

CAMBIOS DE USOS DEL SUELO POR EXPANSIÓN AGRÍCOLA EN EL PEDEMONTE DE YUNGAS, DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA

Marcela F. Marghetich

GEPSE. PROEG. Departamento de Ciencias Sociales.
Instituto de Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional de Luján.
marcelamarghetich@gmail.com

Cecilia M. Chiasso

GEPSE. PROEG. Departamento de Ciencias Sociales.
Instituto de Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional de Luján.
cchiasso@unlu.edu.ar

Resumen

El artículo proporciona una caracterización de los cambios de usos del suelo con relación a la expansión agrícola en la selva de Yungas, departamento de San Pedro, provincia de Jujuy, Argentina. El piso de la selva ubicado entre los 400 y 700 m s. n. m. refleja cambios en los usos del suelo, producto del proceso de deforestación y avance de la frontera agrícola. La utilización de herramientas metodológicas, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la teledetección y las estadísticas oficiales, permiten un análisis del área deforestada con expansión agrícola (caña de azúcar, soja y porotos), antes y después de la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Se concluye analizando como la transformación del agro extrapampeano por sojización, introducción de semillas transgénicas, siembra directa, sumado al contexto internacional de mercados demandantes de materias primas, provocan el incremento de pérdidas forestales en el Este del departamento debido, en especial, a la expansión de los cultivos de soja y porotos, con el consecuente cambio en el uso del suelo que esto conlleva.

Palabras claves: usos del suelo, deforestación, expansión agrícola, ley de bosques.

Abstract

This article characterizes land-use changes related to agricultural expansion in the Yungas rainforest, San Pedro Department, Jujuy Province, Argentina. The forest floor located between 400 and 700 m above sea level reflects changes in land use resulting from deforestation and the advance of the agricultural frontier. The use of methodological tools such as Geographic Information Systems (GIS), remote sensing, and official statistics allows for an analysis of the deforested area due to agricultural expansion (sugarcane, soybeans, and beans) before and after the Minimum Budget Law for Environmental Protection of Native Forests. It concludes by analyzing how the transformation of extra-Pampas agriculture through soybean cultivation, the introduction of transgenic seeds, and direct sowing, combined with the international context of markets demanding raw materials, are causing increased forest losses in the east of the department, especially due to the expansion of soybean and bean crops, with the resulting change in land use that this entails.

Keywords: land use, deforestation, agricultural expansion, forest law

INTRODUCCIÓN

Con la llegada del ferrocarril, a fines del siglo XIX y principios del XX, comenzó el proceso de deforestación del bosque nativo de Yungas, con la extracción de madera y el avance de la frontera agrícola con el cultivo de caña de azúcar, en el departamento de San Pedro¹ de la provincia de Jujuy.

Sus cultivos se organizaron en base a los dos ingenios azucareros, ubicados hasta el día de hoy en el departamento citado. El ingenio “La Esperanza” dio origen a las ciudades de San Pedro y La Esperanza, mientras que el ingenio “Río Grande” a la ciudad de la Mendieta. Para principios del siglo XX, ambos ingenios cubrían el 95 % del actual departamento, donde el cambio de uso del suelo, pasó de ser forestal a uso agrícola con cultivo de caña de azúcar (Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, 2014). Los altos niveles de concentración de la propiedad rural y de los medios de producción, estuvieron en manos de estos dos grupos económicos (en sus inicios de capitales ingleses el ingenio “La Esperanza” y de capitales alemanes el ingenio “Río Grande”), dedicados al monocultivo de caña de azúcar, producción de azúcar; donde controlaron las tierras, la producción, el procesamiento, el transporte y la comercialización². La tierra se convirtió en un bien preciado, que generó tensiones entre qué tierras emplear para la producción y qué tierras destinar para la construcción de centros habitacionales. De esta manera, la tierra urbana y la tierra para las plantaciones, se transformaron en una de las mercancías más valiosas y de disputa por los diferentes grupos sociales (Balceda y Jerez, 2021). Pero a partir de 1970, los cambios de usos del suelo asociados a la deforestación y avance agrícola se desplazaron hacia el este del río Lavayén, con los cultivos de legumbres. La ocupación de las tierras por parte de medianos productores, tanto de soja como porotos, provocaron cambios en el paisaje de transición de la selva de Yungas al bosque Chaqueño y nuevas estructuras agrarias, relacionadas con el mercado internacional.

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA ABORDADA Y SU CONTEXTO REGIONAL

El ambiente de Yungas o Bosque Subtropical de Montaña, ubicado en el extremo sur de los Bosques Nublados del Neotrópico (Figura 1), se extiende desde la frontera con Bolivia hasta el norte de la provincia de Catamarca, pasando por Salta, Jujuy y Tucumán; en la República Argentina.

El área de estudio, se encuentra localizada en el piso de la Selva Pedemontana, desde los 400 hasta los 700 ms. n. m., en el departamento de San Pedro (sureste de Jujuy), transformada en áreas de agricultura intensiva con caña de azúcar, soja, porotos y cítricos; cultivos de gran rentabilidad económica, ubicados en las áreas planas con menos del 5% de pendiente. Es el piso altitudinal más degradado y fragmentado, amenazado por el hombre en la búsqueda de recursos naturales (Pro Yungas, 2009).

