



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**TRABAJO DE INTENSIFICACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

*CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA, DEMOGRAFÍA Y POBREZA EN EL
NORTE DEL CHACO SECO ARGENTINO (2001-2010)*

Alumno: Sebastián Aguiar

Directora: Dra. Marcela E. Román

Codirector: Dr. José M. Paruelo

Consejero: Dr. Marcos Texeira

Unidad académica: Cátedra de Economía Agraria

Marzo 2014

Índice

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	2
1.1. Problema de estudio.....	2
1.2. Objetivos y organización de la tesis.....	9
2. CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA EN EL NORTE DEL CHACO SECO ARGENTINO (2001 – 2010).....	12
2.1. Introducción.....	12
2.2. Materiales y métodos.....	16
2.3. Resultados.....	22
2.4. Discusión y conclusiones.....	53
3. RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA, DEMOGRAFÍA Y POBREZA EN EL NORTE DEL CHACO SECO ARGENTINO (2001 – 2010).....	60
3.1. Introducción.....	60
3.2. Materiales y métodos.....	64
3.3. Resultados.....	69
3.4. Discusión y conclusiones.....	91
4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN GENERAL.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	110
AGRADECIMIENTOS.....	120

RESUMEN

Los bosques secos del Gran Chaco Sudamericano están atravesando importantes procesos de deforestación, la cual está asociada a la expansión de la superficie sembrada con cultivos extensivos (principalmente soja), y de pasturas megatérmicas para alimentar ganado. Estos cambios producen cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, y también sobre los medios de subsistencia de comunidades indígenas y campesinas del medio rural. En este contexto, el objetivo general de este trabajo fue analizar, a nivel de departamento, los cambios en el uso de la tierra en el norte del chaco seco, y su relación con la demografía y la pobreza, para el período 2001 – 2010. La aproximación metodológica consistió en la construcción de una base de datos espacial, y el análisis de las relaciones entre sus variables. Los resultados de este trabajo sugieren importantes cambios en la magnitud y composición de las principales actividades productivas (agricultura, ganadería y extracción forestal), y patrones espaciales con elevada heterogeneidad. La superficie sembrada con cultivos de verano, y de invierno, aumentó un 64 y un 238 %, respectivamente. La extracción forestal aumentó levemente, aunque presentó importantes cambios en su composición, con un aumento relativo de la extracción de productos forestales de menor valor de mercado. El área de estudio presentó reducciones en los niveles de pobreza, y aunque la población total creció, su saldo migratorio fue negativo. El análisis de las asociaciones entre los cambios en el uso de la tierra, la demografía, y la pobreza, muestra que los cambios en la población son consecuencia de los cambios en el uso de la tierra, y que éstos últimos son independientes de la demografía local. Esto sugiere que algunas de las teorías vigentes no explicarían los patrones observados, pues la relación entre estas variables es mucho más compleja de lo que dichas teorías suponen.

Palabras Claves: Deforestación, Pobreza, Expansión agrícola, Migraciones rurales, Chaco

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. Problema de estudio

Erradicar la pobreza y el hambre, y disminuir las pérdidas de biodiversidad, son algunos de los objetivos del milenio de las Naciones Unidas (ONU 2010), y también de otros organismos internacionales (Banco Mundial 2009). En términos territoriales estos objetivos toman importancia en el ámbito rural, puesto que allí se produce la mayor cantidad de alimentos, y a nivel mundial los niveles de pobreza rural superan el 75 % (Anriquez y Stamoulis 2007). Aún considerando que el hambre es un problema de distribución, y no de la cantidad de alimentos producidos (Sen 1981), los aumentos demográficos proyectados, y los cambios dietarios esperados, implican que para satisfacer la demanda de alimentos en el 2050, será necesario aumentar la producción entre 70 y 100 % (Godfray 2010), y duplicar la superficie agrícola (Kastner 2012). Simultáneamente, uno de los escenarios planteados, propone que los cambios en el uso de la tierra asociados a satisfacer esta demanda de alimentos, trae aparejados efectos negativos severos sobre la biodiversidad (Sala et al. 2001). En este contexto, en la actualidad se discuten diferentes alternativas para compatibilizar la producción de alimentos, y la conservación de la biodiversidad.

El desafío de producir alimentos con el menor impacto sobre la biodiversidad está asociado, en su dimensión territorial, al debate entre separar o integrar ambas cosas en el espacio. La alternativa de separar, o modelo divergente (“land sparing” en inglés), implica que la intensificación de la agricultura para aumentar los rendimientos, supone una liberación de

tierras que puede ser destinada a la conservación de la biodiversidad (Green et al 2005, Phalan et al 2011). Por otro lado, la idea de integrar ambas espacialmente, o modelo convergente (“land sharing” en inglés), implica que la producción de alimentos se realiza de forma agroecológica minimizando los efectos sobre la biodiversidad (Perfecto y Vandermeer 2010). El modelo divergente es el utilizado en Estados Unidos, mientras que el convergente está más difundido en países tropicales, generalmente en vías de desarrollo (Tenza Peral et al. 2011). Este debate está tomando cada vez mayor relevancia a nivel académico, y existe mucha polarización entre las alternativas, debido a aspectos tanto científicos como ideológicos (Perfecto y Vandermeer 2012, Grau et al. 2013).

