

Universidad Nacional de Formosa - Facultad de Humanidades - Carrera de Geografía

INVESTIGACIONES Y ENSAYOS GEOGRÁFICOS

**VOLUMEN
I**

AÑO XVII - NÚMERO 17

ISSN 1668-9070 eISSN 1668-9208

**SOUTH
ATLANTIC
OCEAN**

FORMOSA - ARGENTINA



Plantaciones Forestales: crecimiento y expansión de la actividad forestal en las Lomadas Arenosas en Corrientes, Argentina

Mariana Noemi Baruzzo- Humberto Smichowski²⁷

Silvia Evangelina Martínez- Félix Ignacio Contreras²⁸

Resumen

La provincia de Corrientes, es considerada una de las provincias más forestadas de Argentina en la actualidad. Se estima que existen aproximadamente 516.771 has de plantaciones forestales, principalmente de especies exóticas como *Pinus* y *Eucalyptus*.

Las dinámicas naturales y el desarrollo de diversas actividades antrópicas, generan impactos sobre los ecosistemas. El paisaje de lomadas arenosas pertenece al abanico aluvial del Río Paraná, estas son descriptas como un paisaje de pastizales con isletas boscosas y un gran número de pequeñas lagunas. Actualmente, son aún escasos los aportes existentes acerca de las interacciones de las actividades de promoción del desarrollo humano con ese paisaje, particularmente en relación con los impactos ambientales que generan su territorio. Por ello, el objetivo del trabajo es dar a conocer el crecimiento espacial de la actividad forestal sobre el paisaje de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes, mediante el uso de imágenes satelitales.

Palabras clave:

Paisajes, plantaciones forestales, crecimiento, Corrientes

Summary

The province of Corrientes is considered one of the most forested provinces in Argentina today. It is estimated that there are approximately 516,771 hectares of forest plantations, mainly of exotic species such as *Pinus* and *Eucalyptus*.

Natural dynamics and the development of diverse anthropic activities generate impacts on ecosystems. The landscape of sandy hills belongs to the alluvial fan of the Paraná River, these are described as a landscape of grasslands with wooded islets and a large number of small lagoons. Currently, the existing contributions regarding the interactions of activities to promote human development with that landscape are still scarce, particularly in relation to the environmental impacts generated by its territory. For this reason, the objective of the work is to show the spatial growth of forestry activity on the landscape of sandy hills in the province of Corrientes, through the use of satellite images.

Keywords:

²⁷ Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET – UNNE). E-mail: mariananoemibaruzzogmail.com

²⁸ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

Landscapes, forest plantations, growth, Corrientes

Introducción

Las actividades antrópicas como la deforestación, producción agropecuaria, desarrollo industrial, urbanización e introducción de especies exóticas, producen cambios en la integridad de los ecosistemas, alterando sus funciones ecológicas y su biodiversidad (Vargas y Mora, 2008).

A nivel mundial se estima que las áreas forestales ocupan el 31% de la superficie terrestre, de las cuales el 95% corresponde a bosques naturales y el 5% a plantaciones forestales (FAO, 2010). Destacándose que la mayor parte de estas últimas, se encuentra en América del Sur, y representan el 2% del área forestal total de dicha región.

Argentina cuenta con una superficie boscosa de 33 millones de hectáreas de bosques nativos y más de 1,2 millones de hectáreas de plantaciones forestales. El 70% de la superficie forestada del país se concentra en la Mesopotamia, donde un 64% de las forestaciones corresponde a las provincias de Misiones y Corrientes, con 58,9% de coníferas, 24,9% de eucaliptus, 9,8% de salicáceas y 6,4% de otras especies (Schwarz, 2010).

La pérdida de paisajes naturales en la región del NEA está relacionada principalmente a la expansión agrícola y al crecimiento espacial de las ciudades, como consecuencias del desarrollo humano. En la actualidad la provincia de Corrientes, es la provincia con mayor superficie implantada de *Pinus spp* y *Eucalyptus spp*, siendo la actividad forestal y el sector industrial vinculado a esta, la actividad económica de mayor desarrollo sobre el territorio provincial. Si bien los departamentos ubicados sobre el margen del río Uruguay son los que poseen las mayores extensiones de plantaciones forestales, en los últimos años esta actividad se ha expandido considerablemente sobre el paisaje de lomadas arenosas.

La provincia de Corrientes posee un territorio apto para el desarrollo de diversas explotaciones agrícolas, forestales y ganaderas. Sin embargo, no presenta uniformidad en sus suelos y otras características geográficas, por lo tanto, dichas actividades se concentran en unidades del paisaje, como lo son las lomadas arenosas.

