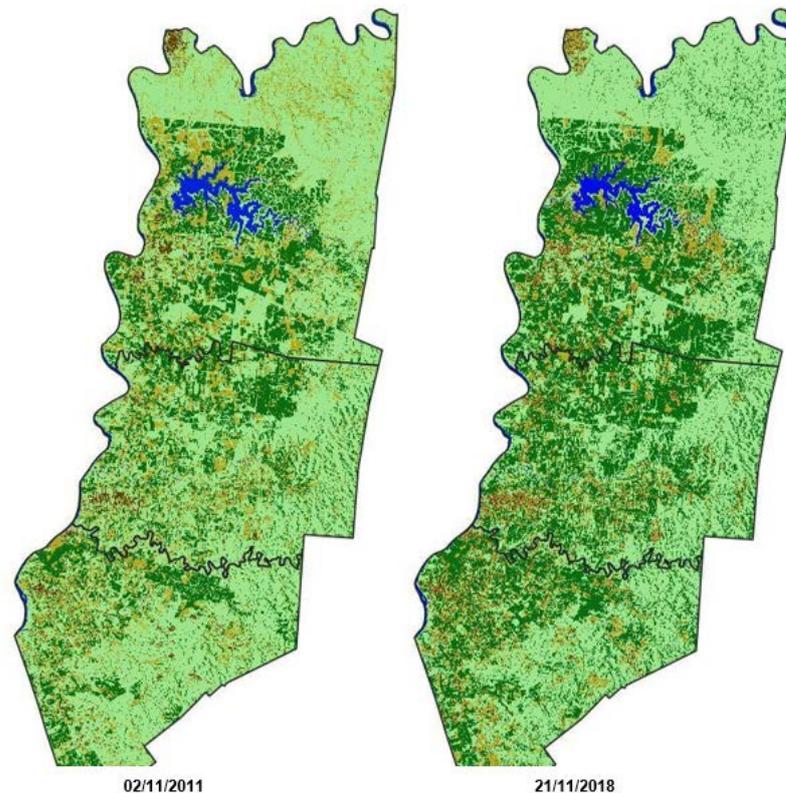
	Bosques Nativos	Plantaciones forestales	Precisión total de clasificación en mapa (%)
1990	464.301 ha	85.438 ha	88,6
2018	360.971 ha	171.928 ha	88,8
Diferencia 1990-2018	-103.330 ha	86.490 ha	-
Diferencia 1990-2018 (%)	-22,25	101,23	-

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la Tabla anterior señalan que entre 1990 y 2018 las plantaciones forestales en el área de estudio se duplicaron en 28 años aumentando la superficie forestada en un 101,23%. Al mismo tiempo se perdieron 103.330 has de bosque nativo, es decir disminuyó un 22,25% en el mismo período (tabla N° 3).

Figura N°6. Mapas procesados según las coberturas de interés para los años 1990, 2000, 2008, 2011 y 2018 en el Alto Paraná