El debate entre el modelo convergente y divergente de producción de alimentos y conservación de la biodiversidad, está íntimamente relacionado con el modelo de transición forestal. Este modelo implica el pasaje de un período de pérdida neta de bosque a uno de ganancia neta, y ha sido descrito para bosques templados de Europa (Mather 1992, 1999) y Estados Unidos (Pfaff 2000), y más recientemente para bosques tropicales de Latinoamérica y Asia (Aide y Grau 2004, Baptista y Rudel 2006, Meyfroidt y Lambin 2010, Redo et al. 2012). El modelo de transición forestal se explica por el proceso de desarrollo económico que atraviesan los países, y aunque los mecanismos son diversos (Lambin y Meyfroidt 2010), los principales son dos. El primero, se relaciona con el modelo divergente de organización territorial (“land sparing”), e implica que la agricultura se intensifica en las áreas de mayor aptitud, mientras que las de menor aptitud son abandonadas y convertidas en bosques secundarios. El segundo, se asocia a la idea de que el abandono de las tierras de menor aptitud lo realiza la población rural

pobre (e.g. campesinos e indígenas), la cual migra hacia las ciudades donde el crecimiento industrial genera posibilidades laborales. En definitiva, el modelo de transición forestal, es un ejemplo de transiciones o cambios en el uso de la tierra que se relaciona no solo con cambios ecológicos sino también socioeconómicos, como la demografía o el desarrollo económico (Perz 2007).

Los cambios en el uso de la tierra (CUT) son una de las dimensiones más importantes del cambio global, principalmente por su efecto sobre las demás dimensiones (Vitousek et al. 1997, Foley 2005). La deforestación, uno de los principales componentes de los CUT, se ha concentrado durante la última década en los bosques tropicales y subtropicales de África, Sudamérica, y del Sudeste asiático (FAO 2011). En Sudamérica, los bosques xerofíticos del Gran Chaco son una de las ecorregiones más afectadas por este proceso (Portillo-Quintero y Sánchez-Achofeifa 2010). En particular, la porción argentina de estos bosques, presenta tasas de deforestación que varían entre 1,5 y 2,5% anual, valor que supera el promedio continental (0.51 %) y mundial (0.2 %) (Vallejos et al. 2014). A nivel nacional, las provincias de Salta y Santiago del Estero son las que actualmente presentan mayores tasas de deforestación (SAyDS 2012). Existen evidencias de los efectos que han tenido estos CUT sobre distintos atributos de los ecosistemas, como por ejemplo sobre la fragmentación del paisaje (Gasparri y Grau 2009), la materia orgánica del suelo (Ciuffoli 2013), el ciclo del carbono (Gasparri et al. 2008) y la biodiversidad (Macchi et al. 2013, Mastrangelo y Gavin 2012).

Los CUT en la región chaqueña responden en parte a la reconfiguración productiva que tuvo lugar en la región pampeana en las últimas décadas, en la cual aumentó la

participación relativa de la agricultura en detrimento de la ganadería. Los cambios de cobertura en el Chaco semiárido, se caracterizan por la deforestación de los bosques, con el objetivo de implantar cultivos anuales (e.g. maíz y soja) o pasturas megatérmicas perennes (Paruelo et al. 2005, Grau et al. 2005). A este proceso, algunos autores lo han denominado la "pampeanización" del Chaco (Morello et al. 2005). Existen diversos factores que se conjugaron para acelerar los procesos de CUT, tanto en la región pampeana como en las extra-pampeanas, como el Chaco semiárido. Entre estos factores, el climático resulta de esencial importancia, puesto que el aumento de las precipitaciones registrado en la última década aceleró la incorporación de nuevas áreas a la producción agrícola (Minetti y Vargas 1997). Otros factores que modificaron la oferta, son los importantes cambios tecnológicos que tuvieron lugar durante las últimas décadas, como la incorporación de la siembra directa y la liberación al mercado de organismos genéticamente modificados (OGM) (Satorre 2005). Desde el lado de la demanda, es importante recalcar el elevado precio de los productos agrícolas, lo que está asociado a la creciente demanda internacional de alimentos y biocombustibles (Mitchell 2008).