La importancia de estas lomadas arenosas radica en que, sobre su territorio se llevan a cabo actividades relacionadas con la agricultura, la forestación, las principales rutas y ejidos urbanos ubicados en la porción occidental de la provincia, (Contreras, 2011).

La región de lomadas arenosas pertenecientes al abanico aluvial del río Paraná, posee una superficie de 11985 Km² distribuida en 16 departamentos (Figura 1). Durante el Cuaternario Superior, el Paraná fue creando cursos relativamente estables que finalmente fueron abandonados por la corriente principal y sustituidos por grandes pantanos. Durante su desplazamiento, el Paraná ocupó sucesivamente diferentes tramos por lo que la región se fue configurando con un paisaje de lomadas arenosas (Contreras, 2019), que actualmente son interfluvios que sobresalen entre 5 y 10 metros del terreno circundante anegadizo, asociado a cañadas y esteros.

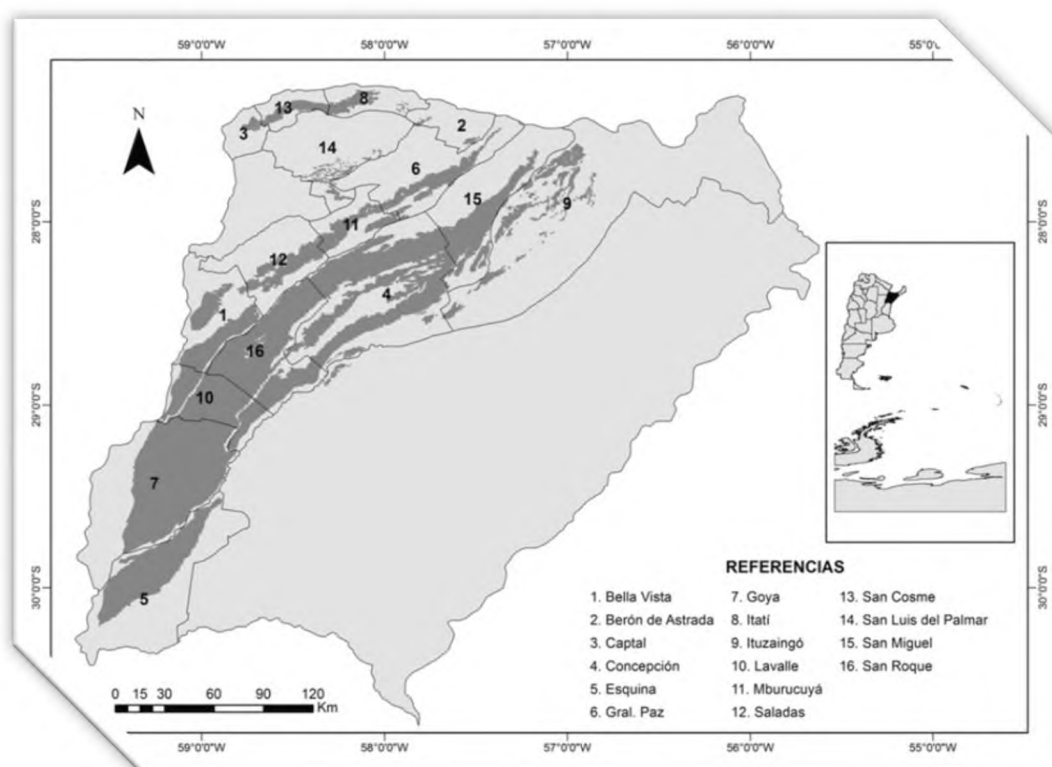


Figura 1. Distribución de las lomadas arenosas en la provincia de Corrientes.

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

La vegetación se caracteriza por predominios de pastizales principalmente de *Andropogon lateralis*, junto con algunas especies de la selva riparia e isletas boscosas de *Prosopis* sp., y palmares de *Butia yatay* y *Butia paraguayensis*, dispuestos en formas de cordones discontinuos.

Otro elemento muy significativo lo constituyen las lagunas que, según los antecedentes, en la región existen 38926 permanentes y temporales, con una densidad de 3 lagunas/km², representando el 20% del paisaje (Contreras 2016).

El objetivo del presente trabajo fue: Identificar y cuantificar las superficies ocupadas por las plantaciones forestales de *Pinus* sp. y *Eucaliptus* sp. dentro del paisaje de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina), mediante el uso de imágenes satelitales, comparativamente entre los años 1987 y 2018.

Materiales y métodos

La determinación del crecimiento de la forestación en el área de estudio, se llevó a cabo con la digitalización de imágenes satelitales de Alta Resolución provistas por software Google Earth, mediante la generación de polígonos de forma manual, que luego fueron corregidos mediante la herramienta *reshape* de ArcGIS 10.1, utilizando las imágenes del *World Imagery*.

