



Fragmentación del bosque chaqueño en el este de Tucumán (Argentina): transformaciones territoriales entre 1990 y 2025

Fragmentation of the Chaco Forest in eastern Tucumán (Argentina): territorial transformations between 1990 and 2025

Montenegro, David A.^{1, 2} 

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Investigaciones Territoriales y Tecnológicas para la Producción del Hábitat. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Argentina

david.montenegro@filo.unt.edu.ar

Díaz, Andrea M.² 

² Universidad Nacional de Tucumán. Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Argentina

margaret.diaz@filo.unt.edu.ar

Recibido: 21/10/2025

Aceptado: 16/12/2025

RESUMEN

Entre 1990 y 2025, los departamentos del este de Tucumán experimentaron profundas transformaciones territoriales asociadas al avance de la frontera agropecuaria. La expansión del monocultivo de soja y caña de azúcar impulsó la pérdida de más de 94.000 hectáreas de bosque nativo, afectando la biodiversidad, la estructura del paisaje y las condiciones de vida locales. A partir del análisis multitemporal de imágenes Landsat, bases socioeconómicas y observaciones de campo, se evaluaron los cambios de uso del suelo y la fragmentación del bosque chaqueño. Los resultados evidencian una reducción sostenida de la cobertura natural. El estudio integra enfoques geográficos, ecológicos y territoriales para comprender la dinámica del este tucumano.

Palabras clave: Deforestación, Fragmentación, Usos del suelo, Territorio, Tucumán.

ABSTRACT

Between 1990 and 2025, the departments located in eastern Tucumán underwent profound territorial transformations associated with the expansion of the agricultural frontier. The spread of soybean and sugarcane monocultures led to the loss of more than 94.000 hectares of native forest, affecting biodiversity, landscape structure, and local living conditions. Based on the multitemporal analysis of Landsat imagery, socioeconomic databases, and field observations, changes in land use and fragmentation of the Chaco Forest were assessed. The results reveal a sustained reduction in natural vegetation cover. The study integrates geographical, ecological, and territorial approaches to understand the dynamics that characterize eastern Tucumán.

Keywords: Deforestation, Fragmentation, Land use, Territory, Tucumán.



1. Introducción

El área de estudio se localiza en el sector oriental de la provincia de Tucumán (Argentina), comprendiendo los departamentos de Burruyacú, Cruz Alta, Leales, Simoca y Graneros. La mayor parte de esta zona se encuentra dentro de la subregión del Chaco Semiárido (Figura 1), mientras que en el sector occidental de Burruyacú se desarrolla parcialmente la ecorregión de las Yungas, sobre las laderas de las sierras del Nordeste. Ambas unidades ambientales han experimentado una marcada reducción de su cobertura vegetal original como consecuencia de las transformaciones productivas registradas desde las últimas décadas del siglo XX hasta la actualidad.

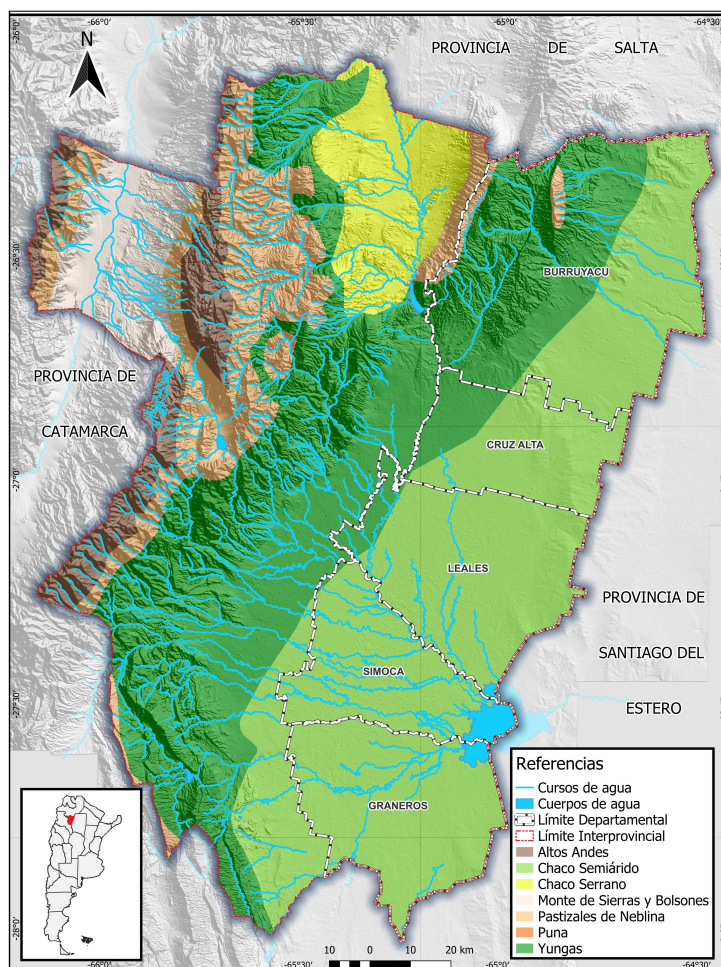


Figura 1. Ecorregiones de Tucumán.

Fuente: Adaptado de Brown et al. (2005).

En el Chaco Semiárido tucumano, la superficie forestal disminuyó de manera significativa debido a la expansión de actividades económicas vinculadas con la producción agropecuaria. El paisaje actual se encuentra dominado por cultivos de caña de azúcar, oleaginosas, granos y ganadería caprina y ovina, que sustituyeron progresivamente al bosque chaqueño occidental. Históricamente, esta región fue considerada una zona de frontera y una fuente de recursos naturales estratégicos: primero, como proveedora de leña y durmientes para el ferrocarril desde 1876, y posteriormente como área de expansión agrícola a partir de la década de 1960. Este proceso marcó el inicio de la insularización (fragmentación del hábitat continuo en 'islas' o remanentes inconexos) del bosque chaqueño, que hoy subsiste en parches aislados inmersos en una matriz agroindustrial.

En cuanto a la ecorregión de las Yungas, la pérdida de superficie afectó especialmente a la selva de transición, conocida como selva de tipa (*Tipuana tipu*) y pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), -puesto que



estas especies dominaban el mencionado distrito biogeográfico-, que fue reemplazada en primera instancia por cultivos de caña de azúcar y, posteriormente, por plantaciones de citrus en la zona pedemontana. Hacia comienzos del siglo XXI, este distrito desapareció casi por completo, conservándose únicamente las selvas y bosques montanos situados entre los 550 y 2500 m.s.n.m., siendo el sistema de sierras del Nordeste, el resguardo natural de las mismas.