En el plano económico, estos cambios se dan en el contexto de una modificación en el régimen de acumulación que tuvo lugar desde mediados de los 70 en Argentina (Basualdo 2006) y el resto de Latinoamérica (Teubal 2001). Los cambios se caracterizan por una mayor apertura de las economías nacionales al mercado internacional, en detrimento de la producción para el mercado interno, y el abandono parcial de la industrialización por sustitución de importaciones en pos de un aumento relativo de la valorización financiera. El sector agrícola fue uno de los que mayores cambios experimentó, principalmente a partir de la década de los noventa. Durante

esta década, en la región pampeana se observaron aumentos de la productividad por unidad de superficie, de la superficie sembrada, y una alteración de la composición de la producción, en la cual la soja fue el cultivo que más se expandió (Basualdo 2008, Aizen et al 2009). Estos cambios determinaron una reorganización territorial de la producción agropecuaria nacional, dentro de los cuales, la ganadería pasó a realizarse, en parte, en zonas históricamente consideradas marginales como el noroeste (NOA) y el noreste (NEA) del país (Azcuay Ameghino y Ortega 2010, Bilello et al. 2010). Si bien en términos generales algunos autores consideran que el fin de la convertibilidad implicó el fin del modelo de acumulación basado en la valorización financiera (Basualdo 2006), en el sector agropecuario la post convertibilidad acentuó parte de los procesos iniciados en la década del setenta debido al abaratamiento de bienes y servicios por la devaluación del peso, a lo cual se suma el elevado precio internacional de algunos productos primarios (Giarracca y Teubal 2008).

En el plano social, estos cambios macroeconómicos tuvieron gran incidencia sobre la producción agropecuaria y el medio rural en general, lo cual llevó a varios autores a acuñar el concepto de “nueva ruralidad” para agrupar las transformaciones que allí tuvieron lugar (Kay 2009). Entre estos cambios se incluyen, por un lado, el aumento de la importancia de corporaciones nacionales o internacionales vinculadas con complejos agroindustriales, y por otro, los efectos sobre otros actores sociales rurales tradicionales (i.e. campesinos criollos e indígenas) (Teubal 2002). Muchos de ellos han visto la necesidad de buscar alternativas de ingresos extra-prediales, lo cual produce un aumento del trabajo asalariado, en muchos casos precarizado y con un creciente aumento relativo de mano de obra femenina (Kay 2009). En

muchos casos estos actores sociales migran, intencionalmente o no, a las ciudades donde las alternativas de reproducción social aparentan ser más auspiciosas (Cáceres et al 2009, Román y González 2012).

En el medio rural latinoamericano coexisten, a grandes rasgos, tres tipos de actores sociales (Hecht 2010): productores capitalizados de gran escala (nacionales e internacionales), productores familiares criollos, y comunidades indígenas. El avance de la agricultura industrial, conducida por los productores capitalizados, ha tenido al menos dos efectos negativos sobre los otros dos actores sociales (Mioni et al. 2013). Por un lado, el cambio de los sistemas de producción hacia sistemas menos demandantes de mano de obra, ha reducido la capacidad de estos actores de acceder a ingresos extra-prediales a través del trabajo rural asalariado. Por otro lado, la deforestación ha alterado los medios de subsistencia de muchas de estas comunidades, las cuales practican un conjunto de actividades que combinan la caza, la recolección y la pesca, con actividades agropecuarias de pequeña escala como la cría de ganado caprino. Sin embargo, es importante recalcar que la agricultura industrial ha generado fuentes de trabajo asociado a servicios urbanos como comercio, servicios bancarios, hoteles, y talleres de diferentes tipos (Colina et al. 2013). En definitiva, los reordenamientos territoriales mencionados anteriormente implicaron que una porción significativa del territorio haya pasado de una producción agropecuaria trabajo-intensiva, a otra capital-intensiva, lo cual redujo la capacidad de las comunidades criollas e indígenas de obtener ingresos extraprediales. Al mismo tiempo, hubo un aumento relativo de los planes sociales en la supervivencia de esas comunidades (Mioni et al. 2013).

La reestructuración del sector agropecuario trajo aparejadas una serie de disputas por la tierra, lo cual implicó un mayor nivel de conflictividad en el espacio rural de la región chaqueña (Domínguez et al. 2006, Giarraca y Teubal 2010, Sili y Soumoulou 2011, Bidaseca et al 2013). Si bien estos conflictos no son algo reciente (León et al. 1985), en la actualidad cobran mayor relevancia debido a la masividad del proceso. La intensificación de los CUT en esta región se da en un contexto particular, pues varias de estas provincias poseen los niveles más elevados de tenencia precaria de la tierra (Slutsky 2008, Barbetta 2010). Esta situación, sumada a la disminución del empleo asalariado, ha llevado a acrecentar la relevancia del acceso a la tierra por parte de los campesinos e indígenas, con la finalidad de desarrollar actividades de recolección y producción de subsistencia (Mioni et al. 2013). Simultáneamente, es importante recalcar que las provincias del NOA presentan los mayores niveles de pobreza del país (Bolsi et al. 2009), y algunos autores sugieren que los cambios actuales en el uso de la tierra profundizan la pobreza rural y la dependencia de la ayuda estatal (Van Dam 2008).