Posteriormente se realizó una clasificación no supervisada de las escenas mediante las herramientas de análisis espacial *Iso Cluster Unsupervised Classification* delimitando los cuerpos de agua ubicados sobre las lomadas arenosas, pastizales, bosques nativos y

forestación. En un paso siguiente se procedió a vectorizar la actividad forestal, calculando su superficie y qué porcentaje representa para el paisaje en la proyección *WGS 1984 UTM Zona 21 S*.

Con la información recompilada se procedió a confeccionar mapas donde se refleja la expansión de esta actividad y se pudo observar la superficie ocupadas por bosques implantados en las lomadas arenosas comparativamente desde los años 1987 y 2018.

Antecedentes de la expansión de plantaciones forestales en Corrientes

El crecimiento y expansión del sector forestal sobre las superficies de las lomadas en la provincia de Corrientes desde el año 1987 fue significativa y continúa en aumento en la actualidad. En esta provincia, la fuerte explotación de la actividad forestal representa uno de los sectores económicos más importantes; por lo que es considerada una de las provincias argentinas con mayor superficie de bosques implantados, con más de 500.000 has implantadas. Siendo las especies de mayor interés *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna*., *Pinus elliotti*., *Pinus taeda* y *Pinus caribea* var. *hondurensis*.

En el año 1994, la actividad forestal abarcaba 142.000 has (1,6% del total provincial) divididas en 74.000 has de *Pinus elliotti*, *P. taeda* y *P. caribea* y 68.000 has de *Eucalyptus grandis*. Desde el año 1995 al corriente se habría producido un incremento mayor al 25% (equivalente a unas 40.000 has forestadas por año), con la expansión de grandes productores forestales en el NE de la Provincia (Figura 2)

Para el período 2002-2004, de acuerdo con los datos provistos por el INTA, se estima que el total de hectáreas forestadas con estas especies era de un total de 282.045 has en toda la provincia. Las plantaciones de *Eucalyptus* sp. ocupaban 81.222,9 has (28%) y las plantaciones de *Pinus* sp. alcanzaban las 200.821,9 has (71,2%) (Figura 2). Cinco años después, de acuerdo al Inventario Forestal para el año 2009 (Elizondo, 2009) el total de áreas forestadas aumentó a 371.895 has, es decir un aumento del 30% de hectáreas forestadas en ese lapso de tiempo. Las plantaciones de *Eucalyptus* sp representan un total de 108.955,60 has (29,22%) y las plantaciones de *Pinus* sp alcanzaban un total de 262.939,96 has (70,53%). Apreciándose un aumento total de 89.850 has en cinco años (Figura 2).

También, para el año 2015 se registró 473.983 has implantadas, alcanzando su mayor desarrollo en los departamentos de Ituzaingó, Santo Tomé, Paso de los Libres y Concepción (Figura 2).

Asimismo la “Actualización del Inventario Forestal de Bosques Implantados en la Provincia de Corrientes” de los periodos 2018 – 2019 (i-BC S.R.L, 2018) determinó que la provincia cuenta con una superficie de plantaciones forestales de 516.711 has, de las cuales 352.171,69 has corresponden al género *Pinus*, 161.972,29 has a *Eucalyptus* y 2.567 has a otras especies (Figura 2). Representando un crecimiento del 3% en la superficie dedicada a la actividad forestal, respecto de 2015.

Todo este crecimiento de superficies forestales implantadas, no es un dato menor, dado que se debe tener en cuenta que en nuestro país actualmente se aprobó y viene desarrollando el Plan ForestAr 2020, que propone como meta, el aumento de superficies forestales 1,2 millones a 2 millones de hectáreas, lo que supone una tasa de aumento en el ritmo de forestación de 40.000 has/año a 100.000 has/año.

Así pues, se presenta un panorama controversial ya que se debe afrontar cuestiones fundamentales a tener en cuenta tales como, dónde llevar a cabo, cómo, con qué material genético y nuevas tecnologías se hará frente a este desafío; y no menos importante, lograr una mayor eficiencia en el uso racional de los recursos para evitar la pérdida de ecosistemas, y la diversidad organismos que estos albergan.