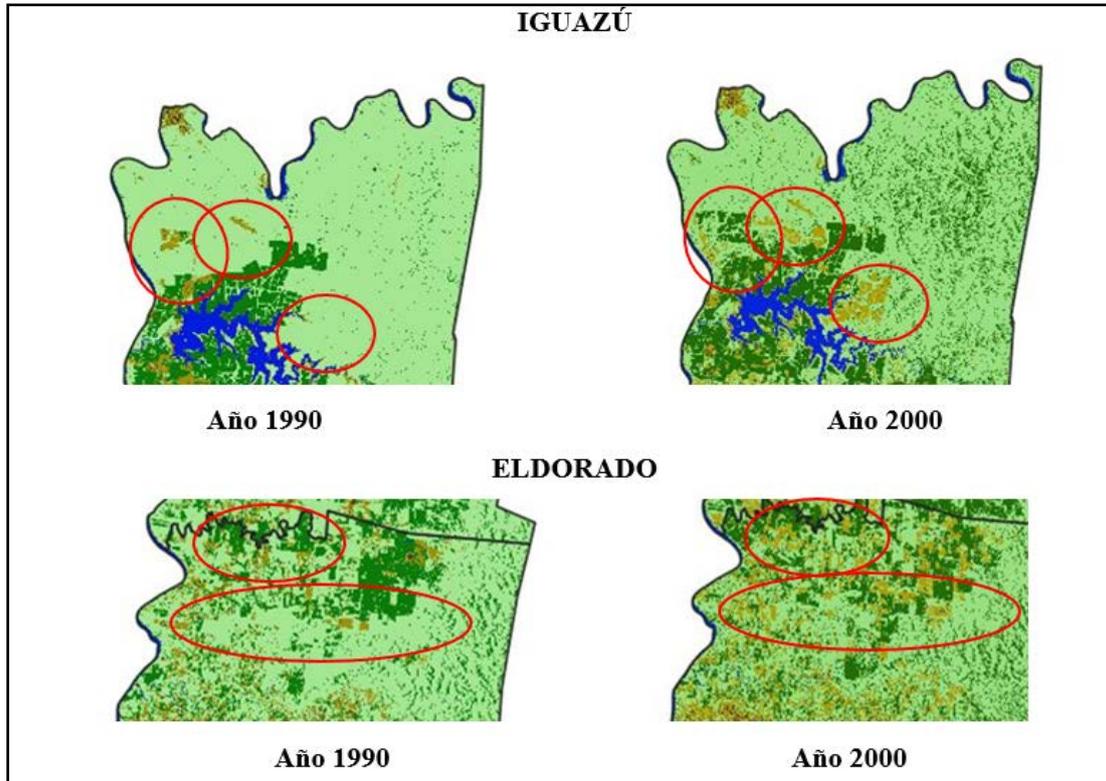


Fuente: elaboración propia

Si bien las escenas procesadas reflejan un proceso de homogeneización general del paisaje a lo largo de los tres departamentos debido a la expansión de los cultivos forestales, también ilustran cierta heterogeneidad interna. Por ejemplo, en Iguazú se observa una mayor densidad silvícola y parcelas de grandes extensiones, rodeando localidades como Puerto Libertad y Puerto Esperanza. Por el contrario, en las proximidades de la ciudad de Eldorado se advierten gran cantidad de parcelas implantadas, pero de menor escala y con mayor dispersión entre remanentes nativos. Esta heterogeneidad interna en el paisaje sugiere que la región en estudio se encontraría atravesada por una diversidad de contextos locales –sociales, económicos y biofísicos– afectados de alguna manera por el escenario productivo circundante.

Por otra parte, conforme lo mencionado sobre la deforestación en el Alto Paraná que concentró el 47% provincial entre 1998 y 2002 correspondiéndole a Iguazú la mayor tasa provincial y Eldorado la tercera, en los mapas elaborados de 1990 y 2000 se observa un avance importante sobre el bosque y su reemplazo por plantaciones o suelos productivos, sobre todo en el departamento de Iguazú.

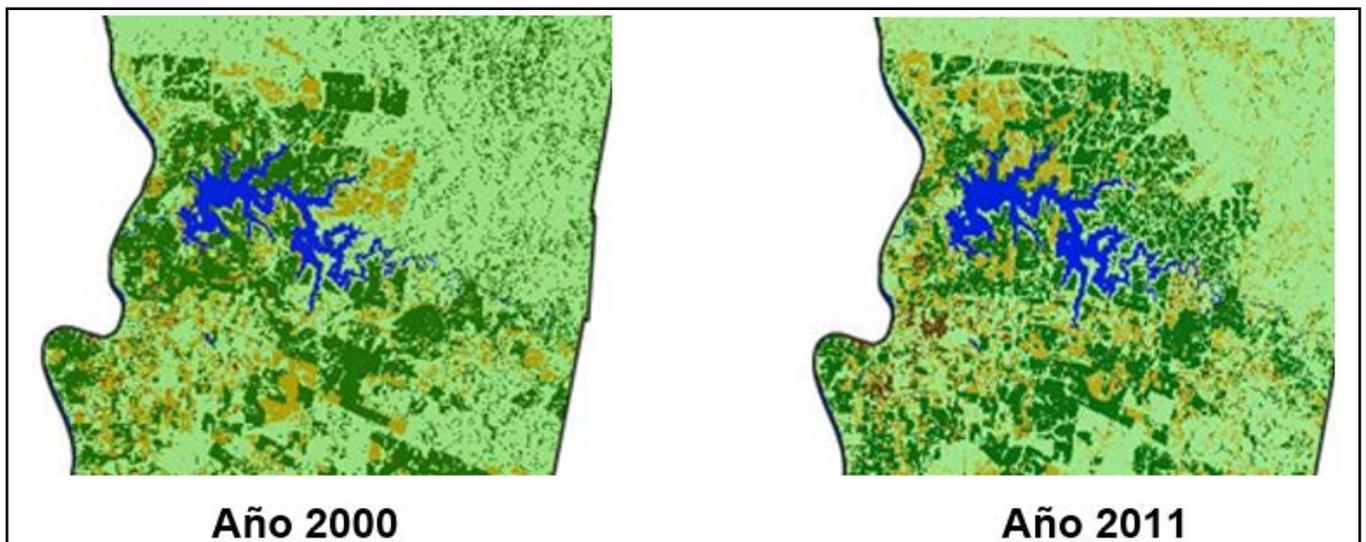
Figura N° 7. Expansión de suelos desnudos para la producción en Iguazú y Eldorado. Comparación entre 1990 y 2000