Los conflictos por el acceso a la tierra, y los cambios en la cantidad y calidad de empleo rural, son algunos de los factores que determinan la intensificación de las migraciones rurales (Román y González 2012). A nivel mundial, algunos autores, basándose en el modelo de transición forestal, proponen que las migraciones rurales son una forma de reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios ecosistémicos que proveen (Aide y Grau 2004). Otros autores, cuestionan esa relación y argumentan que la relación entre las migraciones y la conservación es más compleja, y dependiente de las características humanas y biofísicas de cada lugar (Robson y Berkes 2011). Paolasso et al. (2012), analizaron la relación entre los CUT y

la demografía para la región del Chaco Seco durante la última década del siglo pasado, y no encontraron una asociación clara entre las migraciones y los CUT.

1.2. Objetivos y organización de la tesis

El objetivo de este trabajo es analizar los patrones espaciales de los CUT en el norte del Chaco seco argentino a nivel de departamento, para el período 2001 – 2010, y analizar su relación con la demografía y la pobreza. El primer capítulo presenta una introducción general al problema de estudio, enumera el objetivo general y los específicos del trabajo, y también describe el área de estudio. El segundo capítulo describe los CUT en el Norte del Chaco Seco Argentino (NCSA) para el período 2001-2010. El capítulo 3 estudia la relación entre los cambios descritos en el capítulo 2, y la demografía y la pobreza. Finalmente, el capítulo 4 presenta la conclusión general del trabajo.

1.3. Área de estudio

El área de estudio comprende 49 departamentos de 4 provincias de la porción Norte del Chaco Seco Argentino (NCSA): 13 en Chaco, 4 en Formosa, 5 en Salta y 27 en Santiago del Estero (Figura 1.1). El clima es subtropical con estación seca en invierno (Peel et al. 2007). La temperatura disminuye en sentido noroeste-sudeste, siendo la temperatura media anual en el noroeste y sudoeste, de 22 y 19°C, respectivamente. Las precipitaciones varían espacialmente desde unos 500 mm anuales en el centro de la región, hasta aproximadamente 1000 mm hacia el oeste (ecotono entre el Chaco Seco y las yungas) y este (ecotono entre el Chaco Seco y el

Chaco Húmedo) (Murphy et al. 2008). Los principales órdenes de suelo de la región son Alfisoles, Molisoles y Entisoles (INTA 1990). La vegetación natural del área de estudio se corresponde con la del distrito del Chaco Semiárido, que se extiende desde el oeste de Chaco y Formosa hasta el este de Salta y Tucumán, incluyendo el noreste de Córdoba y la totalidad de Santiago del Estero, y pertenece a la ecorregión del Chaco seco (Torrella y Adámoli 2006). El Chaco semiárido se caracteriza por bosques subtropicales xerofíticos y semi-caducifolios dominados por quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), palo santo (*Bulnesia sarmientoi*) y algarrobo (*Prosopis nigra*) (Torrella y Adámoli 2006). Resulta fundamental resaltar que esta ecorregión es una de las que tiene menor superficie de áreas protegidas del país, con menos del 2 % de su superficie total protegida (Brown y Pacheco 2006). Las principales actividades económicas en el área de estudio están relacionadas directa o indirectamente con la actividad agropecuaria, ya sea por su aporte al producto bruto geográfico, la cantidad de empleo que generan, o por las divisas que aportan a través de las exportaciones (MECON 2013). La población es fundamentalmente urbana, se concentra en las capitales provinciales (Bolsi et al. 2005) y presenta los niveles de pobreza más elevados del país (Bolsi et al. 2009).