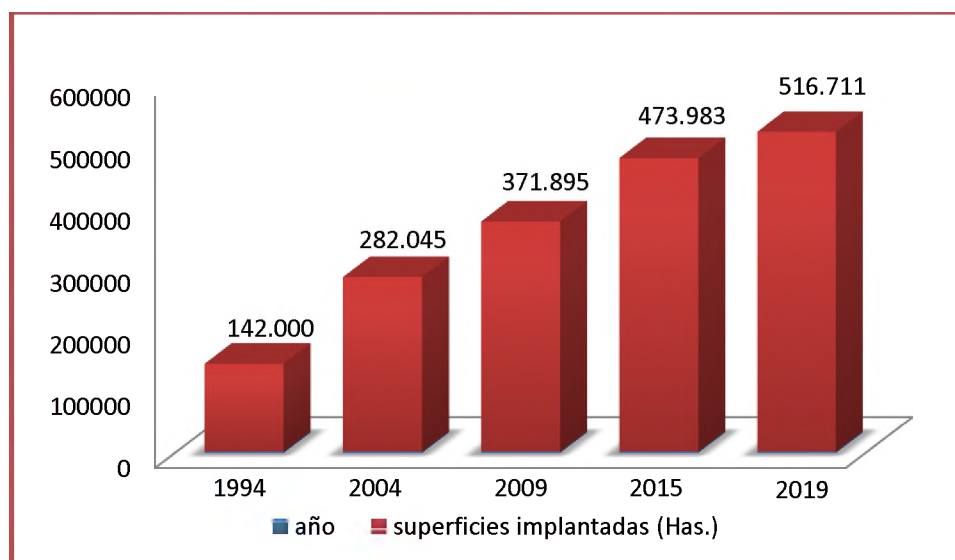


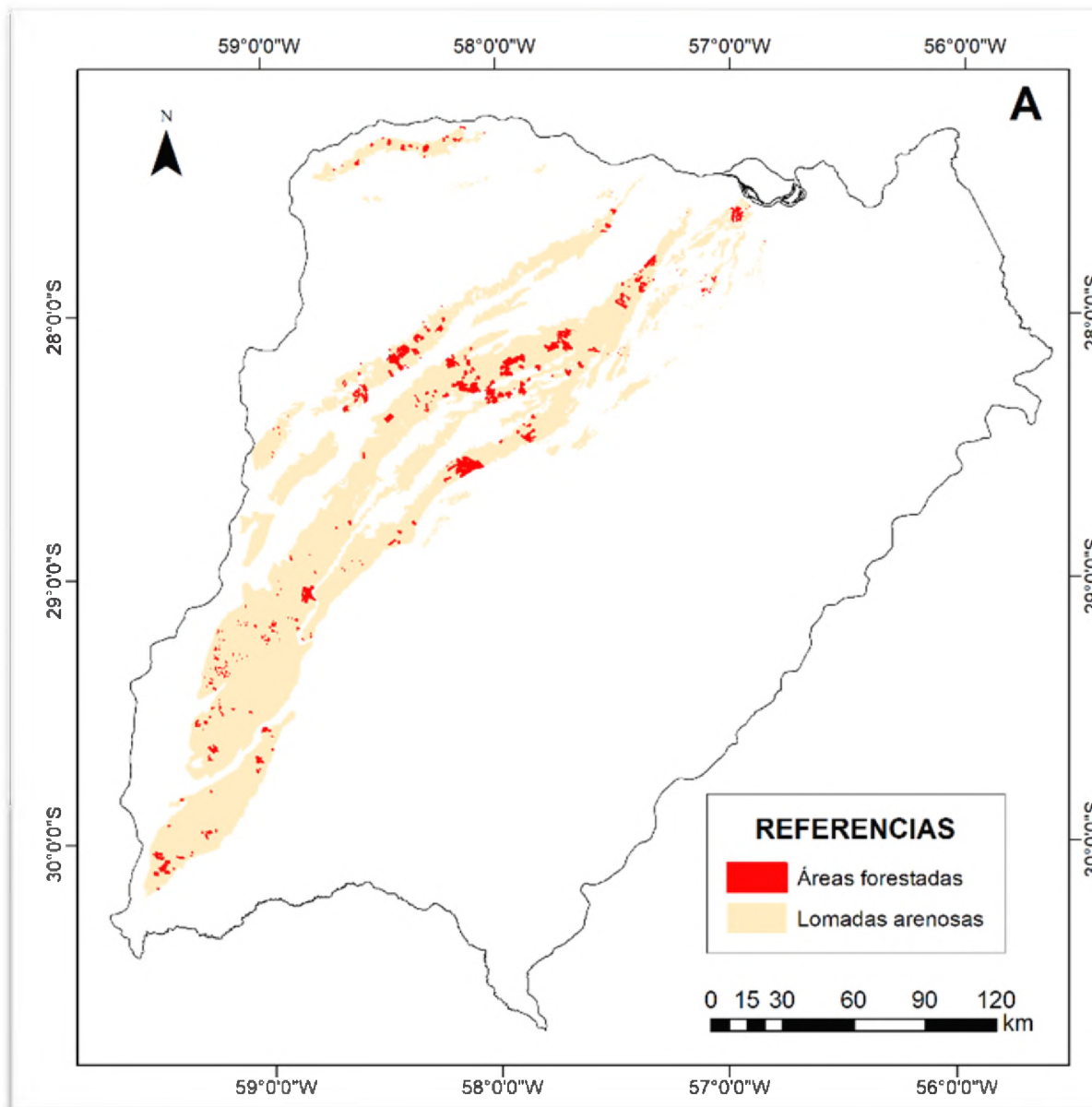
Figura 2. Crecimiento de superficies implantadas en Corrientes (1994-2019).