Fuente: elaboración propia

De la misma manera, las imágenes procesadas del 2000 y 2011 reflejan un aumento en la densidad implantada a lo largo del Alto Paraná coincidiendo con los registros del segundo ciclo más significativo de la expansión silvícola en Misiones (2001-2010) (figura N°8). Cabe destacar que se observan importantes diferencias a lo largo de toda la región, pero resalta el departamento de Iguazú puesto que el cambio es notable.

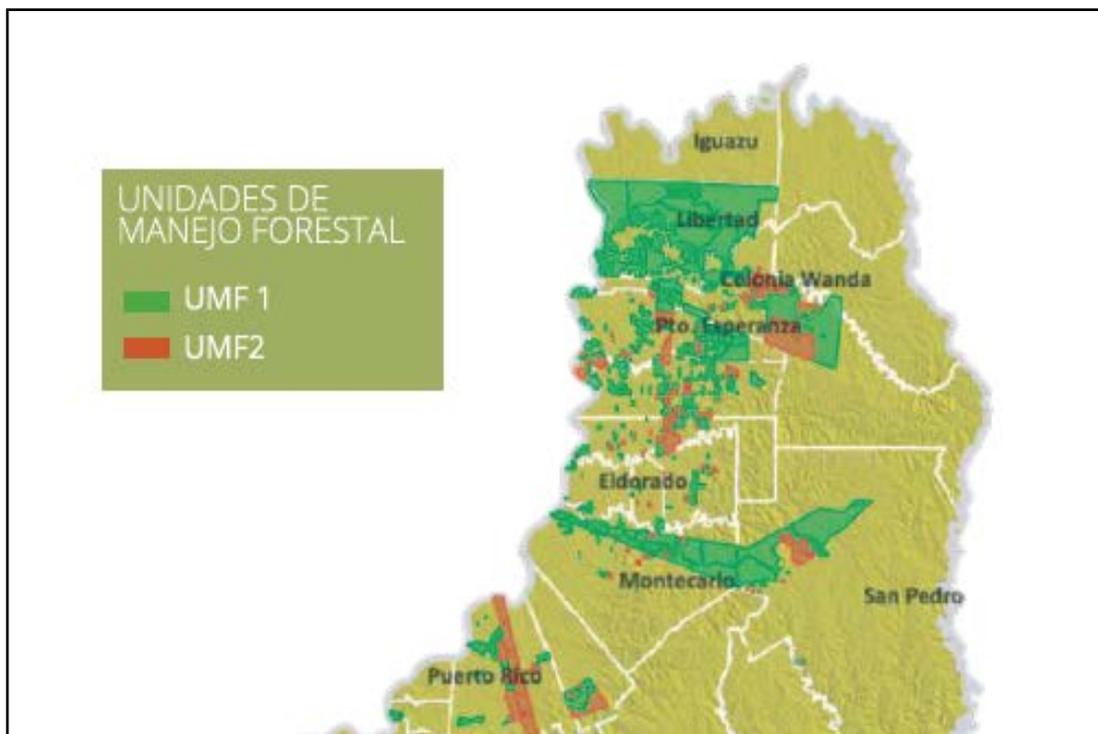
Figura N°8. Expansión silvícola entre los años 2000 y 2011 en Iguazú



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la distribución del patrimonio forestal de ARAUCO, la siguiente figura indica las tierras ocupadas actualmente por la empresa en Misiones sugiriendo una asociación con las zonas más homogéneas del mapa.