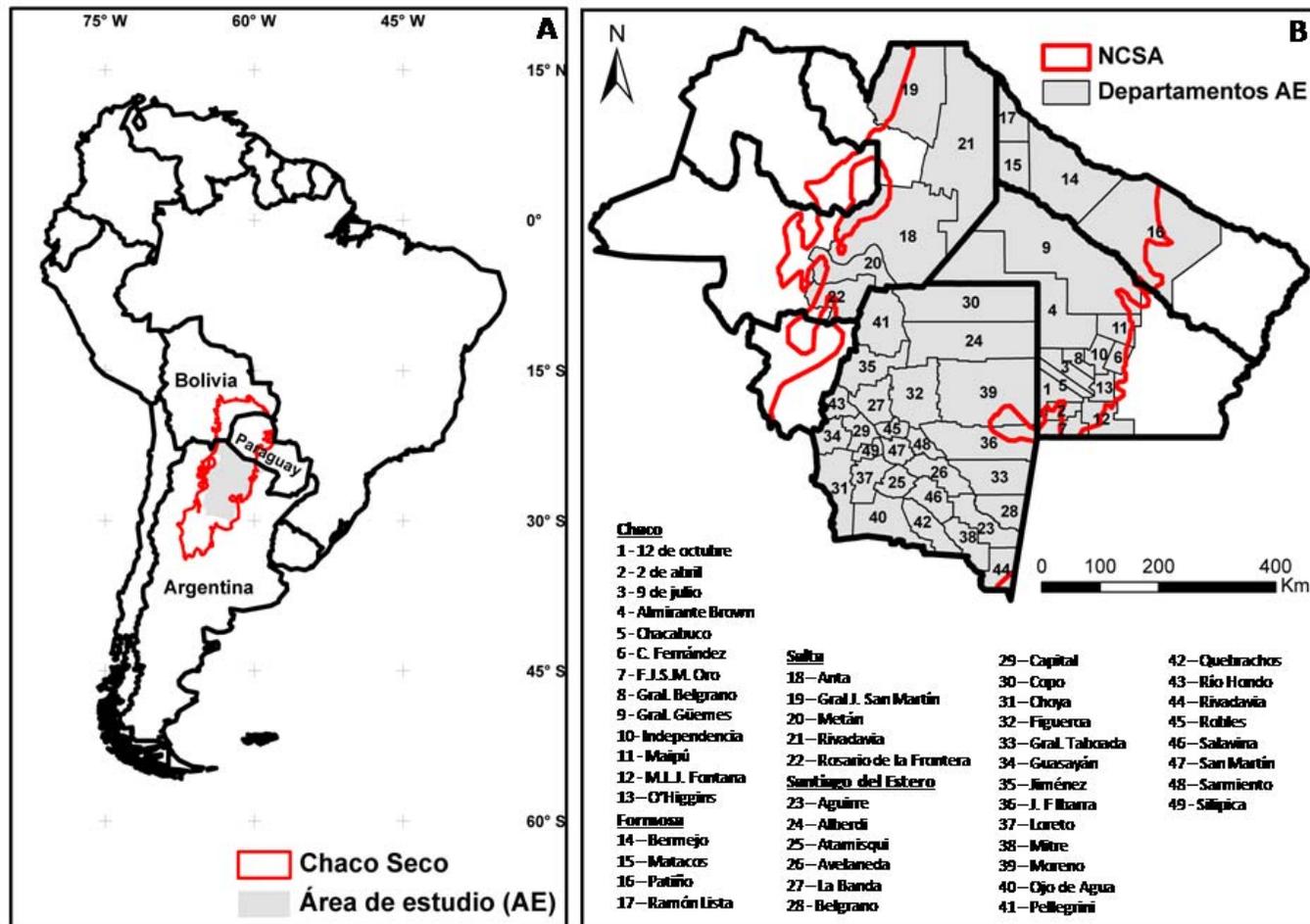


Figura 1-1. Área de estudio comprendida por 49 departamentos del Norte del Chaco Seco Argentino (NCSA)

2. CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA EN EL NORTE DEL CHACO SECO ARGENTINO (2001 – 2010)

2.1. Introducción

Los cambios en el uso de la tierra (CUT) son una de las dimensiones más importantes del cambio global, principalmente por su efecto sobre las demás dimensiones (Vitousek et al. 1997, Foley 2005). Por ejemplo, existen evidencias de sus impactos sobre el clima (Houghton et al. 2012), la biodiversidad (Sala et al 2001) y los ciclos biogeoquímicos (Galloway y Cowling 2002, Jackson et al. 2001). A escala global gran parte de los CUT se relacionan a cambios, en magnitud y composición, en la producción de alimentos y fibras, y más recientemente de energía a través de los biocombustibles (Naylor 2009). A su vez, éstos se asocian a cambios demográficos y dietarios que la población humana transita en distintos países (Kastner et al. 2012).

Sudamérica es una de las principales regiones productoras de bienes agropecuarios destinados a satisfacer la demanda de otros países (FAO 2013), y como consecuencia de ello, actualmente muchos de sus ecosistemas están atravesando importantes procesos de conversión (Clark et al. 2012). La reciente expansión de la frontera agropecuaria en el Gran Chaco lo convierte en el segundo foco de deforestación de Sudamérica después del Amazonas (Gasparri et al. 2009, Aide et al. 2013, Hansen et al. 2013, Vallejos et al 2014). Estudios recientes demuestran que en el norte del Chaco Seco Argentino la deforestación está estrechamente asociada a la expansión del cultivo de soja, aunque el acoplamiento entre ambas ha cambiado a

lo largo del tiempo, y en los últimos años estuvo también relacionada con el crecimiento de la ganadería (Gasparri et al. 2013).

El uso de la tierra, y sus cambios en el espacio y en el tiempo, son una de las formas a través de las cuales las sociedades humanas modifican, y coevolucionan con el ambiente (Ellis et al. 2013). Estos cambios en el uso de la tierra pueden ser comprendidos como transiciones entre distintas etapas, las cuales están asociadas a otros cambios tanto en aspectos sociales (i.e. economía, cultura, etc.) como biofísicos (i.e. clima). Lambin et al. (2010) proponen dos grandes tipos de mecanismos, a través de los cuales, ocurren las transiciones en el uso de la tierra. El primero (“ecológico”), hace referencia a la disminución, degradación o agotamiento de algún recurso natural o servicio ecosistémico clave. El segundo (“socioeconómico”), implica cambios que son explicados por fenómenos socioeconómicos exógenos al sistema donde tiene lugar la transición, como por ejemplo cambios tecnológicos o en el precio internacional de los alimentos. Varios autores consideran que los cambios recientes en el uso de la tierra en Argentina son explicados por la combinación de factores tecnológicos, económicos, sociales y biofísicos (Paruelo et al. 2005, Viglizzo et al 1997, Piñeiro y Villareal 2005, Reboratti 2005, Satorre 2005, y Bisang et al. 2008). Los tecnológicos incluyen la aparición del método de siembra directa y los organismos genéticamente modificados (OGM). Los biofísicos tienen relación con el aumento de las precipitaciones en regiones donde antes no era posible realizar agricultura de secano. Los económicos están asociados al aumento de los precios internacionales de algunos productos primarios (“commodities”), y a la disponibilidad de capital financiero. Los sociales hacen referencia al surgimiento de nuevos actores sociales como