Resultados y discusión

A nivel mundial, las superficies ocupadas por plantaciones forestales se han incrementado considerablemente en estos últimos 30 años, reemplazando en muchos casos paisajes como bosques nativos y pastizales (Iezz, 2019).

Sobre las lomadas arenosas de Corrientes, a partir de los resultados obtenidos en el mapa del año 1987, se observa a la actividad forestal distribuida de modo incipiente, siendo levemente mayor y más focalizada en los departamentos de Concepción, San Roque y Saladas (Figura 3A). Así mismo en el mapa correspondiente al año 2018 (Figura 3B) se evidencia la expansión de la actividad forestal sobre las lomadas. De igual modo, con un mayor desarrollo el departamento de Concepción y más aun evidenciándose un particular aumento en la localidad de San Miguel y Esquina (Figura 3B). Estos datos son coincidentes con los presentados en la Tabla 1 donde se exponen los resultados de la distribución y las superficies implantados de *Pinus* sp. y *Eucalyptus* sp. En la misma se destaca la cobertura forestal en San Miguel, Concepción y Esquina, representando el 27,5 %; 15,5 % y 9 % del paisaje de lomadas arenosas, respectivamente. Excluyendo los departamentos de Ituzaingó y Berón de Astrada, en los cuales la mayor parte de esta actividad se practica por fuera de las lomadas.

Se registraron, para el año 1987 un total de 33675 has de superficies forestadas y 102.930 has para el año 2018, representando un crecimiento de 69255 has (Tabla 1).