¹ El departamento de San Pedro, limita al este con el departamento de Santa Bárbara, al norte con el departamento de Ledesma, al oeste con los departamentos de Palpalá y El Carmen; al sur con la provincia de Salta.

² Si bien, la superficie ocupada por ambos ingenios azucareros ha disminuido en las últimas décadas, producto de la expropiación de tierras por parte del gobierno de la provincia de Jujuy, siguen en funcionamiento con superficies más reducidas con la producción de azúcar y bioetanol. (Información obtenida mediante la observación participante y las visitas a los ingenios, 2023)

Figura 1: Mapa del Bosque Nublado-Ecorregión Yungas

Fuente: elaboración propia sobre la base del mosaico satelital de Sudamérica de la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales)

METODOLOGÍA

En el marco de la metodología de investigación científica, desde la concepción geográfica se destaca que, sin perjuicio de las instancias teórico-metodológicas que derivan en el relevamiento y análisis de fuentes secundarias, se realiza un análisis multitemporal y se enfatiza en el trabajo de campo por la información relevante que conllevan.

A continuación, se mencionan las principales instancias metodológicas con relación al tipo de fuente de información.

Fuentes primarias

Observación de campo, observación participante, entrevista no estructurada y relevamiento en campo con relación a la cartografía temática.

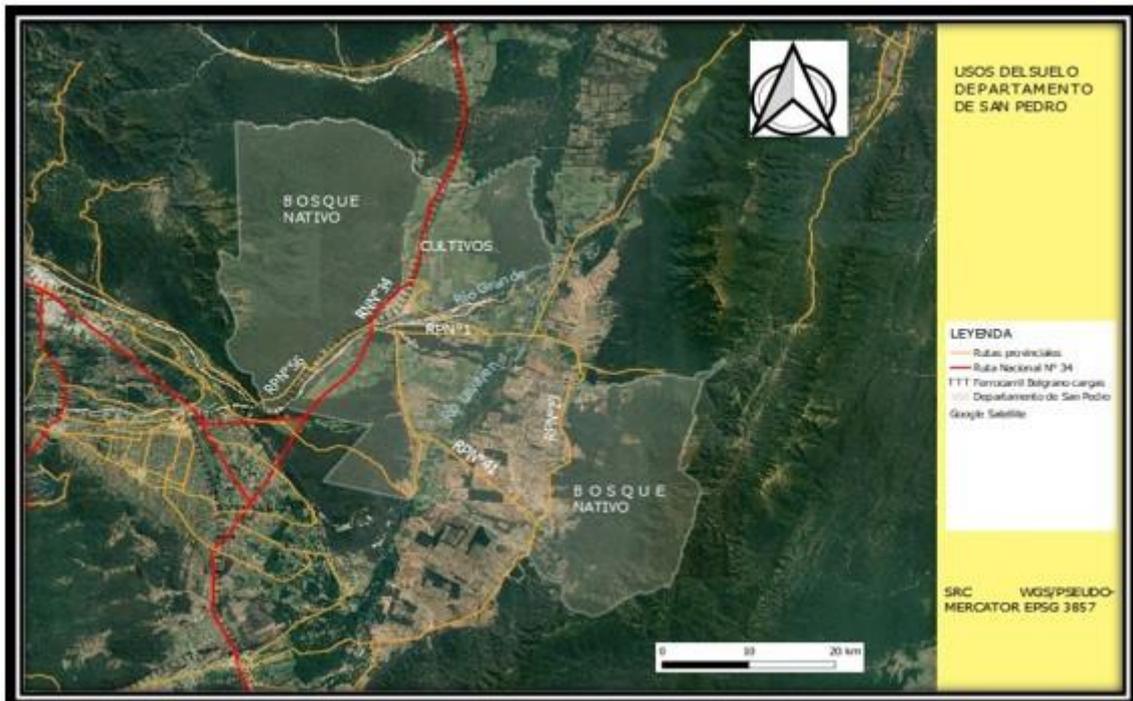
Fuentes secundarias

Revisión bibliográfica, estadísticas, documentos oficiales, documentos técnicos, mosaicos satelitales Landsat. Análisis multitemporal.

USOS DEL SUELO EN EL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO, JUJUY

Para poder clasificar a los distintos usos del suelo se divide el departamento de San Pedro en tres grandes áreas, a saber:

- ✓ Norte del Río Grande
- ✓ Entre el Río Grande y el Río Lavayén
- ✓ Este del Río Lavayén

Figura 2: División del departamento de San Pedro en tres grandes áreas

Fuente: Elaboración propia (2023) en base a QGIS 3.22. Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA) e Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Con relación al área Norte del río Grande, se trata del bosque nativo de Yungas (con especies de alto valor forestal, como cedro Orán, roble, lapacho rosado, quina colorada; otras con menor valor, palo blanco, palo amarillo, urundel, afata y cebil colorado) (ver Figura 3). Áreas deforestadas y avance de la frontera agrícola, con cultivos de caña de azúcar. La ruta Nacional N° 34 (se extiende desde la ciudad de Rosario, en la provincia de Santa Fe, pasando por Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy); la ruta Provincial N° 56 (con 57 km, une la ciudad de San Salvador de Jujuy con San Pedro de Jujuy), ruta Provincial N° 38 (comunica San Pedro de Jujuy y la Esperanza) y el ferrocarril Belgrano Cargas (ver Figura 3). Las localidades de San Pedro de Jujuy, segunda ciudad de la provincia, con 71.665 habitantes (INDEC, 2020), después de San Salvador de Jujuy. La Esperanza (Ingenio La Esperanza), La Mendieta (Ingenio Río Grande), localidades entre 2000 y 5000 habitantes, El Puesto, El Arrayanal, entre 500 y 2000 habitantes; parajes³ aislados, con menos de 500 habitantes, como La Manga, El Quemado y Sauzal. Centro Foresto-Industrial el Arrayanal, en la localidad del mismo nombre (ver Figura 3).