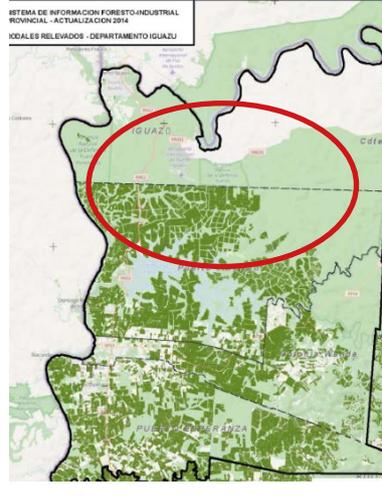
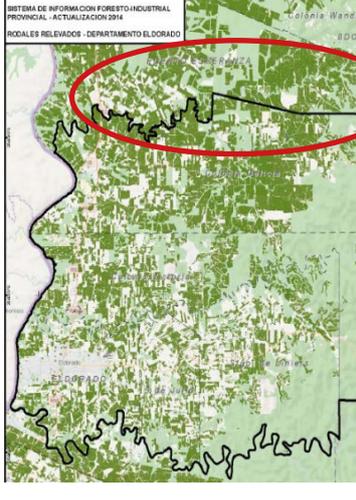
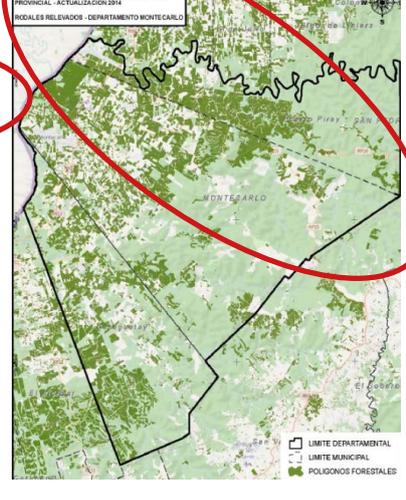
Figura N° 9: Distribución de las Áreas de Manejo Forestal de ARAUCO



Fuente: ARAUCO (2018)

Por otra parte, la Subsecretaría de Desarrollo Forestal de Misiones (2016) señala para el año 2014 la ubicación de las plantaciones en el área de estudio (tabla N°4) indicando un total de 179.802 ha forestadas (valor que se asemeja al registrado en la Tabla 3 en el año 2018), lo que significa el 28% de la superficie regional. Al comparar la superficie forestada por departamento se desprende que: en Iguazú el 27% del suelo son plantaciones forestales, en Eldorado el 30% y en Montecarlo el 27%.

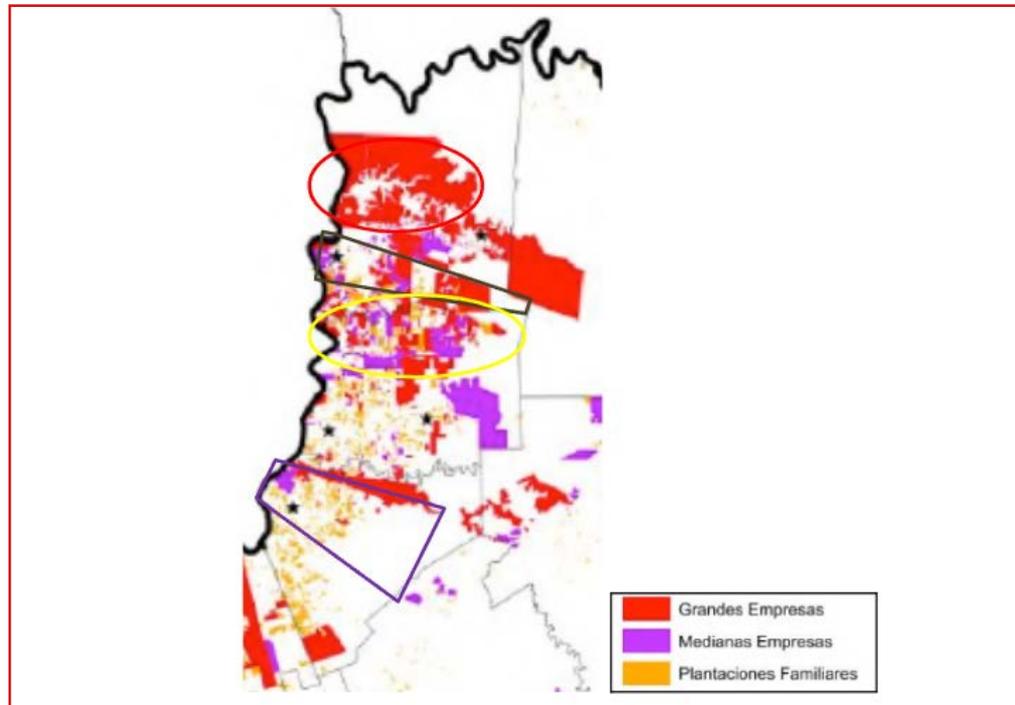
Tabla N° 4. Plantaciones en los departamentos del Alto Paraná en el 2014