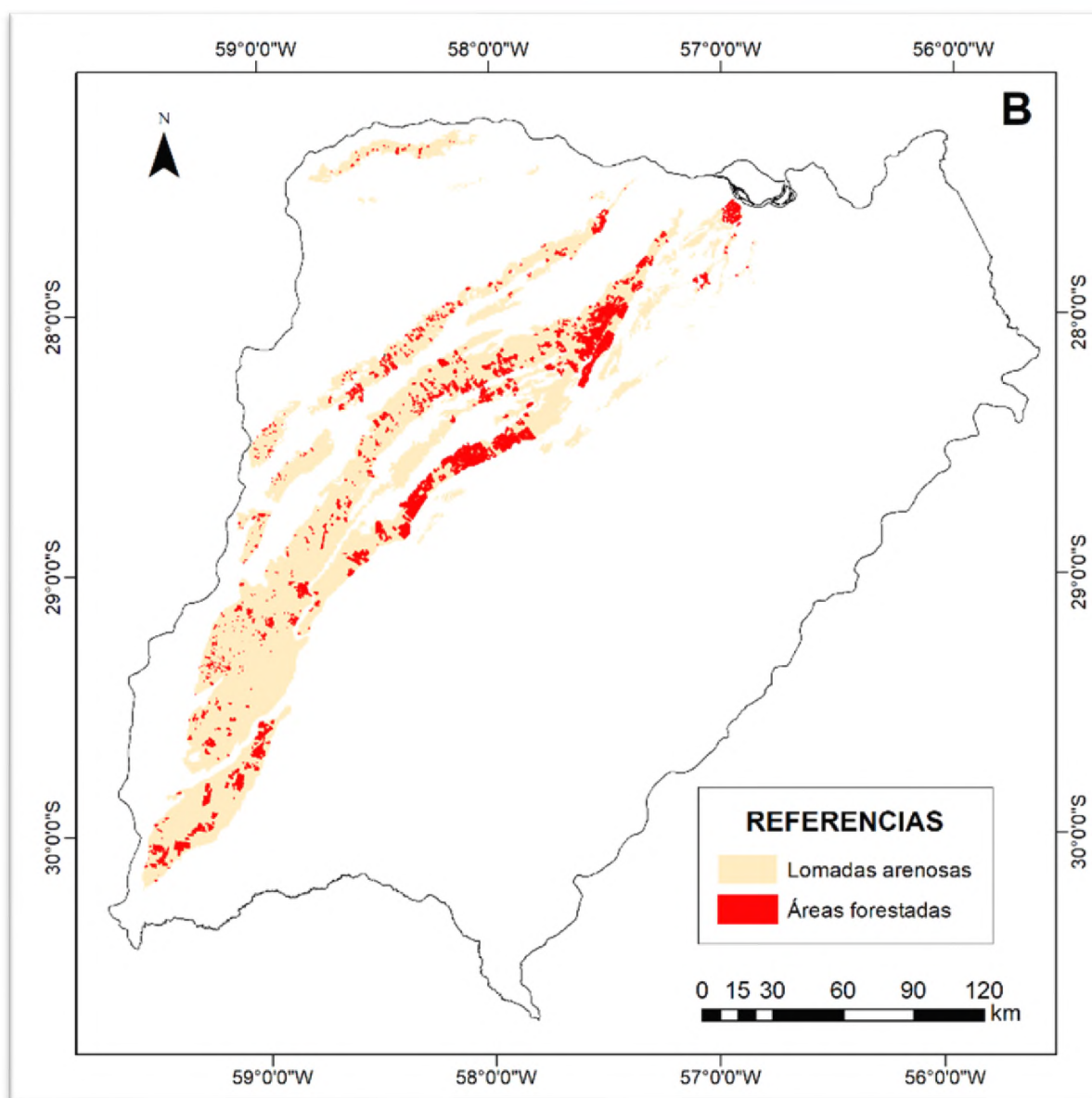


Figura 3. Comparación entre la distribución de las áreas forestadas con *Pinus* sp y *Eucalyptus* sp. sobre el paisaje de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes entre 1987 (A) y 2018 (B).

Tabla 1: Superficies de departamentos, lomadas y lagunas por departamentos. Comparativamente en los años 1987 y 2018.

Departamentos	Superficie (Has)	Superficie de Lomadas (Has)	Superficie de Lagunas (Has)	Superficie forestada en 1987		Superficie forestada en 2018	
				(Has)	%	(Has)	%
Bella Vista	189600	59600	9800	72	0,1	800	1,3
Berón de A.	81700	1800	300	0	0,0	26	1,4
Capital	53600	4400	500	3	0,1	4	0,1
Concepción	513400	259500	49000	16100	6,2	39300	15,1
Esquina	384800	132800	24400	3300	2,5	12000	9,0
General Paz	257000	42800	12500	500	1,2	2100	4,9
Goya	484400	233200	47900	4200	1,8	5100	2,2
Itatí	81100	12500	3400	100	0,8	200	1,6
Ituzaingó	952400	48700	9400	900	1,8	3700	7,6
Lavalle	151800	81500	14400	2100	2,6	2400	2,9
Mburucuyá	95500	34400	7300	300	0,9	1400	4,1
Saladas	189000	41100	8900	2600	6,3	2800	6,8
San Cosme	60200	17900	3600	200	1,1	300	1,7
San Miguel	291100	85800	24400	1800	2,1	23600	27,5
San Roque	247600	142800	28000	1500	1,1	9200	6,4
Total	3378500	1198800	243800	33675	2,8	102930	8,6

En este desarrollo se ha destacado como un factor relevante en la expansión de las plantaciones forestales, el apoyo del Gobierno de la Nación, por medio de distintos programas y leyes de incentivo. Por ejemplo, la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, sancionada en diciembre de 1998 y prorrogada en la actualidad por la Ley Nacional N° 26.432, la cual estima que se realicen al menos 40.000 has por año, con una mayor participación de medianos y pequeños productores.

Así, la intensificación de las actividades productivas ha acelerado el proceso de pérdida y fragmentación de los ambientes naturales debido a su conversión en áreas destinadas a la agricultura u otras actividades antrópicas (Haddad *et al.*, 2015; Sandersom *et al.*, 2002).

Por un lado, las particularidades agroecológicas, las grandes extensiones de tierra, las políticas públicas de promoción y el desarrollo sectorial de las provincias vecinas han generado interesantes oportunidades para el desarrollo de la actividad forestal, siendo

además una importante fuente generadora de trabajo y servicios, dentro del territorio de la provincia de Corrientes. Sin embargo, la expansión de las plantaciones forestales producto de la creciente demanda de mercados globales de madera y papel (Brockhoff *et al.*, 2013; Masiero *et al.*, 2015), sumado a incentivos por parte de los gobiernos mediante subsidios a esta actividad (Izquierdo *et al.*, 2008), genera preocupación sobre los posibles efectos ambientales que generan las plantaciones forestales, especialmente sobre la diversidad biológica y la conservación de los ecosistemas naturales.