³ La Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina, BAHRA (2011), 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. Casi el 70 % de los mismos, se localizan dentro de bosques nativos.

Figura 3: Usos del suelo al Norte del Río Grande (departamento de San Pedro)



Fuente: Elaboración propia (2023), en base a QGIS 3.22, IDERA e IGN. Captura propia del bosque nativo (febrero, 2023), al oeste de la Ruta Nacional N° 34 y el Ferrocarril Belgrano Cargas.

Respecto del área entre el río Grande y el río Lavayén, se observa el bosque nativo de Yungas y cultivos de caña de azúcar (ver figura 4). Ruta nacional N° 34, ruta provincial N° 1 (con 145 km, une las localidades de Lavayén con las proximidades de Caimancito, esta última, fuera del área de estudio), ruta provincial N° 41 (con 18 km, comunica las localidades de San Juan de Dios y Lobaton). La localidad de Rodeíto, clasificada como una ciudad entre 2000 y 5000 habitantes y los parajes de San Lucas y Piedritas, con menos de 500 habitantes (ver Figura 4).

Figura 4: Usos del suelo entre el Río Grande y el Lavayén (depto. de San Pedro)



Fuente: Elaboración propia (2023), en base a QGIS 3.22, IDERA e IGN. Captura aérea propia, de cultivos de caña de azúcar y la ruta Nacional N° 34 (febrero 2023).

En el área al Este del río Lavayén se encuentra el bosque nativo de transición Yungas a Chaqueño, cultivos de soja y porotos. Rutas provinciales N° 41 (con 18 km, comunica las localidades de San Juan de Dios y Lobaton) y N° 23 (con 26 km, conecta las localidades de Arroyo Colorado y Esquina de Quisto, esta última en la provincia de Salta). Los parajes como el Acharal y Arroyo Colorado, con menos de 500 habitantes (ver Figura 5). Según Brown (2009), la cercanía de la Selva Pedemontana, a los centros poblados y vías de comunicación (camino y ferrocarril), ha potenciado su degradación y transformación para actividades agrícolas. De esta manera, ha generado mayor presión de incendios, cacería y obtención de maderas en forma insustentable e ilegal.

Figura 5: Usos del suelo al Este del río Lavayén (departamento de San Pedro)



Fuente: Elaboración propia (2023), en base a QGIS 3.22 e IGN. Captura propia (febrero, 2023), de cultivos de poroto mung, al este del río Lavayén, próximos a la ruta provincial N° 23.

Antecedentes 1970-2000. Deforestación y avance agrícola

Para la década de 1970, el Consejo Federal de Inversiones de la provincia de Jujuy (2008), estimó que menos del 30 % de las áreas de bosques (tanto de Yungas como la transición al bosque Chaqueño)⁴, en el área Pedemontana (entre los 400 a 700 ms.n.m.), en el departamento de San Pedro, estaban transformadas en tierras agrícolas. El mosaico satelital Landsat de 1977 (Figura 6), perteneciente a las Sierras Subandinas⁵, se las identifica con una textura rugosa (sector izquierdo y derecho de la imagen), desde las zonas más elevadas, con rocas libres de vegetación cubiertas de nieve con color blanco, hasta las zonas más bajas en el centro de la imagen, desprovistas de vegetación natural por acción antrópica, donde se presenta el área de estudio. Su color rojo intenso corresponde a la vegetación de la selva de

⁴ Según el ecólogo Alejandro Brown, presidente de Pro Yungas, en comunicación vía mail 2023 con la autora de este artículo, aclaró que el sector del departamento de San Pedro entre el río Negro, Grande y Lavayén pertenece al ecosistema Yungas, mientras que el este del río Lavayén es una zona de transición entre el ecosistema Yungas y el bosque Chaqueño.

⁵ Con pendiente occidental abrupta, producto de la formación de la cordillera de los Andes y una pendiente oriental más suave. Los cordones se disponen paralelos entre sí e interrumpidos por valles formados por la erosión fluvial, como es la cuenca del río San Francisco y sus principales afluentes, como el río Negro, río Grande, río Lavayén y Arroyo Colorado. Las Sierras Subandinas son consideradas barreras orográficas para los vientos húmedos provenientes del Anticiclón del Atlántico Sur, provocando lluvias y formando la ecorregión de las Yungas.

Yungas, en su estado original, su textura es globosa, típica de vegetación forestal densa, que va desapareciendo a medida que nos acercamos a los cursos de agua en el centro de la imagen. Cursos fluviales de forma sinuosa, de color azul claro, que estarían indicando presencia de sedimentos (ríos Lavayén, Grande, Negro, Arroyo Colorado, pertenecientes a la cuenca del Río San Francisco⁶). Grandes bloques son transportados durante las crecidas de los mismos (carga de fondo) y sedimentos en suspensión de menor tamaño como grava fina, arena y arcilla (Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de Jujuy, 2022).