IGUAZÚ	ELDORADO	MONTECARLO
		
<p>Puerto Libertad es el municipio más forestado concentrando el 45% (33.098,58 ha) y le sigue Puerto Esperanza con el 38% (27.845,65 ha) sobre un total de 74.104,36 ha forestadas.</p>	<p>Colonia Delicia es el municipio más forestado concentrando el 47% (27.656,07 ha) sobre un total de 58.501,02 ha forestadas.</p>	<p>Montecarlo es el municipio más forestado concentrando el 51% (24.023,22 ha) sobre un total de 47.196,20 ha forestadas.</p>

Fuente: elaboración propia en base a la Subsecretaría de Desarrollo Forestal de Misiones (2016)

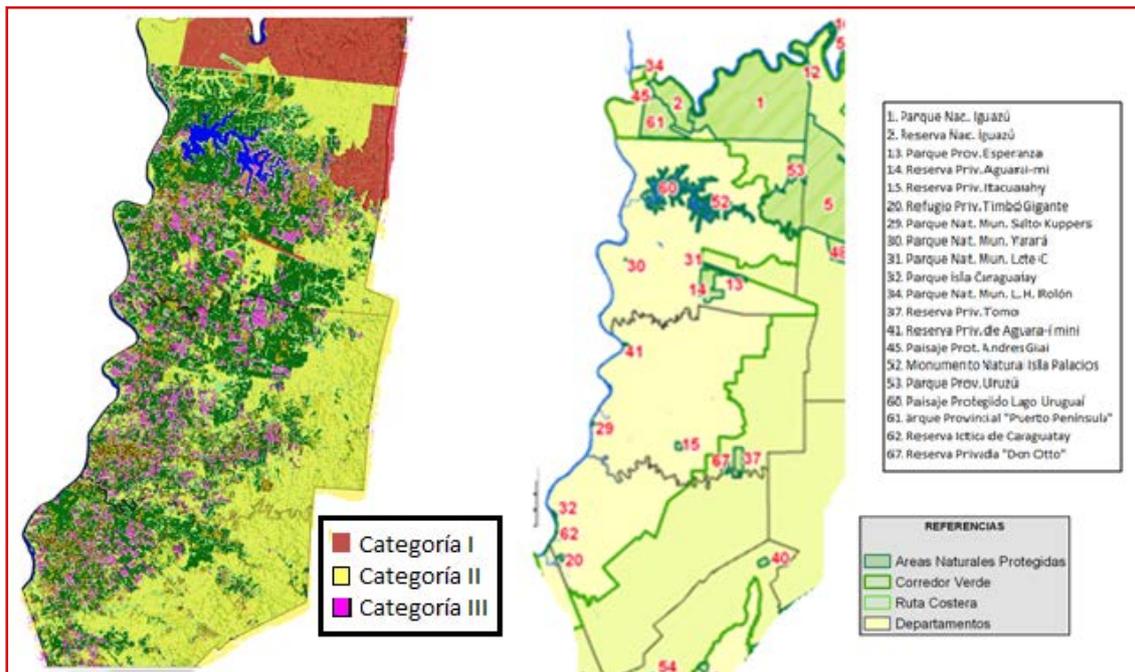
En conformidad con lo señalado, la siguiente figura presenta la distribución de Modelos de Manejo Forestal (Grande, Mediano, Producción familiar) para los cuales se consideraron variables representativas que permiten diferenciar cada matriz productiva (Cariola, 2017). Las áreas seleccionadas representan los municipios más forestados de cada departamento conforme la tabla N° 4. Se desprende de esta figura que las zonas de mayor concentración forestal coinciden con mayor presencia de grandes y medianas empresas, a excepción del municipio de Montecarlo en cuya extensa superficie conviven de manera más pareja en términos cuantitativos los tres Modelos de Manejo Forestal.