La degradación y fragmentación de estos sistemas naturales, impulsadas por la deforestación y el uso intensivo del suelo, evidencian la necesidad de implementar prácticas de restauración ecológica en la ecorregión del Chaco Semiárido. Particularmente, la recuperación de los bosques de ribera adquiere relevancia por su papel como zonas de transición entre ecosistemas fluviales y terrestres, evitando además el crecimiento en el tamaño de los cauces como consecuencia de la erosión retrocedente y su capacidad para mitigar inundaciones. La pérdida de estas coberturas ha contribuido, en las últimas tres décadas, a eventos recurrentes de desbordes e inundaciones que afectan a numerosas localidades asentadas en la cercanía de los cursos fluviales, coincidiendo en muchos casos con la llanura de inundación de estos.

Asimismo, los remanentes de Yungas ubicados en el piedemonte de las sierras del Nordeste constituyen hábitats con un potencial ecológico alto, esenciales para la conservación de especies de aves y fauna asociada. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivos principales analizar los cambios en la distribución del bosque chaqueño en los departamentos de Burruyacú, Cruz Alta, Leales, Simoca y Graneros entre 1990 y 2025; e identificar las lógicas territoriales que promovieron dichas transformaciones, con especial atención al papel de la expansión agropecuaria y sus implicancias socioambientales.

2. Antecedentes

El proceso de deforestación y fragmentación del bosque chaqueño en el norte argentino ha sido ampliamente abordado desde perspectivas geográficas, ecológicas y socioeconómicas. En términos generales, las investigaciones coinciden en señalar que la expansión agropecuaria constituye el principal motor de transformación territorial en el Chaco Semiárido ([Gasparri et al., 2008](#); [Grau & Aide, 2008](#)). La conversión del bosque nativo hacia usos agrícolas y ganaderos se intensificó a partir de la década de 1990, impulsada por el aumento de los precios internacionales de los commodities, la adopción de la siembra directa y la incorporación de soja transgénica ([Pengue, 2005](#)).

Desde una mirada territorial, [Paolasso & Bolsi \(2009\)](#) y [Krapovickas & Di Pace \(2015\)](#) destacan que este proceso estuvo acompañado por un reordenamiento socioespacial desigual, donde la concentración de la tierra y la modernización productiva generaron profundas asimetrías territoriales. En el este tucumano, el modelo agroexportador desplazó las economías familiares y tradicionales, provocando una reorganización del espacio rural y una mayor dependencia de los mercados globales ([Reboratti, 2008](#)).

En términos ecológicos, estudios realizados por [Gasparri \(2004\)](#) y [Piquer-Rodríguez et al. \(2018\)](#) muestran que la deforestación se concentró principalmente en la interfase Yungas-Chaco, donde la expansión agrícola y ganadera redujo drásticamente la superficie boscosa y fragmentó los ecosistemas ribereños. En el caso de Tucumán, [Díaz & Montenegro \(2021\)](#) evidencian que los departamentos del este tucumano concentraron las mayores tasas de deforestación provincial entre 1990 y 2020, configurando un mosaico de cultivos, cañaverales y remanentes boscosos aislados.

Estas transformaciones se inscriben en el marco del neoextractivismo, entendido como un modelo de desarrollo basado en la exportación de materias primas y en la mercantilización de la naturaleza ([Gudynas, 2011](#); [Svampa, 2019](#)). En este sentido, el este tucumano refleja las contradicciones del modelo: concentración económica, degradación ambiental y desigualdad social, combinadas con procesos de modernización tecnológica y reterritorialización productiva.

La sanción de la [Ley 26.331 de 2007](#) de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los

Bosques Nativos y su correlato provincial, la [Ley 8.304 de 2010](#), representaron un avance normativo importante. Sin embargo, su implementación parcial y falta de actualización han debilitado la efectividad del ordenamiento forestal y la gestión territorial ([Aguiar et al., 2018](#); [Schmidt, 2025](#)).

En este marco, el Ordenamiento Ambiental Territorial [OAT] se configura como una herramienta estratégica para articular las dimensiones ecológicas, sociales y productivas dentro de los procesos de planificación ambiental ([Gudiño, 2015](#); [Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2012](#)). No obstante, su desarrollo en Tucumán ha sido limitado, sin actualizaciones significativas ni articulación entre escalas institucionales. El documento “Bases para el Ordenamiento Territorial Rural Argentino” ([Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2012](#)) señala que la sostenibilidad del territorio rural requiere políticas de gestión adaptativa, monitoreo ambiental y participación social, principios aún poco aplicados en la práctica provincial.

En paralelo, la restauración ecológica, entendida como una práctica tendiente a recuperar ecosistemas naturales que fueron degradados o eliminados para un uso intensivo del suelo, emerge como una estrategia complementaria al OAT, orientada a recomponer la funcionalidad de sitios degradados. En este escenario, cumplen un rol importante los bosques de ribera, puesto que son ecosistemas complejos que conectan a las especies de ambientes terrestres y acuáticos. Son auténticos corredores ecológicos, que regulan el aporte de materia orgánica y la temperatura de los ríos y estabilizan los márgenes de los cursos fluviales. ([Brown et al., 2005](#); [Pero et al., 2020](#); [Rey Benayas et al., 2009](#)). En el este tucumano, su recuperación resulta prioritaria para mitigar los impactos de las inundaciones y restituir los servicios ecosistémicos esenciales.

En síntesis, los antecedentes permiten situar el fenómeno de deforestación y fragmentación del bosque chaqueño dentro de un proceso histórico y multiescalar de reconfiguración territorial, que combina presiones globales y condicionantes locales. Este escenario revela un territorio tensionado entre la expansión agroindustrial y las incipientes políticas de restauración y ordenamiento ambiental. En este sentido, autores como [Reboratti \(2010\)](#) plantea que el agronegocio configura un nuevo orden territorial, en el que las decisiones económicas trascienden las escalas locales y reconfiguran las relaciones entre naturaleza, sociedad y Estado.