Figura 6: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (Sureste de la provincia de Jujuy), año 1977



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 2, 1977, CONAE.

Para esta década de 1970, la Selva Pedemontana se encontraba transformada en monocultivos de caña de azúcar, con parcelas entre el río Negro y el río Grande y este último y el Lavayén. La organización espacial del suelo, muestra un patrón de esquemas geométricos regulares y bien definidos, fácilmente distinguibles por su geometría. Lotes con formas rectangulares y cuadrados, de distintos tamaños y colores. El rojo brillante relacionado con cultivos en crecimiento, parcelas cosechadas o recién sembradas con tonalidades verdosas o amarronadas y lotes de color gris con suelos desnudos, libres de vegetación. Se estima, según el programa 2 Mp de la CONAE, que el mosaico satelital Landsat 2-1977 de la CONAE, presenta una superficie deforestada de 28.822 ha, ocupadas principalmente con cultivos de caña de azúcar⁷. Para esa misma etapa, comienza la deforestación del bosque al este del río Lavayén, estimada en 2.663 ha según el programa citado y para el mismo mosaico satelital Landsat. El cambio de usos del suelo, se manifiesta con el avance agrícola de pequeñas parcelas rectangulares de soja y porotos. Con 18.270 ha cultivadas de caña de azúcar, 860 ha de porotos secos, ambos para la campaña 1977/1978 y 100 ha cultivadas con soja para el período 1978/1979 (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [SAGyP], 2023). Teniendo en cuenta estos tres cultivos, correspondería casi un 92 % al monocultivo de caña de azúcar

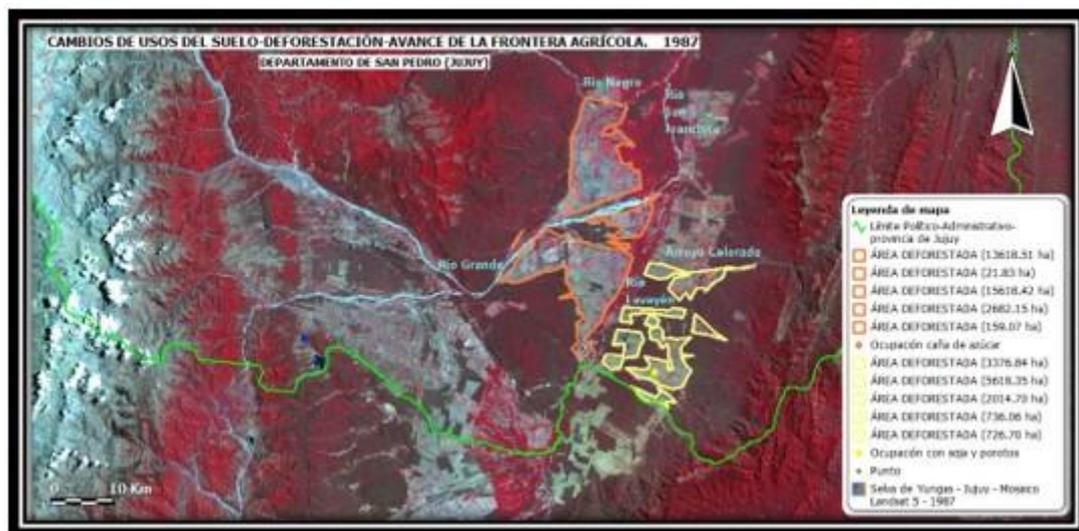
⁶ Son cursos fluviales aprovechados para riego, ya sea por gravedad o por presurización mediante canales Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP, 2012).

⁷ La caña de azúcar es un cultivo plurianual, con una vida útil entre 5 a 7 años. La zafra es una actividad que requiere mano de obra estacional, que comienza a mediados de mayo y culmina a principios de noviembre (dura entre 160 y 180 días). Esta duración depende de las condiciones climáticas, que influyen en el estado del suelo, el ingreso de maquinarias, la maduración de la caña y la cantidad a procesar (MAGyP, 2012).

y un 8% restante al cultivo de soja y poroto. Para Núñez (2010), la utilización del espacio y de sus recursos naturales fueron quedando liberados a la lógica de los mercados, en los cuales los agentes productivos privados organizaron sus producciones, localizando las actividades en función de la rentabilidad. La desregulación política y la apertura económica, priorizó el capital frente a las necesidades de sustentabilidad social y ambiental de la población y sus territorios.

Según el Consejo Federal de Inversiones de la provincia de Jujuy (2008), la superficie deforestada se elevó al 37% para comienzos de 1980. Conforme el área estimada por el programa 2 Mp de la CONAE, el mosaico satelital Landsat 5 del año 1987 (Figura 7), presentó una deforestación de 32.100 ha para las áreas comprendidas entre el río Negro, río Grande y río Lavayén, lo que significó un incremento de casi un 11 % de hectáreas deforestadas con respecto al mosaico analizado diez años antes. Mientras que, el sector al este del río Lavayén ascendió su deforestación a 12.473 ha, según la estimación realizada con el programa y mosaico estudiado, lo que implicó un aumento de casi el 79 % con respecto al año 1977. Para la campaña 1989/1990, los cultivos de caña de azúcar ocuparon 19.500 ha, mientras que la soja y porotos para la campaña 1983/1984, una superficie de 700 ha y 8.900 ha respectivamente⁸ (SAGyP, 2023). De esta manera, los tres cultivos más importantes producto del cambio de usos del suelo, en el departamento de San Pedro, comenzaron a competir por el uso de la tierra. La caña de azúcar (agricultura bajo riego), orientada casi en un 90% al mercado interno, mientras que la soja y los porotos (agricultura de secano), en un 90% al mercado externo; dentro de actividades primario-extractivas con poco valor agregado.