conglomerados de inversores (“pooles de siembra”) que canalizaron el capital financiero hacia la producción primaria, lo que a su vez, estuvo relacionado a una disociación entre el actor que posee la propiedad de la tierra, y el que realiza actividades productivas en ella.

Se han publicado datos que indicarían que a escala local y regional, en algunos territorios de Latinoamérica ha aumentado, de forma espontánea, la superficie de bosque nativo, y por lo cual se estaría atravesando por un proceso de reversión de la deforestación (Aide y Grau 2004; Baptista y Rudel, 2006; Redo et al. 2012). Este proceso se denomina “Transición Forestal”, en la cual se pasa de una etapa de pérdida neta de bosque a una de ganancia neta. La transición forestal ocurrió en distintas partes de Europa durante el siglo XIX (Mather 1992) y en otros países a lo largo del siglo pasado (Rudel et al 2006). Los procesos socio-económicos que subyacen a la transición forestal son el crecimiento económico, la industrialización y la urbanización, y el impacto de ellos sobre las áreas rurales, como la migración de la población rural, y por ende la disminución de la presión sobre los recursos forestales (Perz et al. 2007, Barbier et al. 2010). Aunque la teoría de la transición forestal está muy difundida y existen muchos ejemplos que la validan, no está exenta de críticas, entre las cuales hay cuestiones de escalas de análisis, de las relaciones causales entre los indicadores e incluso aspectos ideológicos (Perz 2007, Chowdhury y Morán 2012, Perfecto y Vandermeer 2010, Tenza Peral et al. 2011). Se ha propuesto que la transición forestal podría estar ocurriendo en el norte del Chaco Seco Argentino (Grau et al 2008). Sin embargo, estudios recientes muestran lo contrario, la deforestación se ha intensificado y no hay evidencias empíricas de tal transición a bosques (Volante y Paruelo 2014, Vallejos et al. 2014).

Morello et al. (2005), describen diferentes etapas de uso de los recursos por las cuales atravesó el Chaco desde su colonización hasta la actualidad, muchas de las cuales aún existen, aunque se consideran en “desaparición” (i.e. disminución de importancia relativa) o en conflicto con las demás (Figura 2.1). A la etapa más difundida en la actualidad la denominan “pampeanización”, que implica la expansión de la agricultura y la ganadería en regiones anteriormente consideradas marginales para estas actividades productivas, es decir, la introducción del sistema productivo pampeano en la región chaqueña.

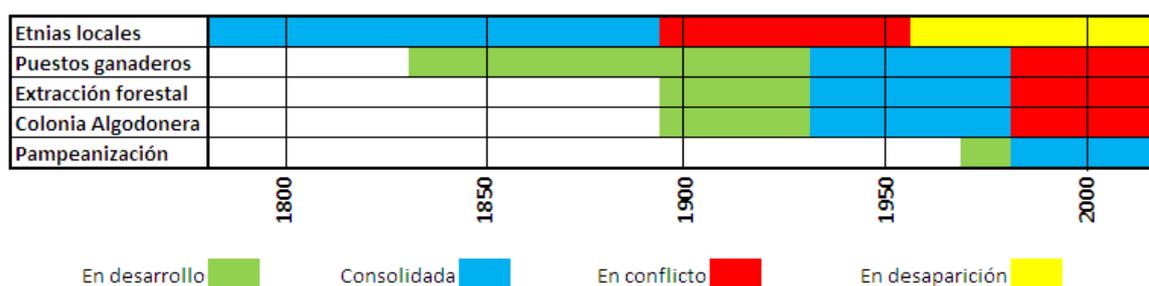


Figura 2-1. Etapas de uso de la tierra del Chaco Seco y sus fechas estimadas de comienzo, desarrollo, consolidación, en conflicto con otras etapas emergentes y declinación (“en desaparición”). Ver materiales y métodos para más información. Modificado a partir de Morello et al (2005).

El enfoque de Morello et al. (2005), es en esencia cualitativo y está basado en una reconstrucción a partir de revisión bibliográfica y conocimiento de la región. Además no analiza en detalle la relación entre el avance de ciertas etapas y el retroceso de otras. En este contexto, aún no existe una descripción espacialmente explícita que determine en que etapa se encuentran las distintas subregiones del norte del Chaco seco argentino, y cuál es la relación entre ellas.