3. Marco Teórico

El estudio de la deforestación y fragmentación del bosque chaqueño en el este tucumano se enmarca en un conjunto de conceptualizaciones que permiten comprender la articulación entre naturaleza, sociedad y territorio. En primer lugar, el territorio se entiende como una construcción social e histórica ([Raffestin, 1980](#); [Haesbaert, 2011](#)), resultado de las relaciones de poder, apropiación y uso del espacio. Desde esta perspectiva, el territorio no se reduce a una superficie física, sino que integra dimensiones políticas, económicas, simbólicas y ecológicas, expresadas en la organización y transformación de los paisajes.

La deforestación constituye una manifestación material de las dinámicas territoriales impulsadas por la expansión de la frontera agropecuaria. Este proceso implica la sustitución de ecosistemas naturales por sistemas productivos intensivos, con la consecuente pérdida de funciones ecológicas y servicios ecosistémicos ([Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura \[FAO\], 2020; 2024](#); [Gasparri, 2004](#)). En la escala regional, la deforestación del Chaco Semiárido responde a un modelo extractivo basado en la apropiación de recursos naturales y en la subordinación de los ecosistemas a la lógica del mercado ([Gudynas, 2011](#); [Svampa, 2019](#)).

La fragmentación del paisaje es una consecuencia directa de la deforestación. Desde la perspectiva de la ecología del paisaje ([Forman & Godron, 1986](#)), la fragmentación se refiere al proceso mediante el cual un hábitat continuo se divide en parches más pequeños y aislados, alterando su conectividad ecológica y afectando la biodiversidad. En el caso del bosque chaqueño, este fenómeno genera islas de vegetación inmersas en una matriz agropecuaria, reduciendo la resiliencia de los ecosistemas y su capacidad de regeneración natural



(Piquer-Rodríguez et al., 2018).

Por otra parte, la noción de frontera agropecuaria resulta clave para comprender las transformaciones territoriales contemporáneas. Se trata de un espacio dinámico de expansión de actividades productivas sobre ecosistemas naturales, donde confluyen intereses económicos, políticos y tecnológicos. Esta expansión, en América del Sur, se vincula al modelo de neoextractivismo, caracterizado por la explotación intensiva de recursos naturales destinados a la exportación y por la centralidad del Estado en la promoción de inversiones vinculadas a dichos sectores (Svampa, 2019).

Finalmente, el ordenamiento ambiental del territorio y la restauración ecológica se constituyen como marcos de referencia para revertir los efectos del modelo extractivista. El primero busca integrar las dimensiones ecológicas, sociales y productivas en la gestión del espacio (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2012), mientras que la restauración procura recuperar la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas degradados (Rey Benayas et al., 2009). En el este tucumano, ambas perspectivas resultan complementarias: el ordenamiento provee los lineamientos normativos y la restauración las estrategias técnicas para recomponer la conectividad ecológica del paisaje chaqueño.

En síntesis, el marco teórico adoptado articula los enfoques de la geografía crítica y la ecología del paisaje, entendiendo la deforestación y fragmentación no solo como procesos biofísicos, sino también como expresiones territoriales de un modelo económico y político que redefine las relaciones entre sociedad y naturaleza.

4. Materiales y Métodos

Se utilizó información proveniente de colecciones de imágenes satelitales Landsat 5 TM y Landsat 8 OLI para cinco períodos diferentes a fin de abarcar los 35 años de estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las imágenes satelitales utilizadas.

Satélite/Sensor	Path/Row	Fechas de Adquisición	Resolución Espacial
Landsat 5 TM	230/078 - 079	10/05/1990 27/06/1990	30 metros
Landsat 5 TM	230/078 - 079	05/05/2000 30/06/2000	30 metros
Landsat 5 TM	230/078 - 079	30/03/2010 21/08/2010	30 metros
Landsat 8 OLI	230/078 - 079	28/05/2020 31/07/2020	30 metros
Landsat 8 OLI	230/078 - 079	07/03/2025 11/06/2025	30 metros

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos [USGS] (s.f.) procesados en Google Earth Engine (s.f.).

La investigación se basó en un enfoque mixto, combinando análisis geoespacial, interpretación estadística y revisión documental. Se utilizaron imágenes satelitales Landsat (TM, OLI) correspondientes a los años 1990, 2000, 2010, 2020 y 2025, procesadas en Google Earth Engine (Gorelick et al., 2017). Se aplicó el algoritmo Random Forest para la clasificación supervisada, utilizando 100 árboles de decisión y conjuntos de entrenamiento validados en campo. El método Random Forest utiliza árboles de decisión a través de la técnica de machine learning, en la cual se entrena al clasificador, indicando las firmas espectrales correspondientes a cada clase seleccionada. Se calcularon los índices NDVI (Rouse et al., 1974) y NDBI (Zha et al., 2003), además de un Modelo Digital de Elevación (SRTM) para refinar la delimitación de coberturas. Para realizar las clasificaciones de usos del suelo se construyeron apilamientos de bandas anuales con bandas provenientes

de imágenes de, al menos, dos fechas diferentes por año, a fin de contemplar la estacionalidad de los cultivos. Para el año 2025, al no haber concluido el ciclo anual, se utilizaron imágenes del primer semestre (marzo-junio) para realizar una estimación preliminar de tendencias, seleccionando escenas con nubosidad inferior al 10%. Las clases temáticas definidas se detallan en la [Tabla 2](#).

Tabla 2. Clases temáticas definidas en la clasificación

Clase	Etiqueta	Descripción
1	Vegetación Natural	Áreas con vegetación natural observada en la imagen correspondiente a sectores de Bosque Chaqueño y de Yungas.
2	Cultivos	Se identificaron parcelas de cultivos, contrastando con información vectorial de EEAOC y RIDES. Estas áreas abarcan zonas de cultivos de Caña de azúcar, Citrus, Granos y Oleaginosas.
3	Cuerpos de Agua	Cuerpos de agua y principales ríos.
4	Urbano	Comprende las principales localidades y ciudades del área de estudio.
5	Pastizales	Pastizales de altura y vegetación arbustiva.
6	Otros	Suelo mixto mayormente sin cobertura vegetal que no puede asociarse a ninguna de las clases descriptas anteriormente

Fuente: Elaboración propia

Luego del procesamiento realizado en Google Earth Engine, se exportaron las clasificaciones para su posprocesamiento y realizar el análisis estadístico y cartográfico.