Figura N° 10. Distribución de Modelos de Manejo Forestal (grande, mediano, familiar) en el noroeste de Misiones



Fuente: elaboración propia sobre la base de Cariola (2017).

Figura N° 11. Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos sobre mapa clasificado del 2018 y Áreas Naturales Protegidas en el Alto Paraná



Fuente: elaboración propia con datos del OTBN del sitio web de SInIA y del Ministerio de Ecología de Misiones.

Sumado a lo anterior, en el norte (Iguazú) se distingue un fuerte dominio territorial del manejo de Grandes Empresas, en este caso representado solamente por la Unidad Productiva de ARAUCO (Cariola, 2017, p. 20). Si bien el mismo se emplaza constituyendo zonas de fuerte presencia y concentración de la tierra a lo largo del Alto Paraná, desde el centro hacia el sur de la región se incrementa la presencia y distribución de las Plantaciones Familiares.

El segundo período de mayor avance silvícola en Misiones se dio justo antes de la sanción del OTBN provincial. En línea con la siguiente figura que superpone el OTBN (2010) con la imagen clasificada del año 2018 se observa que las plantaciones desde Iguazú hasta Montecarlo se encuentran distribuidas entre bosques de categoría II y III, a excepción de algunas en el departamento de Iguazú que limitan con Áreas Naturales Protegidas de categoría I.

De acuerdo con esta figura y contemplando la deforestación en la última década según categoría de conservación, las áreas de mayor grado de protección (I) constituyeron una contención al avance de la pérdida de bosques en dichas zonas. Sin embargo, en el resto de las categorías (II y III) todavía persiste dicho evento. Si bien la categoría II autoriza un uso sustentable del bosque, prohibiendo el desmonte, tal como se registró en el apartado anterior aún continúa ocurriendo la deforestación en estas áreas e incluso en mayor medida que en las de categoría III. No obstante, los últimos registros institucionales del Alto Paraná indicaron una reducción en la pérdida de bosques II y III por lo que en cierta medida el OTBN contuvo el avance extractivo. Sin embargo, en vista de la fuerte concentración productiva en la zona y la pérdida de bosques resultaría conveniente controlar el cumplimiento de los usos de suelo establecidos según la zonificación.

Consideraciones finales

En una primera etapa el uso del bosque en el Alto Paraná mantenía fines meramente extractivistas para la obtención de productos maderables y la extracción de yerbales naturales. Posteriormente su reemplazo se realizó principalmente con fines agrícolas especialmente para el cultivo de yerba, cuyas tierras luego se reconvirtieron de forma parcial o total hacia un uso forestal.

Según los mapas procesados entre 1990 y 2018 las plantaciones forestales se duplicaron mientras que el bosque nativo se redujo en casi un cuarto. Este período fue analizado de modo ilustrativo mediante mapas clasificados en Sistemas de Información Geográfica. Las imágenes resultantes de los años 1990 y 2000 se ajustan a los registros de mayor deforestación (1998-2002) en la región, y las escenas del 2000 y 2011 a un importante avance silvícola (2001-2010), ambos períodos señalados en trabajos y estadísticas institucionales. Es importante destacar que el primer período (1990-2000) además de abarcar una época de alta tasa de deforestación en el Alto Paraná (47% provincial entre 1998 y 2002), también coincide con una etapa política-económica que buscaba sancionar la Ley 25.080 la cual implicaba un apoyo económico importante a la actividad foresto industrial. A partir de la década de 1990 el proceso de desarrollo forestal coincide con la entrada del agronegocio que emerge en la década de 1990 y se consolida a inicios del 2000, y asimismo con la etapa de tratativas para la sanción de la Ley Nacional de Bosques Nativos la cual implicaba una regulación de la deforestación y el avance sobre los bosques.