Figura 7: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (Sureste de la provincia de Jujuy), año 1987



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 5, 1987 de la CONAE.

La destrucción del bosque nativo y su biodiversidad ocasionó transformaciones en la dinámica territorial, en todas sus dimensiones (social, cultural, política, económica y ambiental), sin tener en cuenta ningún tipo de planificación regional.

⁸ Las estadísticas suministradas por la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca [SAGyP] (2023), no presentan continuidad, ni periodicidad antes del año 2000. Por lo cual, se toman los datos de superficies sembradas por hectáreas más representativas, relacionadas con las fechas de las imágenes satelitales.

Las condiciones internas del país cambiaron en materia agraria, para fines de la década de 1980 y principios de 1990, con la transformación del agro extrapampeano, sojización, introducción de semillas transgénicas, siembra directa; sumado al contexto internacional de mercados demandantes de materias primas. El intervalo de seis años entre el análisis de la imagen satelital 1987 y la de 1993 y teniendo en cuenta el programa de la CONAE, la estimación de la deforestación fue de 657 ha más, con un total de 32.757 ha, lo que significó un incremento de un 2% al oeste del río Lavayén con cultivos de caña de azúcar. Siguió en aumento también las parcelas deforestadas y el avance de cultivos de legumbres, como la soja y los porotos, al este del río Lavayén, como lo muestra el mosaico satelital Landsat 5 del año 1993 (Figura 8). Este incremento fue de 1.333 ha deforestadas, casi un 10 % más entre 1987 y 1993, lo que significó un total de 13.806 ha deforestadas.

Figura 8: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (sureste de la provincia de Jujuy), año 1993



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 5, 1993 de la CONAE.

Durante las campañas agrícolas de la década de 1990, el área ocupada con caña de azúcar osciló entre 16.000 ha y 20.000 ha (SAGyP, 2023). El crecimiento de las hectáreas cultivadas con porotos aumentó significativamente, a partir de la campaña 1994/1995 hasta finalizar la década, con máximos de 13.000 y 14.000 ha, en desmedro del cultivo de soja, cuya siembra se mantuvo en las 400 ha (SAGyP, 2023). El poroto es una legumbre de verano que compite en la utilización del suelo con la soja y su destino principal es la exportación. Durante estas décadas hasta prácticamente el año 2017, las principales variedades fueron de poroto blanco o alubia, poroto negro y poroto colorado. Con un bajo nivel de procesamiento, que incluye limpieza, clasificación, lustrado y envasado. Solo un porcentaje muy reducido se destinó a etapas de mayor elaboración (frascos, latas, escabeche, pasta y harina).

Recorte temporal 2000-2022. Deforestación y avance agrícola

El año 2000 (Figura 9), significó un aumento del área deforestada al este del río Lavayén de un 21 %, con respecto al mosaico satelital Landsat 5 del año 1993. En sólo siete años la deforestación avanzó sobre el bosque nativo, 3.751 ha más, lo que significó un total de 17.557 ha, según estimaciones realizadas con el programa de la CONAE, sobre el mosaico

satelital Landsat 5 del año 2.000. Los primeros años de la década de 2000, las variaciones de las hectáreas sembradas con porotos fueron entre las 13.000 y las 6.900 ha (SAGyP, 2023). Esta baja en el área sembrada está vinculada con una gran sequía, que afectó a las áreas productoras de porotos (ver Figura 14). El período 2003/2004, presentó tanto para el cultivo de soja y porotos una cantidad de hectáreas sembradas muy similares; 6.900 ha de porotos y 6000 ha de soja (ver Figura 14 y 15). Mientras que, el sector deforestado entre el río Negro, río Grande y el Lavayén, según el mismo programa de la CONAE y el mosaico del año 2000, la estimación fue de 32.939 ha deforestadas. Esto significó un incremento de 182 ha entre 1993 y 2000, lo que implicó tan sólo un 0,6 % más de hectáreas deforestadas, con respecto a 1993. Entre el 2000 y 2006 los cultivos de caña de azúcar variaron entre las 17.500 y 19.000 ha sembradas⁹ (SAGyP, 2023). Ya para esta etapa, el cultivo de caña de azúcar, había logrado importantes avances técnicos de última generación, en cuanto a las nuevas variedades y tecnologías implementadas, que permitieron mejoras en la productividad y en la calidad industrial (MAGy P, 2019).

Figura 9: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (sureste de la provincia de Jujuy), año 2000



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 5, 2000 de la CONAE.