Para evaluar la fiabilidad de las clasificaciones, se calcularon las matrices de confusión utilizando un conjunto de puntos de validación independientes (30% de la muestra). Los resultados demostraron una alta consistencia, alcanzando una Precisión General (Overall Accuracy) promedio superior al 95% para toda la serie temporal. Específicamente, los valores oscilaron entre 0.93 (2025) y 0.99 (2010), con un coeficiente Kappa entre 0.89 y 0.99, lo que valida la robustez del modelo para la detección de cambios de uso del suelo ([Tabla 3](#)).

Tabla 3. Precisión General y Coeficiente Kappa de Clasificaciones Supervisadas

Año	Precisión General (Overall Accuracy)	Coeficiente Kappa
1990	95.6% (0.956)	0.93
2000	94.3% (0.943)	0.91
2010	99.6% (0.996)	0.99
2020	93.9% (0.939)	0.91
2025	93.2% (0.932)	0.89

Fuente: Elaboración propia

Complementariamente, se analizaron bases de datos socioeconómicas y ambientales. Estas incluyen series históricas sobre deforestación, precios internacionales de commodities agrícolas, evolución de cultivos por departamento y población comunal. Los datos fueron tratados en QGIS 3.40, Microsoft Excel y Python, integrándose en un sistema de información geográfica que permitió establecer relaciones espaciales y temporales entre deforestación, expansión agrícola y dinámicas socioeconómicas. La metodología se orientó a comprender la transformación territorial como resultado de interacciones multiescales entre factores ambientales, económicos y políticos.

Los datos de deforestación se obtuvieron del trabajo de [Vale et al. \(2025\)](#). En el mismo, los autores realizaron un análisis de desmontes entre 1976 y 2024 para toda la región del Noroeste Argentino. Las capas



temáticas fueron publicadas en el Nodo de la Infraestructura de Datos Espaciales de Salta, desde donde fueron descargados y recortados al área de interés.

5. Resultados

Entre 1990 y 2025, la superficie cultivada en los cinco departamentos del este tucumano aumentó aproximadamente 113.000 hectáreas, de 488.815 ha en el inicio del periodo de estudio a 580.154 ha en la actualidad (Figura 2). Mientras que la vegetación natural se redujo de 434.000 ha a menos de 340.000 ha. Este proceso de sustitución fue progresivo, pero con picos de expansión agrícola en las décadas de 1990 y 2000 hasta 2010, coincidiendo con la liberalización del mercado agrario y la difusión de tecnologías vinculadas a la siembra directa y la soja transgénica.

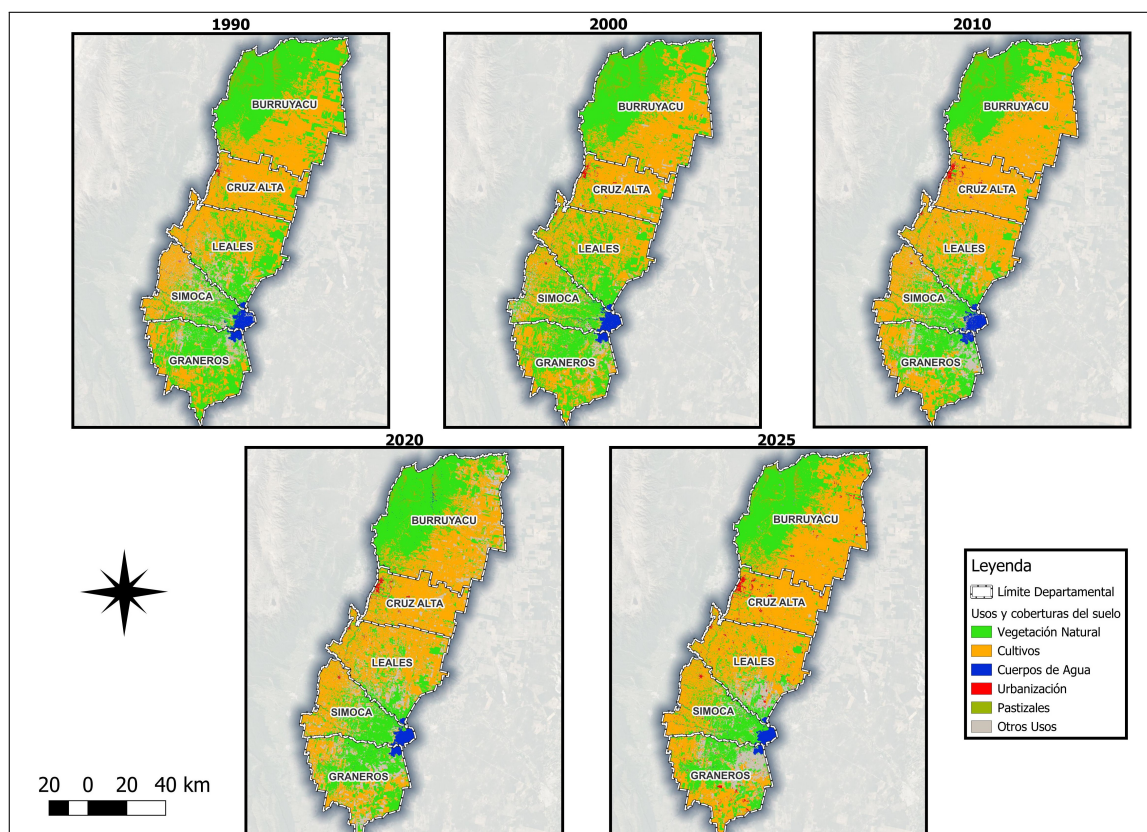


Figura 2. Evolución de los usos y coberturas del suelo en los departamentos del este tucumano.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos [USGS] (s.f.) procesados en Google Earth Engine (s.f.).

En el área de estudio, apenas el 29% de su superficie total se encuentra cubierta de vegetación natural. En la Figura 3 se puede evidenciar que el departamento Burruyacu es el que posee mayor superficie cubierta por vegetación natural, sumando 140.000 ha que abarcan el 38% de su superficie departamental y el 48% del total de bosques presentes en el área de estudio. El 82% de esta cobertura pertenece a la ecorregión de Yungas, mientras que apenas el 11% forma parte del diezmado Bosque Chaqueño. En tanto que, en el departamento Graneros, el 40% de su superficie la ocupan los relictos de Bosque Chaqueño (25% del total del área de estudio), el 33% en Simoca (15% del total) y el 16% en Leales (11% del total) respectivamente. El departamento que menor superficie cubierta por bosque posee es Cruz Alta, con apenas el 2% de su superficie (1% del total).