Para el establecimiento de plantaciones forestales, muchas veces se precisan grandes extensiones de tierra y esto conlleva a extraer especies nativas y muy representativas del paisaje. El reemplazo de superficies de bosques nativos y pastizales por superficies forestales, implica cambios en los procesos ecológicos a escala local y del paisaje (Judd *et al.*, 1996; Turner y Lambert, 1996; Loumeto y Bernhard-Reversat, 2001, Mills y Fey, 2003; Nosoetto *et al.*, 2005).

Unos de efectos negativos de la actividad forestal se dan cuando reemplazan superficies de bosque nativo (Zurita, 2008). La expansión de especies exóticas como *Pinus* y *Eucaliptus* constituye un problema para la preservación de las especies autóctonas y por ello, se puede afirmar que la fragmentación del paisaje potencialmente influye sobre la distribución y persistencia de las especies asociadas al hábitat original y, por lo tanto, sobre la diversidad biológica local.

En cambio, cuando se establecen en ambientes degradados los efectos tienden a ser positivos (Stephens y Wagner, 2007; Hartmann *et al.*, 2010). Las plantaciones pueden disminuir la presión sobre los bosques nativos al proveer productos madereros de manera más eficiente (Lindenmayer *et al.*, 2003) ya que brindan mayor volumen maderable por unidad de superficie, comparados con los bosques naturales (Silva, 2014).

Diversos debates se desarrollan en torno a estas cuestiones, donde diferentes autores defienden los efectos positivos o negativos de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas, aun así, el recurso mundial de bosques artificiales se ha incrementado en años recientes, siguiendo la tendencia de las últimas dos décadas. La promoción del desarrollo humano genera impactos en la naturaleza, principalmente cuando el mismo requiere del uso de mayores superficies, lo que produce un cambio en la cobertura del suelo o la extinción de los bienes y servicios ofrecidos por el paisaje en los cual se inserta.

Reconocer la expansión y la influencia de esta actividad sobre las lomadas arenosas, es indispensable para asentar bases que, posteriormente permitan que el sector forestal, en articulación con el medio ambiente, pueda fomentar y profundizar un modelo de desarrollo sustentable, equitativo, y competitivo, en el cual producir y conservar sea el objetivo principal, tanto para beneficio de la estructura productiva del país como para la conservación de nuestros ecosistemas.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo evidencian que, en la provincia de Corrientes, y específicamente sobre el paisaje de lomadas arenosas, en los últimos 30 años, se llevó a cabo el crecimiento y expansión tal, que la actividad forestal, prácticamente cuadruplicando las superficies implanta. En este sentido, se pudo comprobar que dicha expansión no fue homogénea en toda el área de estudio analizada, ya que, si bien en su mayoría rondan alrededor de la media de 8,6%, encontramos casos extremos como San Miguel con un 27,5% o bien Capital con 0,1% o Bella Vista con 1,3%. Estas diferencias se vinculan a los usos de suelo, ya que el departamento Capital lo destina casi en su totalidad al ejido urbano, mientras que Bella Vista a la producción citrícola y de hortalizas. En ambos casos, actúan como limitante a la actividad forestal.

Mediante los sistemas de información geográfica (SIG), se pudo lograr la valoración de un mismo espacio en diferentes momentos (análisis temporal), constituyendo una herramienta de utilidad para determinar cambios de cobertura del suelo. Consecuentemente, se puede afirmar que las políticas y sus instrumentos de promoción fueron exitosos en relación a la industria maderera dentro de las lomadas arenosas, principalmente en los departamentos de San Miguel, Concepción y Esquina, sin embargo, generó la transformación del paisaje de pastizales a bosques exóticos implantados.

Los resultados aportan datos relevantes para el ordenamiento del territorio y la elaboración de planes de manejo que integren tanto criterios productivos como conservacionistas, destacando la necesidad de realizar esfuerzos para el desarrollo de un manejo forestal tendiente a la conservación de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, así como garantizar la sostenibilidad productiva de los bosques implantados.

Bibliografía

BROCKERHOFF, E.G., JACTEL, H., PARROTTA, J.A. y FERRAZ, S.F.B., 2013. *Role of eucalypt and other planted forests in biodiversity conservation and the provision of biodiversity-related ecosystem services*. **For. Ecol. Manage.** 301, 43–50.

CONTRERAS, F. I. 2019. *Las lagunas y sus dinámicas geomorfológicas en la transformación de los paisajes de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina)*. **Huellas**, 23 (1), 117-121.