El año 2007, fue un año muy significativo para los boques nativos argentinos, con la sanción de la “Ley de Bosques”¹⁰. Esto implicó, por un lado, la demora del Poder Ejecutivo Nacional en reglamentarla (febrero de 2009) y los aplazamientos deliberados de varios gobiernos provinciales, comenta Gómez Lende (2018) para realizar sus OTBN

⁹ El complejo azucarero incluye una serie de productos definidos en el Código Alimentario Argentino según sus características fisicoquímicas y grado de procesamiento: azúcar blanco, azúcar blanco refinado de primera o segunda calidad, azúcar común tipo A o B, azúcar rubio, moreno, terciado o negro (no refinado); azúcar impalpable y azúcar cande. Datos nacionales indican que más del 85% del azúcar se procesa como azúcar blanco, quedando el 15% restante como azúcar crudo que se destina preferentemente a la exportación. A partir de la caña de azúcar, se obtienen otros subproductos como, el bagazo, la melaza de caña, el alcohol y el bioetanol (MAGyP, 2012).

¹⁰ Anterior al año 2007 “Ley de Bosques”, las estadísticas de deforestación publicadas por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2023) fueron aisladas, en algunos casos con estimaciones de porcentajes y en otros con valores absolutos. Se tomaron años específicos o bien períodos, como 1998-2002 con 761 ha deforestadas y específicamente el año 2006 con 468 ha deforestadas.

(Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos). Por otro lado, se incorporaron nuevos desmontes, pese a que la legislación nacional prohibía otorgar permisos de deforestación hasta que no finalizaran sus OTBN. De esta manera, la deforestación y el avance agrícola para el año 2007 y según la “Ley de Bosques”, ya habían provocado alteración y transformación en las condiciones naturales del ecosistema Yungas y la transición al bosque Chaqueño. Manifestado con la pérdida de la biodiversidad, aumento de gases efecto invernadero, incremento del agua de uso para riego, modificación del paisaje, alteración de los flujos hídricos, acrecentamiento de carbono, nitrógeno y fósforo por el uso excesivo de fertilizantes y prácticas de monocultivo.

Figura 10: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (sureste de la provincia de Jujuy), año 2007



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 5, 2007 de la CONAE.

Para este mismo año, se contabilizaron 18.587 ha deforestadas al este del río Lavayén, estadística estimada según el programa de la CONAE y el mosaico Landsat 5 del mismo año 2007 (Figura 10). El proceso de deforestación se desplazó al este de este río, mientras que al oeste del mismo, las hectáreas deforestadas se mantuvieron más o menos constantes¹¹. En siete años la deforestación estimada fue de 1030 ha, según el mosaico y programa de la CONAE citado con anterioridad. El aumento se calculó en un poco más de un 5% con respecto al año 2000.

¹¹ El incremento de la deforestación, a partir del año 2007 al oeste del río Lavayén, fueron muy puntuales. Lo que significó que, a partir de esa fecha se trabajara con estadísticas específicas y no con su estimación a través de imágenes satelitales.

Figura 11: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (sureste de la provincia de Jujuy), año 2009



Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 5, 2009 de la CONAE.

Dos años posteriores a la “Ley de Bosques” (Figura N° 12), la plataforma de la CONAE permitió estimar la deforestación al este del río Lavayén en un poco más de un 8%, utilizando el mosaico Landsat 5 del año 2009 de la CONAE. Esto significó 1698 ha deforestadas más, que sumaron un total de 20.998 ha para el año 2009. Si bien la “Ley de Bosques” no permitió la deforestación hasta terminado el primer OTBN de la provincia, el proceso de deforestación y el cambio de usos del suelo siguió en aumento, pero el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MAyDS] (2023) no las publicó, ni tampoco se refirió a deforestación cero, dejando un vacío en las estadísticas entre 2007 y 2010. A pesar de que la gravedad de la situación, manifiesta Cacace y Morina (2019), instó al Estado a prohibir la tala durante un tiempo determinado y realizar un inventario y un ordenamiento territorial de los bosques remanentes, los desmontes clandestinos continuaron acicateados por la expansión de la frontera agrícola. La primera publicación del MAyDS (2023), después de la “Ley de Bosques” fue la del año 2011, donde la deforestación registrada fue de 2.344 ha. Según el INTA-Salta (2023), las campañas 2008/2009 y 2009/2010 tuvieron 11.000 ha ocupadas con siembra de porotos, mientras que para la primera campaña la producción fue de 12.300 Tn, con un rendimiento de 1118 kg/ha; para la segunda una producción de 14.000 Tn y un rendimiento de 1282 kg/ha. El cultivo de soja para las campañas 2008/2009 y 2009/2010 fueron de 3.200 ha. Mientras que, para la primera campaña la producción fue de 8.000 Tn, con un rendimiento de 5.000 kg/ha; y para la segunda la producción fue de 8640 Tn, con un rendimiento de 5.400 kg/ha (INTA-Salta, 2023).

Figura 12: Deforestación y avance de la frontera agrícola en el departamento de San Pedro (sureste de la provincia de Jujuy), año 2013