Respecto a los cultivos predominantes, destacan los granos y oleaginosas (Soja, Maíz, Trigo; Poroto y Garbanzo en menor medida) sumando casi 250.000 ha. en el sector oriental del área de estudio y representando

el 25% de su superficie. El departamento que mayor superficie de granos posee es Burruyacú, abarcando el 46% de la superficie sembrada, seguido de Leales con el 19% y Cruz Alta y Graneros con el 15% respectivamente. Por su parte, el cultivo de caña de azúcar abarca el 22% de la superficie total del área de estudio y su mayor extensión se encuentra en el sector occidental de los departamentos Cruz Alta, que abarca el 47%, seguido de Leales (32%) y Simoca (30%). Finalmente, el citrus (predominantemente limón) ocupa 16.000 ha. (2%) distribuidas entre Burruyacú y Cruz Alta (Figura 4).

Resumiendo, actualmente el 50% de la superficie que abarcan los departamentos del este tucumano están destinados a la producción agropecuaria, mayoritariamente con características extractivas, que favorecen la fragmentación del territorio.

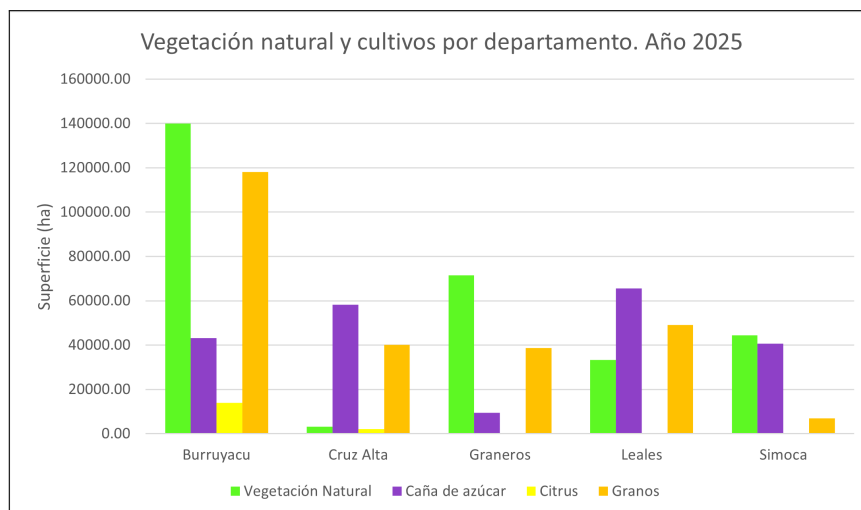


Figura 3. Superficie cubierta por vegetación natural y por cultivos en los departamentos del este tucumano.

Fuente: Red de Información para el Desarrollo Productivo* [RIDES] (s.f)

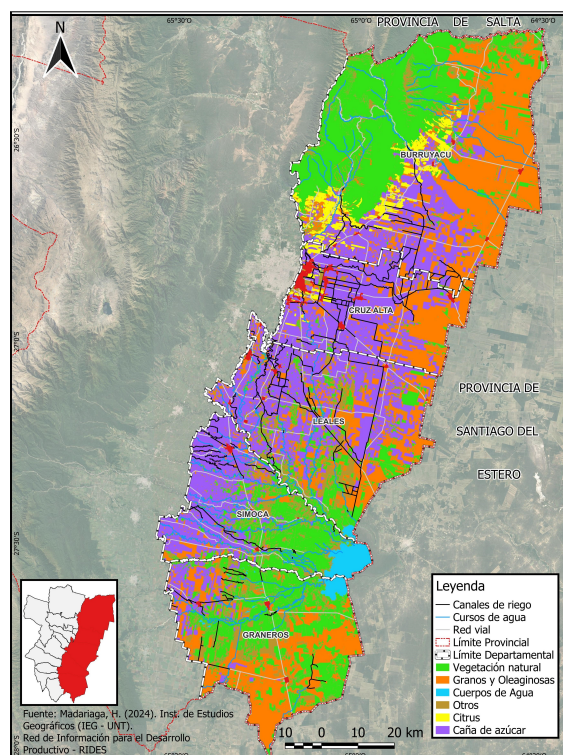


Figura 4. Usos y coberturas del suelo actuales en los departamentos del este tucumano.

Fuente: Adaptado de Madariaga, H. (2024); [RIDES] (s.f) y Dirección de Recursos Hídricos.



La deforestación afectó de manera diferencial al piedemonte y la llanura oriental. El mapa de deforestación (Figura 5) muestran una pérdida en la conectividad de la cobertura boscosa: los parches mayores a 500 ha representaban aproximadamente el 60% del bosque remanente en 1990, y en 2024 apenas el 15%. Esta fragmentación implica una pérdida de diversidad biológica y funcionalidad ecosistémica. Se observa también que la deforestación anterior a 1990, asociada principalmente al reemplazo por cultivos de caña de azúcar se realizó en el sector occidental del área de estudio. Mientras que posterior a la década de 1990, en el apogeo de la expansión agropecuaria sojera, la deforestación se localizó principalmente en el área oriental de los departamentos analizados; dejando bosques solamente en aquellas zonas donde no es posible la práctica agrícola, ya sea por las condiciones del suelo o por el relieve. Esto derivó en un paisaje fragmentado con bosques en forma de “parches”.

Los desmontes ocurridos en años posteriores al 2010, año de la sanción de la Ley 8304 de 2010, estarían cometiendo una infracción a la misma. La superficie deforestada en violación a la norma suma un total de 30.079 ha. De este total, 153 ha corresponden a la Categoría I (rojo), considerada de alto valor de conservación; 1.693 ha pertenecen a la Categoría II (amarillo), de mediano valor de conservación; y, finalmente, 28.233 ha se perdieron de la Categoría III (verde), que agrupa a los bosques de bajo valor de conservación (Tabla 4).

En la Figura 6 se puede ver la categorización de bosques realizada en el año 2010, donde se considera de alto valor de conservación (color rojo) a los sectores que abarcan las Yungas en las Sierras del Nordeste, no así, a los parches de Bosque Chaqueño que permanecen en el área. Es preciso mencionar también, que a 15 años de la sanción de la misma y habiendo excedido el período establecido para su revisión y actualización, aún no se ha oficializado un nuevo mapa de OTBN en la provincia, de manera que resulta difícil establecer qué categorización cabría asignar a los bosques que aún permanecen en el área de estudio y que se encuentran permanentemente amenazados ante el avance agrícola y la falta de políticas públicas en materias de protección ambiental.