El objetivo de este capítulo es caracterizar, a nivel departamental, los cambios en el uso de la tierra en el norte del Chaco seco argentino para el período 2001-2010. Los objetivos

específicos incluyen: 1-Describir los cambios espaciales y temporales en la agricultura, la ganadería, la extracción forestal y la deforestación; 2-Agrupar a los departamentos según su estructura productiva en el 2010 y vincularlos a las etapas propuestas por Morello et al. (2005), 3-Analizar las relaciones entre los cambios de las diferentes actividades productivas, y la deforestación.

2.2. Materiales y métodos

En este trabajo se combina el uso de las dos fuentes principales de información utilizadas para caracterizar los cambios en el uso de la tierra: los inventarios y los sensores remotos (Lambin y Geist, 2006). La escala de trabajo fue a nivel departamental (Figura 1.1). A continuación se detallan las fuentes de información de cada uso, y el procesamiento de estos datos.

2.2.1. Agricultura

Para caracterizar este uso se utilizó la superficie sembrada de cultivos extensivos que provee el sistema integrado de información agropecuaria (SIIA) del Ministerio de Agricultura de la Nación (SIIA 2013). Tanto para el año 2001, como para el 2010, se promediaron tres campañas para reducir el posible error asociado a una campaña no representativa por cuestiones climáticas, políticas, etc. Entonces, para el caso del 2001, se promediaron las campañas: 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003; mientras que para el 2010: 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012. Los cultivos extensivos del área de estudio son: algodón, cártamo, girasol, maíz, maní, poroto, soja, sorgo y trigo. Fueron agrupados en dos grupos según el momento del año en el cual se desarrollan:

cultivos de invierno (cártamo, trigo) y cultivos de verano (girasol, maíz, maní, poroto, soja y sorgo). Se calcularon índices de diversidad de cultivos y sus componentes: i. Riqueza (i.e. número de cultivos), ii. Equitatividad (i.e. superficie relativa) (Aizen et al. 2009). La superficie relativa para cada cultivo representa el valor del cociente entre, la superficie sembrada del cultivo, y la superficie sembrada total. La diversidad se estimó a partir del índice de Shannon-Weaver (H) (Hill 1973)(mayor valor, mayor diversidad):

$$H = - \sum P_{ci} \log_2 (P_{ci})$$

Donde P_{ci} es la proporción relativa sembrada del cultivo i .

La equitatividad se estimó a partir del índice de Pielou (1969), que utiliza el índice de Shannon-Weaver para su cálculo:

$$J = \frac{H}{\log_2(s)}$$

Donde S representa el número total de cultivos sembrados. Este índice toma un valor entre 0 y 1, e implica que cuanto más se acerca a la unidad, más equitativa es la distribución de la superficie sembrada de cultivos.

2.2.2. Ganadería

La información provino de dos fuentes de información diferentes. Para el año 2001 se utilizó el Censo Nacional Agropecuario 2002 (CNA 2002) y para el 2010 datos de la Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN 2011). Este uso fue caracterizado a través de las existencias de ganado bovino, caprino y ovino. La descripción de este uso es únicamente espacial debido a que

la información proviene de distintas fuentes, y no es apropiado empalmarlas para el análisis temporal.

2.2.3. Extracción forestal

Se caracterizó a partir de información proveniente de inventarios de extracción de madera de bosques nativos, realizados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS 2013). La variable para describir este es la extracción de productos madereros de distinto tipo: carbón, leña, postes y rollizos. En algunos casos los datos originales poseían más categorías, por lo cual estas fueron incorporadas en los 4 tipos anteriores, en base a la similitud del producto. En este sentido, la categoría rollizos incluye no solo rollizos sino también puntales, rodrigones y varillas.

2.2.4. Deforestación

Se utilizaron los datos provenientes de Vallejos et al. (2014), los cuales fueron procesados para ajustarse a los objetivos de este trabajo, es decir, se calculó la tasa de deforestación y la proporción de bosque remanente, con mayor nivel de detalle (i.e. departamento). La tasa anual se calculó a partir de la fórmula propuesta por FAO (FAO 1995 y Puyravaud 2003) y también como:

$$\text{Tasa media anual deforestación} = \left(\frac{\text{Área deforestada (T)}}{\text{Área departamento}} \right) \cdot \frac{1}{T}$$

Donde T es la cantidad de años del período analizado, es decir, nueve. Esta última se utilizó para relacionar con las variables de uso del suelo, puesto que a partir de esta misma fórmula se estimó la tasa anual de cambio de la superficie cultivada:

$$\text{Tasa media anual de cambio de la superficie sembrada} = \left(\frac{\text{Cambio sup.sembr.}(T)}{\text{Área departamento}} \right) \cdot \frac{1}{T}$$

Donde sup.sembr representa la superficie sembrada y T la cantidad de años del período analizado (i.e. nueve)

Para analizar la relación entre los cambios en el uso de la tierra y las propiedades agroclimáticas de la misma, se elaboró un índice para estimar la segunda. Este índice busca estimar la capacidad productiva a nivel departamental a partir del promedio de las precipitaciones anuales (Hijmans et al 2005) y del índice de productividad del suelo (INTA 1990). El índice de calidad ambiental relativo (ICAR), como su nombre lo indica, es relativo al área de estudio utilizada en este trabajo, y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{ICAR} = 0.5 \frac{PPT_i}{PPT_{max}} + 0.5 \frac{IPSi}{IPSm_{ax}}$$

Donde PPT_i es la precipitación media anual del departamento i, PPT_{max} la precipitación media anual máxima del área de estudio, IPS_i el índice de productividad del suelo del departamento i, e IPS_{max} el índice de productividad del suelo máxima del área de estudio.