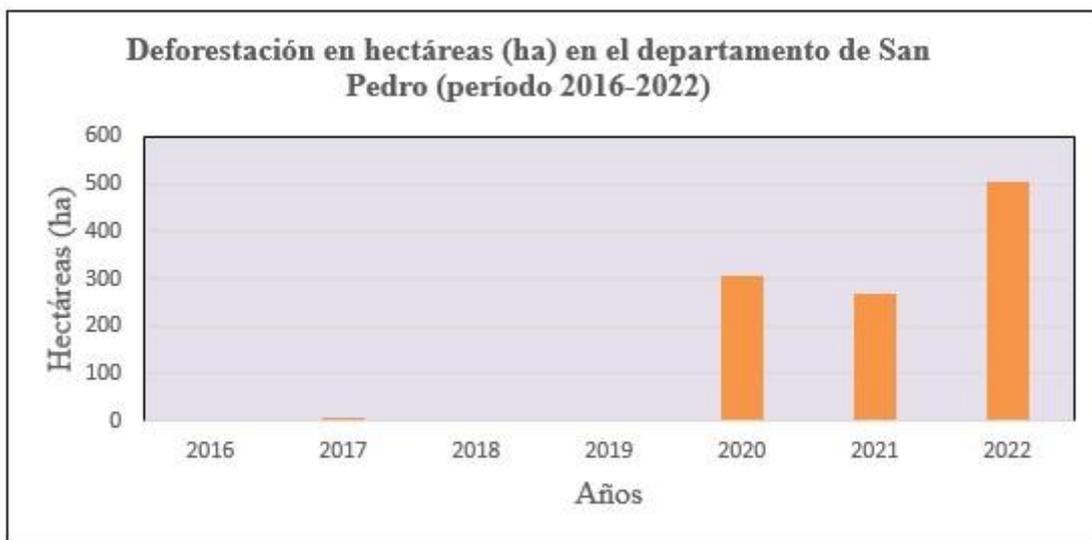
Fuente: Elaboración propia (2023) en base al mosaico satelital Landsat 8 OLI, 2013 de la CONAE.

Para el año 2013 (Figura 12), los cultivos de legumbres de soja y porotos avanzaron al este del río Lavayén. La deforestación total estimada fue de 24.998 ha, en base al mosaico Landsat 8 OLI 2013 y la plataforma de la CONAE. En cuatro años la deforestación aumentó 4.713 ha, es decir casi un 9% más que en 2009. Para el período 2013-2020, las hectáreas cultivadas con porotos se mantuvieron en el orden de las 12.700 ha, ocupando el primer lugar en la provincia el departamento de San Pedro. A su vez, para la campaña 2013/2014 presentó 540 ha de soja sembradas (INTA-Salta, 2023).

Para el período 2014/2015 el MAyDS (2023), publicó una deforestación de 196 ha, con el mínimo de hectáreas sembradas de soja durante el período 2003-2022, ya que las mismas fueron desplazadas por la siembra de porotos (ver Figura N° 16). Los principales destinos externos del poroto blanco o alubia, poroto negro y poroto colorado en 2015 fueron Brasil, Rusia, Venezuela, Argelia, España e Italia.

A partir del año 2016 hasta el año 2022, el MAyDS (2023), publica la deforestación en forma anual. Los años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 registraron una deforestación de 0 ha, 7 ha, 0 ha, 3 ha, 305 ha, 270 ha y 507 ha respectivamente (ver Figura N° 14). Ascendieron las hectáreas sembradas con porotos a 15.240 ha (ver figura N° 15), para las campañas 2020/2021 y 2021/2022 (INTA-Salta, 2023), considerándose las máximas del período estudiado. Mientras que, la campaña 2019/2020 una superficie sembrada de soja de 1.650 ha (ver Figura 15), con un leve ascenso con respecto a campañas anteriores (INTA-Salta, 2023).

Figura 13: Deforestación en el departamento de San Pedro en hectáreas (ha), durante el período (2016-2022)



Fuente: Elaboración propia (2023), en base al MAyDS (2016-2022).

Figura 14: Superficie sembrada con porotos en el departamento de San Pedro, durante el período 2001-2022 (en hectáreas)



Fuente: Elaboración propia (2023), en base a datos del INTA-Salta. Monitoreo de cultivos del noroeste argentino a través de sensores remotos, 2023.

Las hectáreas sembradas con porotos, muestran una tendencia al alza (Ver figura 14), durante el período 2001-2022. Presentan variabilidad de acuerdo a la ocupación del suelo por parte de la soja, cuestiones de orden climático (heladas y sequías), enfermedades y plagas. Mientras que la soja, muestra una tendencia a la baja (ver Figura 15), durante el período 2003-

2022, con una variabilidad relacionada con la siembra del poroto, factores climáticos (heladas y sequías), enfermedades y plagas (MAGyP, 2019).

A partir del año 2018 hasta las últimas estadísticas trabajadas en 2022, la totalidad de los datos publicados por el INTA-Salta (2023), pertenecieron al cultivo de poroto variedad mung, utilizada como “brotes de soja”, producción de harina y forraje para la ganadería. Su principal destino es el mercado externo, como China, India, Vietnam, Malasia, Tailandia, Pakistán, Emiratos Árabes Unidos, y Estados Unidos, entre otros. Se lo considera una especialidad, que no paga retenciones a las exportaciones (hasta la fecha de término de este artículo) y tiene un período en tierra que llega como máximo a los 90 días, a diferencia de la soja que es un commodities, que paga retenciones, tiene un mayor período en tierra y es más exigente en cuanto a las precipitaciones.

Las tierras al este del río Lavayén y sur del Arroyo Colorado, desde la década de 1970 (comienzo de los antecedentes) hasta el 2022 (fin de la etapa estudiada), estuvieron ocupados por medianos productores de soja y porotos entre 500 y 1.000 ha (INTA Salta, 2022)¹²

Figura 15: Superficie sembrada con soja de primera y segunda, en el departamento de San Pedro, período 2003-2022 (en hectáreas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INTA-Salta. Monitoreo de cultivos del noroeste argentino a través de sensores remotos, 2023.