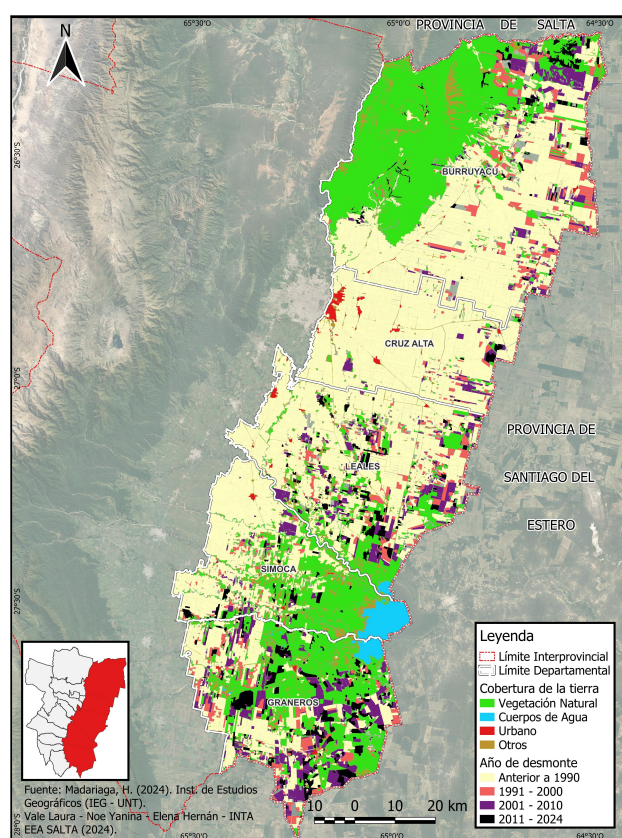


Figura 5. Superficie deforestada por año en los departamentos del este tucumano.

Fuente: Adaptado de Madariaga, H. (2024) y de Vale et al. (2025).

Tabla 4. Tabla resumen con superficie deforestada por año y categoría OTBN.

Año	Categoría I (Rojo) [ha]	Categoría II (Amarillo) [ha]	Categoría III (Verde) [ha]	Total, Anual [ha]
2010	37,5	697,96	4.637,65	5.373,11
2011	13,43	1.132,47	3.763,83	4.909,72
2012	25,41	433,9	4.885,14	5.344,44
2013	896,23	1.657,81	7.846,34	10.400,38
2014	1.163,25	1.196,61	2.433,69	4.793,55
2015	80,02	80,02	2.815,96	2.976,00
2016	216,59	295,42	499,82	1.011,82
2017	56,04	-	2.351,26	2.407,31
2018	52,64	84,97	373,5	511,11
2019	-	-	470,67	470,67
2020	-	115,13	1.596,96	1.712,10
2021	1.644,42	96,62	3.472,35	5.213,38
2022	-	129,95	1.427,60	1.557,55
2023	-	-	369,57	369,57
2024	-	-	152,66	152,66
TOTAL	4.185,53	5.920,86	37.096,99	47.203,37

Fuente: Elaboración propia

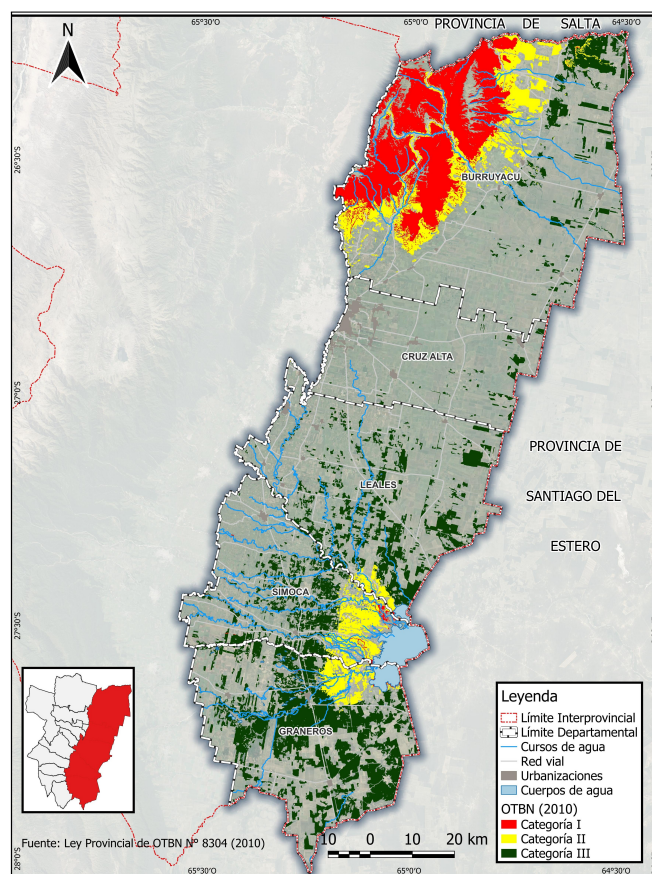


Figura 6. Categorización de OTBN.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Ley 8304 de 2010 [datos abiertos (servicio WFS) de Red de Información para el Desarrollo Productivo (RIDES) (s.f.)]

5.1 Conflictividad territorial y disputas por el acceso a la tierra

La transformación de la cobertura biofísica en el este tucumano no es un proceso neutro; tiene



profundas implicancias sociales que reconfiguran el territorio. La expansión del monocultivo ha generado una presión creciente sobre la tenencia de la tierra, afectando particularmente a las comunidades campesinas. Como señalan [Paolasso y Bolsi \(2009\)](#), la modernización agrícola agudizó las asimetrías: mientras la productividad aumentaba, se producía un vaciamiento demográfico rural. Este desplazamiento conlleva la pérdida de saberes locales y desconecta a las comunidades de los servicios ecosistémicos, incrementando su vulnerabilidad ante eventos climáticos como las inundaciones en la cuenca baja del río Salí.