En suma, esto sugiere que particularmente en este período hay un vínculo entre la deforestación de bosques y la posterior expansión silvícola en la región del Alto Paraná, aunque esta última también –y en su mayoría– haya sido sobre otros usos de suelo (agrícolas, mixtos y pasturas). En este marco, el

incentivo económico a la forestación pudo haber guardado un rol importante. Las imágenes clasificadas revelan este vínculo y su proceso de desarrollo, especialmente en el departamento de Iguazú donde actualmente el uso del suelo más extendido es el forestal bajo el esquema del agronegocio.

El análisis de la superficie forestada por localidad refleja un proceso de concentración de la tierra, la producción y el capital en línea con la homogeneización del paisaje. Para el año 2014 localidades como Puerto Libertad (Iguazú), Colonia Delicia (Eldorado) y Montecarlo (Montecarlo) concentraban casi el 50% de la forestación de los respectivos departamentos, coincidiendo estas zonas con las de mayor presencia de grandes y medianas empresas. De la misma manera, conforme las estadísticas del INDEC, la distribución de explotaciones agropecuarias en la provincia también señalaba para años anteriores una tendencia similar. En este sentido se podría considerar que el proceso hacia la matriz silvícola actual en la región se sustentó bajo un avance de la homogeneización del paisaje en términos biofísicos y de los sujetos sociales que lo integran, lo que se puede traducir en una degradación socio-ecológica regional conforme su baja diversidad.

Si bien la silvicultura puede contribuir a la ecología del paisaje por su carácter forestal, el desafío de la actividad a gran escala consiste en constituir un modelo que se adecue a la diversificación del paisaje socio-ecológico, considerando los límites biofísicos con bases mínimas de bienestar social local.

Referencias bibliográficas

- ARAUCO (2018). *Plan de Manejo Forestal. Resumen Público. Área Forestal Misiones.*
- Cariola, L. (2017). *Los sistemas productivos familiares y las plantaciones forestales en el noroeste de Misiones: Configuración del sistema productivo y la concepción local de bienestar a escala de paisaje y de predio.* Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Chifarelli, D. (2010). *Acumulación, éxodo y expansión. Un análisis sobre la agricultura familiar en el norte de Misiones.* Buenos Aires: INTA.
- Consejo Federal de Inversiones - CFI (s/f). *Caracterizaciones socioeconómicas de las provincias, Misiones.*
- Consejo Federal de Inversiones - CFI (1977). *Estudio de la industria maderera de la provincia de Misiones, Primera Etapa.*
- Consejo Federal de Inversiones - CFI (1991). *Misiones: Transformaciones Territoriales recientes - Etapa II. Cambio Territorial de las Actividades Productivas Agroforestales - Informe N°3.* Buenos Aires: Dirección de Desarrollo Económico y Estudios Básicos.
- Figueroa, L. M (2017). ¿Estándares federales alterados? Análisis comparativo de la implementación de la Ley de Bosques en las provincias argentinas (2007-2015). *Sociedad y ambiente*, (13), 105-128.
- Gautreau, P. (2014). *Forestación, territorio y ambiente. 25 años de silvicultura transnacional en Uruguay, Brasil y Argentina.* Montevideo: TRILCE.
- Gómez Lende, S. (2016). Industria Forestal y Acumulación por Desposesión en la Argentina: el caso de Alto Paraná S.A. en la Provincia de Misiones. *Campo-Territorio*, 11 (22) 38-68.