CONCLUSIONES

En el marco de lo expuesto en el presente artículo sobre cambios de usos del suelo en el piso “Pedemontano de Yungas”, del departamento de San Pedro, de la provincia de Jujuy, se observa la compleja interrelación entre el proceso de deforestación y la expansión agrícola.

¹² Comunicación vía mail con la ingeniera agrónoma, Ana Fekete (INTA Salta, 21/12/2022)

Las herramientas metodológicas permiten el análisis y modelización espacial (histórica y presente), para la cuantificación de los patrones de deforestación y expansión agrícola. El período analizado entre los años 1970 y 2000, reflejan una tala indiscriminada y desorganizada, especialmente al oeste del río Grande y de este último y el río Lavayén. La falta de aplicación de un marco jurídico que regule la actividad forestal, permite el avance del cultivo de caña de azúcar, como monocultivo, para abastecer a los dos ingenios azucareros del departamento, como el ingenio “La Esperanza” y el ingenio “Río Grande”. Por ello, toma fundamental importancia la sanción de la “Ley de Bosques” con la cual, a partir del año 2000, se comienza a delimitar los desmontes y regular la frontera agrícola. Pero la demora del Poder Ejecutivo Nacional en reglamentarla y los aplazamientos deliberados del gobierno de la provincia de Jujuy para realizar sus OTBN (Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos), permiten un mayor avance del área cultivada al este del Río Lavayén. Según dicha Ley, los cambios de usos de suelo ya habían provocado alteración y transformación en las condiciones naturales del ecosistema Yungas y la transición al bosque Chaqueño. A esta situación se suma la pérdida de la biodiversidad, aumento de gases efecto invernadero, incremento del agua de uso para riego, modificación del paisaje, alteración de los flujos hídricos, acrecentamiento de carbono, nitrógeno y fósforo por el uso excesivo de fertilizantes y prácticas de monocultivo. Los cultivos de legumbres (soja y porotos) se extendieron rápidamente, con una fuerte dependencia de los mercados internacionales.

Se considera fundamental implementar la Ley de bosques y con ella las leyes provinciales en sus tiempos establecidos, que ordenan el recurso forestal y de esta manera lograr un desarrollo sostenible en el piso pedemontano estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, A. (2009). Las selvas pedemontanas de las Yungas. Manejo sustentable y conservación de la biodiversidad de un ecosistema prioritario del noroeste argentino. En A. Brown, P. Blendinger, T. Lomáscolo y P. García Bes [Eds.], *Selva Pedemontana de Yungas. Historia Natural, Ecología y Manejo de un Ecosistema en Peligro*. (pp. 13-36). Ediciones del Subtrópico.
- Consejo Federal de Inversiones. Provincia de Jujuy. (2008). *Información ambiental de la provincia de Jujuy, con énfasis en las áreas boscosas*. Fundación Pro Yungas.
- Gómez Lende, S. (2018). Destrucción de Bosques Nativos y Deforestación Ilegal: El Caso Argentino (1998-2016). *Revista Papeles de Geografía*, (64), 154-180.
- INTA Salta. (2023). Monitoreos de cultivos del noroeste argentino, a través de sensores remotos. <https://inta.gob.ar/documentos/prorenea-monitoreo-de-cultivos-del-noroeste-argentino-a-traves-de-sensores-remotos>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2012). *Resolución del Ministerio de Producción N° 156/12. Provincia de Jujuy*. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales de Jujuy (PROSAP).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2019). *Plan provincial de Gestión Integral del Riesgo. Provincia de Jujuy*. Gestión Integral de los Riesgos en el Sistema Agroindustrial Rural (GIRSAR).
- Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de Jujuy. (2022). *Estudio de Impacto Ambiental y Social. Aprovechamiento Multipropósito del Río Grande inferior. San Pedro de Jujuy. Departamento San Pedro de Jujuy. Provincia de Jujuy*.

Núñez, R. (2010). La expansión del modelo sojero en la provincia de Jujuy. Reflexiones sobre su sustentabilidad. Capítulo 3. En C. Reboratti. *Agricultura, Sociedad y Ambiente. Miradas y conflictos*. (pp.51 – 70). FLACSO.

ProYungas. (2009). *Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un sistema en peligro*. Ediciones del Subtrópico.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [SAGyP]. (2023). *Series históricas 1969-1970 a 2021-2022, Departamento de San Pedro*. Dirección de Estimaciones Agrícolas. <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2023). Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF). <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/umsef>

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. (2014). *Componente territorial del plan de desarrollo de San Pedro y la Esperanza*. Programa de Fortalecimiento Institucional.

Leyes:

Ley Nacional N° 26.331 de 2007. (2007, 28 de noviembre). Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Congreso de la República.

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26331-136125>

Sitios web:

Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina (BAHRA)

<http://www.bahra.gob.ar/>

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), programa 2 Mp: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/formación-de-usuarios//programa-2Mp>

Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA-Geoservicios): <https://www.idera.gob.ar/>

Instituto Geográfico Nacional (IGN): <https://www.ign.gob.ar/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC): <https://indec.gob.ar/>

Recibido: 9 de abril de 2025 / Aprobado: 6 de mayo de 2025 / Publicado: 30 de mayo de 2025

© 2025 Los autores



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.