CONTRERAS, F.I. 2011. *Evolución de las Lagunas de la Lomada Norte (Corrientes, Argentina) en Función de la Pendiente*. **Terra Nueva Etapa**. Vol. XXVII, 42, 146 - 163.

CONTRERAS, F.I. 2016. *Las lagunas y sus dinámicas geomorfológicas en la transformación de los paisajes de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina)*. **Tesis Doctoral**. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional Del Nordeste. Pp. 278.

ELIZONDO M. 2009. **Primer Inventario Forestal de la Provincia de Corrientes: Metodología, Trabajo de campo y Resultados**. Recuperado en: <http://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-region/corrientes.pdf>

ELIZONDO M. 2015. **Actualización del Inventario de Plantaciones Forestales de la Provincia de Corrientes**. Recuperado en:

https://recursosforestales.corrientes.gob.ar/assets/articulo_adjuntos/1777/original/Informe_Final_Inventario_2015.pdf?1450792766

FAO. 2010. *Global forests resources assessment*. Main report. **FAO Forestry Paper 163**. Rome. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes.

HADDAD, N.M., BRUDVIG, L.A., CLOBERT, J., y otros. 2015. *Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems*. **Appl. Ecol.** 1–9. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>

HARTMANN H., DAOUST G., BIGUÉ B. y MESSIER C. 2010. *Negative or positive effects of plantation and intensive forestry on biodiversity: A matter of scale and perspective*. **The Forestry Chronicle**. 86 (3), 354–364.

i-BC S.R.L. 2018. **Actualización del Inventario Forestal de Bosques Implantados en la Provincia de Corrientes**. Recuperado en: [https://www.maqyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/censos_inventario/arquivos/censo/000000_Provincia%20de%20Corrientes%20\(Enero%202018\)](https://www.maqyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/censos_inventario/arquivos/censo/000000_Provincia%20de%20Corrientes%20(Enero%202018))

IEZZI, M. E. 2019. **Efectos de las plantaciones forestales en la diversidad y composición de los ensambles de mamíferos de pastizal y de bosque del Noroeste de Argentina** (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

IZQUIERDO, A.E., DE ANGELO, C.D. y AIDE, T.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*. **Ecol. Soc.** 13.

JUDD T.S., ATTIWILL P.M. y ADAMSM.A. 1996. *Nutrient concentrations in E* in: ATTIWILL P.M. y ADAMS M.A. (Eds.), **Nutrition of Eucalypts**, CSIRO Publishing, Colling wood, Australia. 123–153.

LINDENMAYER D. y HOBBS R., SALT D. 2003. *Plantation forests and biodiversity conservation*. **Australian Forestry**. 66, 62–66.

LOUMETO J. y BERNHARD-REVERSAT F. 2001. **Effect of Exotic Tree Plantations on Plant Diversity and Biological Soil Fertility in the Congo Savanna: with special reference to Eucalypts**. Editor F. Bernhard-Reversat. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia. 31-38.

MILLS A. y FEY M. 2003. *Declining soil quality in South Africa: effects of land use on soil organic matter and surface crusting*. **South African Journal of Plant and Soil**. 99, 429–36.

NOSETTO M., JOBBÁGY E. y PARUELO J. 2005. *Land use change and water losses: The case of grassland afforestation across a soil textural gradient in Central Argentina*. **Global Change Biology**. 11, 1101-1117.

SANDERSOM, E.W., JAITEH, M., LEVY, M.A., REDFORD, K.H., WANNEBO, A. V. y WOLLMER, G., 2002. *The Human Footprint and the Last of the Wild*. **Bioscience** 52, 891. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0891:THFATL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0891:THFATL]2.0.CO;2)

SCHWARZ, G.A. 2010. *La cadena Foresto Industrial*. En *Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal, de Fundación Mediterránea IERAL*, 240-249.

SILVA L. N. 2014. *New Generation Plantations, what future role towards sustainability?* **WWF International, New Generation Plantations platform**. 119–129.

STEPHENS S. S. y WAGNER M. R. 2007. *Forest plantations and biodiversity: A fresh perspective*. **Journal of Forestry**. 105 (6), 307–313.

TURNER J. y LAMBERT M.J. 1983. *Nutrient cycling within a 27-year-old Eucalyptus grandis plantation in New South Wales*. **Forest Ecology and Management**. 6, 155-168.

VARGAS, O. y MORA, F. 2008. *La Restauración Ecológica su contexto, definiciones y dimensiones*. Pp. 19-40. En: **Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino: el caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca**. Vargas, Orlando (Ed.). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.

ZURITA G. A. 2008. *El uso de la tierra como determinante de patrones espaciales de abundancia y diversidad de aves*. **Tesis Doctoral**. Universidad Nacional de Buenos Aires.