Los datos geoespaciales analizados revelan una transformación física del paisaje, pero es imperativo interpretar estos cambios a la luz de las dinámicas de poder que operan en el territorio. La expansión de la frontera agropecuaria en el este tucumano no avanza sobre un 'espacio vacío', sino que se superpone a territorios habitados históricamente por comunidades campesinas y pueblos originarios, generando una marcada conflictividad por el uso y tenencia de la tierra.

En departamentos como Burruyacú y Leales, donde se registraron las mayores tasas de deforestación, la consolidación del agronegocio ha intensificado la presión sobre los pequeños productores. Este proceso de "acumulación por desposesión" ([Harvey, 2004](#)) se manifiesta frecuentemente a través de mecanismos de coerción para liberar tierras aptas para el cultivo intensivo de soja y caña de azúcar. Organizaciones territoriales como el Movimiento Campesino de Tucumán [MCT] y la Unión de Campesinos del Este [UCE] han denunciado sistemáticamente situaciones de violencia rural, que incluyen desde el cercamiento de caminos vecinales y la fumigación sobre viviendas, hasta intentos de desalojo extrajudicial de familias que poseen derechos posesorios veinteañales.

Esta tensión es particularmente crítica para las comunidades indígenas y campesinas quienes enfrentan una doble vulnerabilidad: la ambiental, derivada de la pérdida de monte nativo que sustenta sus economías de subsistencia (pastoreo, recolección), y la jurídica, ante la derogación de la [Ley 26.160/2006](#) de relevamiento territorial. La sustitución del bosque por cultivos industriales no solo fragmenta el ecosistema, sino que desarticula el tejido social de estas comunidades, forzando en muchos casos la migración hacia las periferias urbanas tras la pérdida de sus medios de vida.

Asimismo, la detección de desmontes en áreas no autorizadas o categorizadas como de conservación (Categoría I y II de la [Ley 8.304 de 2010](#)) evidencia que la lógica de rentabilidad del mercado de commodities a menudo prevalece sobre la normativa ambiental vigente. Los conflictos reportados en el este provincial no son hechos aislados, sino síntomas de un modelo de desarrollo que, al priorizar la productividad agrícola exportable, invisibiliza y desplaza a las economías locales. Por tanto, la fragmentación del bosque chaqueño debe leerse también como una fragmentación de los derechos territoriales de los actores más vulnerables del agro tucumano.

6. Conclusiones

En el análisis realizado de los últimos 35 años, se constató que hubo un cambio de usos del suelo en detrimento del bosque chaqueño, fragmentando y degradando el sistema natural con la consiguiente pérdida de la biodiversidad existente en esta subregión del Gran Chaco Americano.

Resulta necesario analizar esta problemática desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos y entender que las sociedades forman parte de los sistemas y que los conocimientos que adquieren, referidos a restauración, reconstrucción y ordenamiento, serán de gran utilidad para mitigar la situación actual.

Aunque en las normativas ambientales nacionales e internacionales vigentes se menciona constantemente el término "restauración", aún queda un camino extenso por recorrer para que esta práctica se materialice en el contexto argentino. Se podría decir que, en la actualidad, las decisiones tomadas tienen por, sobre todo, un rol de protección para evitar que se continúe eliminando la cobertura boscosa natural.

Resulta importante, además, preguntarnos qué ocurre con el recurso agua, sobre todo en un ambiente de semiaridez, donde los cursos fluviales de esta región son escasos, siendo utilizados de manera intensiva para riego. Y, además, queda como un interrogante, saber ¿Qué ocurre con la vegetación de ribera de los escasos cursos fluviales? Ya que sin lugar a duda son muy importantes para la prevención de desbordes de los ríos en época estival con el consiguiente anegamiento del suelo.

El análisis de largo plazo permite interpretar la deforestación no como un fenómeno aislado, sino como la manifestación territorial del modelo de acumulación extractivista argentino. En este modelo, la naturaleza se convierte en un soporte funcional para la expansión del capital agrícola. La frontera agropecuaria opera como dispositivo de territorialización: redefine los límites entre lo productivo y lo natural, entre lo local y lo global.

La desigualdad territorial generada por la concentración productiva tiene correlatos ambientales. Las comunidades rurales desplazadas pierden acceso a recursos naturales, mientras que los sistemas ecológicos pierden capacidad de autorregulación. Frente a este escenario, un Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental aparece como una herramienta de reterritorialización, entendida no solo como práctica ambiental sino como proceso político y social.

La restauración de bosques de ribera, la creación de corredores biológicos y la recuperación de humedales constituyen estrategias integradoras para la gestión ambiental del territorio. En el este tucumano, estas acciones podrían articularse con programas de educación ambiental, manejo participativo y promoción de reservas comunitarias. Su implementación requiere una actualización del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos urgente y un compromiso interjurisdiccional.

La planificación territorial sostenible debe reconocer la coexistencia de múltiples racionalidades: la productiva, la ambiental y la social. En este sentido, el desafío no radica solo en frenar la deforestación, sino en reconstruir una matriz territorial que integre producción y conservación. Los datos empíricos muestran que allí donde se preservan remanentes boscosos, los impactos hidrológicos y erosivos son menores. Esto refuerza la necesidad de promover prácticas de restauración basadas en evidencia científica y participación comunitaria.

Referencias bibliográficas

- Aguiar, S., Mastrangelo, M. E., García Collazo, M. A., Camba Sans, G. H., Mosso, C. E., Ciuffoli, L., Schmidt, M., Vallejos, M., Langbehn, L., Brassiolo, M., Cáceres, D., Merlinsky, G., Paruelo, J. M., Seghezzo, L., Staiano, L., Texeira, M., Volante, J. N. & Verón, S. R. (2018). ¿Cuál es la situación de la Ley de Bosques en la Región Chaqueña a diez años de su sanción? Revisar su pasado para discutir su futuro. *Ecología Austral*, 28(2), 400–417. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.677>
- Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. & Corcuera, J. (Eds.). (2005). *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre.
- Díaz, A. & Montenegro, D. (2021). Cambios en la cobertura del suelo en el este tucumano en los últimos 20 años. En Actas, *Tercer Congreso Internacional del Gran Chaco Americano: Territorio e Innovación, convocado bajo el lema "El Gran Chaco: buen vivir, diversidad y desarrollo sostenible"* (pp. 66-84). EDUNSE. https://www.academia.edu/63028508/TERCER_CONGRESO_INTERNACIONAL_DEL_GRAN_CHACO_AMERICANO_TERRITORIO_E_INNOVACION
- Forman, R. T. T. & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons.
- Gasparri, N. I. (2004). *Deforestación en la zona de transición entre Yungas y Chaco en la provincia de Salta: Región Parque Chaqueño, período 1984-2001*. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal, Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. <http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/DeforestacionSalta.pdf>
- Gasparri, N. I., Grau, H. R. y Manghi, E. (2008). Carbon pools and emissions from deforestation in extra-tropical