- Gómez Lende, S. (2019). Destrucción de bosques nativos y deforestación ilegal: el caso argentino (1998-2016). *Papeles de Geografía*, (64), 154–180.
- Gras, C., & Hernández, V. (2013). *El agro como negocio*. Buenos Aires: Biblos.
- Instituto Provincial de Estadística y Censos (2015). *Gran Atlas de Misiones*. Posadas: Gobierno de la Provincia de Misiones, 31.
- Izquierdo, A., De Angelo, C. y Aide, M. (2008). Thirty Years of Human Demography and Land-Use Change in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina: an Evaluation of the Forest Transition Model. *Ecology and Society* 13, (2).
- Korol, S. (2013). Resistencias populares contra Alto Paraná S.A.: La experiencia de P.I.P. en la Provincia de Misiones. *Revista Superficie*, (2), 1-24.
- Ramírez, D. (2015). Del cultivo poblador al agronegocio forestal: acerca del cambio del modelo de desarrollo productivo y sus consecuencias sociales. *Teoría e Cultura* 10, (2).
- Ramírez, D. (2017a). Etnografiando el agronegocio: impactos y consecuencias del avance forestal en una comunidad de Piray. Universidad Nacional de Misiones.
- Ramírez, D. (2017b). Un abordaje Histórico de la Actividad Forestal en Misiones: del frente extractivo al agronegocio forestal. *Folia Histórica del Nordeste*, (30), 29-49.
- Rodríguez, A. y Silva, M. (2018). Ecorregión Selva Paranaense. En J. Morello, S. Matteucci, A. Rodríguez y M. Silva (Comps.). *Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos*, (pp. 231-284). Buenos Aires: Orientación Gráfica.
- Rodríguez, M., Cardozo A., Ruiz Díaz, M. y Prado, D. (2005). Los bosques nativos misioneros: estado actual de su conocimiento y perspectivas. En M. Arturi, J. Frangi y J.F. Goya (Eds.). *Ecología y manejo de los bosques de Argentina*, (pp.3-33). La Plata: EDULP.
- Mastrángelo, A. (2012). De enemigo vencido a tesoro cercado: un estudio etnohistórico sobre el ambiente en la producción forestal del Alto Paraná de Misiones (Arg.). *Avá* 2000, 9-32.
- Mastrángelo, A., Scalerandi, V. y Figueroa, M. (2011). Del recurso natural a la plantación: condiciones de trabajo en la producción forestal del Norte de Misiones. En A. Mastrangelo y V. Trpin (Comps.). *Entre chacras y plantaciones: trabajo rural y territorio en producciones que Argentina exporta*, (pp. 59-146). Buenos Aires: CICCUS.
- Ministerio de Ecología de Misiones. Acceso el 14 de mayo de 2021. <https://ecologia.misiones.gob.ar/areas-naturales-protegidas/>
- Scalerandi, V. (2012). Trabajadores, campesinos y foresto industria en el Noreste de Misiones (1930-1970). Tesis de maestría. Universidad Nacional de Misiones.
- Schiavoni, G. (2020). Productor yerbatero. En A. Salomón y J. Muzlera (Comps.). *Diccionario del agro iberoamericano*, (pp. 969-976). Buenos Aires: Teseo.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2007). *Informe Regional Selva Misiones. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas 1998-2005*. UMSEF.

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2008). *Pérdida de Bosque Nativo en el período 1998-2006 en la región Selva Misionera*. UMSEF.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2012). *Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo de la República Argentina. Período 2006-2011*. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2014). *Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo de la República Argentina. Período 2011-2013*. UMSEF.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2015). *Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo de la República Argentina. Período 2013-2014*. UMSEF.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2016). *Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo de la República Argentina. Período 2014-2015*. UMSEF.
- Sistema Integrado de Información Ambiental - SInIA. Acceso el 14 de mayo de 2021. <https://sinia.ambiente.gob.ar/geovisor.php?idarticulo=12857>.
- Subsecretaría de Desarrollo Forestal–Provincia de Misiones (2016). *Actualización del Inventario de Bosques Cultivados de la Provincia de Misiones (Sistema de Información Foresto Industrial)*. El Dorado: Subsecretaría de Desarrollo Forestal.
- Wilde, G. (2006). De la depredación a la conservación. Génesis y evolución del discurso hegemónico sobre la selva misionera y sus habitantes. *Ambiente & Sociedad*, X (1), 87-106.
- Zarrilli, A. G. (2016). Un nuevo paradigma en la producción forestal Argentina. De la explotación y crisis del bosque nativo a la implantación masiva (1960-2000). *Estudios Rurales*, 6 (11), 154-183.

Notas

1 Los colonos eran familias productoras extranjeras que se insertaron en Misiones en esta época de expansión del cultivo de yerba mate y sustentaban el trabajo agropecuario con mano de obra familiar. Se dedicaban al cultivo de yerba mate sumado a otros cultivos de subsistencia (Ramírez, 2015; 2017b).

2 Más adelante se señala un porcentaje menor respecto a las forestaciones en estas localidades, pero son del 2014 y mediante otras fuentes.

3 D. A., poblador de Puerto Libertad y dirigente del Movimiento Sin Tierra, comunicación personal, 07/04/2021; F. V., médico pediatra en Hospital Wanda, comunicación personal, 09/04/2021; Raúl Gorriti, Secretaría de Agricultura Familiar, Campesina e Indígena de la Nación, comunicación personal, 10/04/2021.