- forests of northern Argentina between 1900 and 2005. *Forest Ecology and Management*, 256(3), 913–921. <https://dx.doi.org/10.1007/s10021-008-9190-8>
- Google Earth Engine (s.f.). *Plataforma de análisis geoespacial*. Recuperado el 24 de noviembre de 2025, de <https://earthengine.google.com/>
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D. & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Grau, H. R. & Aide, T. M. (2008). Globalization and land-use transitions in Latin America. *Ecology and Society*, 13(2), 16. <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art16/>
- Gudiño, M. E. (2015). El Ordenamiento Territorial como política de Estado. *Perspectiva Geográfica*, 20(1), 11–36. <https://doi.org/10.19053/01233769.4491>
- Gudynas, E. (2011). El nuevo extractivismo progresista en América del Sur: tesis sobre un viejo problema bajo nuevas expresiones. En *Colonialismos del Siglo XXI. Negocios extractivos y defensa del territorio en América Latina* (pp. 75-92). Icaria Editorial. <https://www.gudynas.com/publicaciones/capitulos/GudynasExtractivismoTesisColonialismo11.pdf>
- Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización: del fin de los territorios a la multiterritorialidad*. Siglo XXI Editores.
- Harvey, D. (2004). *El nuevo imperialismo*. Akal. <https://rfdvcatedra.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/02/350975756-david-harvey-el-nuevo-imperialismo-pdf.pdf>
- Krapovickas, J. & Di Pace, M. (2015). *Territorio, ambiente y sociedad: debates contemporáneos*. CLACSO.
- Ley 26.160 de 2006. *Emergencia en materia de posesión y propiedad de las tierras que tradicionalmente ocupan las comunidades indígenas originarias del país*. Congreso de la Nación Argentina. Boletín Oficial de la República Argentina, 29 de noviembre de 2006. <https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai/ley26160>
- Ley 26.331 de 2007. *Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos*. 19 de diciembre de 2007. Congreso de la Nación Argentina. Boletín Oficial de la República Argentina el 26 diciembre de 2007.
- Ley 8.304 de 2010. *Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Tucumán*. 16 de junio de 2010. Legislatura de la Provincia de Tucumán. Boletín Oficial de la Provincia de Tucumán N° 27.315.
- Madariaga, H. (2024). *Mapa de usos de la tierra [Conjunto de datos]*. Infraestructura de Datos Espaciales del Instituto de Estudios Geográficos – UNT. https://docs.google.com/viewer?url=http://200.45.169.67:8894/METADATOS/ficha_tuc_usos_24.pdf
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca [MAGyP]. (2012). *Bases para el Ordenamiento Territorial Rural Argentino*. <https://bibliotecadigitalsagyp.magyp.gob.ar/items/show/168>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020: Bosques, biodiversidad y personas*. FAO and UNEP <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2024). *El estado de los bosques del mundo 2024: Innovaciones en el sector forestal para lograr un futuro más sostenible*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd1211es>
- Paolasso, P. & Bolsi, A. (2009). *Geografía de la pobreza en el Norte Grande Argentino*. CONICET–UNT.
- Pengue, W. (2005). *Transgénicos, agricultura y ambiente*. Lugar Editorial.
- Pero, E. J. I., Casagrande, E., Cristobal, L., Wottitz, A. & Gasparri, N. I. (2020). Evaluación del déficit de bosques de ribera en Tucumán. *Ecología Austral*, 30(3), 484–496. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.3.0.1117>
- Piquer-Rodríguez, M., Butsic, V., Gärtner, P., Macchi, L., Baumann, M., Gavier-Pizarro, G., Volante, J. N., Gasparri, I. N. & Kuemmerle, T. (2018). Drivers of agricultural land-use change in the Argentine Pampas and Chaco

- regions. *Applied Geography*, 91, 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.01.004>
- Raffestin, C. (1980). *Pour une géographie du pouvoir*. Librairies Techniques.
- Reboratti, C. (2008). *La Argentina rural: de la crisis de la agricultura familiar al auge del agronegocio*. Paidós.
- Reboratti, C. (2010). Un mar de soja: la nueva agricultura en la Argentina y sus consecuencias. *Revista de Geografía Norte Grande*, (45), 63–76. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000100005>
- Rey Benayas, J. M., Newton, A., Diaz, A. & Bullock, J. (2009). Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: A meta-analysis. *Science*, 325(5944), 1121–1124. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1172460>
- Red de Información para el Desarrollo Productivo [RIDES] (s.f.). *Información geoespacial para la gestión del territorio [Conjunto de datos]*. <https://rides.producciontucuman.gob.ar/>
- Rouse, J. W. Jr., Haas, R. H., Scell, J. A., Deering, D. W. & Harlan, J. C. (1974). *Monitoring the Vernal Advancement of Retrogradation (Greenwave effect) of Natural Vegetation*. Texas A&M University. Remote Sensing Center. College Station, Texas. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19750020419/downloads/19750020419.pdf>
- Schmidt, M. (2025). Los territorios (nuevamente) en disputa. Una revisita a la actualización de la política de bosques nativos en la provincia de Salta (2008-2024). *Estudios Socioterritoriales. Revista De Geografía*, 36(1), 9–31. <https://doi.org/10.37838/unicen/est.36-1-101>
- Servicio Geológico de los Estados Unidos [USGS] (s.f.). *EarthExplorer: Colección Landsat [Conjunto de datos]*. Departamento del Interior de los EE. UU. Recuperado el 24 de noviembre de 2025, de <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*. Katz Editores.
- Vale, L., Noe, Y. & Elena, H. (2025). *Monitoreo de desmontes del NOA - Período 1976-Actualidad [Conjunto de datos]*. Laboratorio de Teledetección y SIG. Grupo Gestión de Riesgos Naturales. INTA E.E.A. Salta. <https://geo-nodo01.inta.gob.ar/catalogue/uuid/ad39dd66-d014-4d51-b5aa-cd7829799145>
- Zha, Y., Gao, J. & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583-594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987>