2.2.5. Patrones y etapas de uso de la tierra

Morello et al. (2005) identifican 10 etapas, pasadas y actuales, del uso del suelo del Chaco seco. Ellas son: etnias locales, fronterizos y meleros, puestos ganaderos, durmiente y poste, 1^{ra} taninera, colonia algodонера, exploración y explotación petrolera, agricultura, 2^{da} taninera, y pampeanización. En base a bibliografía reciente (Obschatko et al. 2006, Hecht 2010, Baldi et al. 2014, Krapovickas y Longhi 2013) y asociando las etapas de uso de la tierra con los actores territoriales, es posible realizar una simplificación y agrupamiento de las principales etapas actuales propuestas por Morello et al. (2005) (Tabla 2.1.). En este trabajo se considerarán tres grandes usos actuales de la tierra: agricultura, ganadería y extracción forestal de productos madereros. La determinación de la etapa en la cual se encuentra cada departamento se realizará a partir de la importancia relativa de cada una de estas actividades. La actividad agrícola y la ganadería vacuna, basada en pasturas megatérmicas, es realizada por productores capitalizados en muchos casos de origen extrarregional (Baldi et al. 2014, de Dios 2013). A estos usos es posible agruparlos dentro de lo que Morello et al. (2005) consideran “pampeanización”. La ganadería caprina, o ganadería de monte, es realizada principalmente por población campesina e indígena, que simultáneamente realizan actividades de caza y recolección en el bosque nativo, siendo su lógica de producción principalmente de subsistencia. Parte de los productores incluidos en este tipo de actor social también realiza actividades productivas para el mercado, entre ellas la extracción de leña, producción de carbón y venta de ganado vacuno (Cáceres et al. 2010). A estos usos es posible asociarlos a las etapas de “puestos ganaderos” y “etnias locales” de Morello et al. (2005). Además de los productores capitalizados

dedicados a la agricultura y a la ganadería, también existen dentro de este grupo, empresas dedicadas a la actividad taninera y la explotación forestal de productos con elevado valor de mercado (e.g. rollizos) (FAO 2002). Este uso está asociado a distintas etapas forestales de Morello et al (2005), y en este trabajo se denominará “extracción forestal”. Por último, Morello et al (2005) identifica la etapa de “colonia algodонера”, actividad que es realizada por un grupo heterogéneo de productores, ubicados principalmente en el suroeste de la provincia de Chaco y el centro este de Santiago del Estero (Elena et al 2008).

Etapa de uso utilizada en este trabajo	Etapa de uso propuesta por Morello	Actividades principales
Etnias locales	Etnias locales	Caza, pesca, recolección de miel y frutos. Cría de ganado caprino
Puestos ganaderos	Puestos ganaderos	Cría de ganado caprino (consumo personal) y bovino (para venta). Caza, recolección de miel y frutos.
Extracción forestal	Durmiente y poste	Extracción de productos forestales con elevado valor de mercado
	1ra taninera	
	2da taninera	
Colonia algodонера	Colonia algodонера	Cultivo de algodón, cría de ganado bovino, horticultura y fruticultura
Pampeanización	Agriculturización	Cultivo principalmente de soja, trigo y maíz, y cría de ganado vacuno en pasturas implantadas
	Pampeanización	
-	Fronterizos y meleros	-
-	Exploración y explotación petrolera	-

Tabla 2-1. Equivalencia entre etapas utilizadas en este trabajo y las propuestas por Morello et al. (2005).

2.2.6. Análisis de datos

Los datos de los diferentes usos se presentan en tablas, gráficos y mapas. En estos últimos, los valores se presentan tanto en términos absolutos como relativos al tamaño del departamento debido a su elevada heterogeneidad en el tamaño. La ganadería medida en términos relativos

se denominó densidad, y no carga ganadera, puesto que se desconoce la superficie efectivamente ganadera para estimar la segunda.

El agrupamiento de los departamentos fue realizado, a partir de los datos relativizados a la superficie departamental, mediante análisis de clúster y análisis multivariado. Para el análisis de clúster se utilizó el método Ward a partir de la distancia Euclídea (Legendre y Legendre 2012), y el análisis multivariado se hizo a través del método de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS por sus siglas en inglés) (Kruskal y Wish 1978, Galbraith et al. 2002, Legendre y Legendre 2012). Este análisis se realizó con el paquete Vegan (Oksanen et al 2007) en el software R (R development core team 2005). El análisis de la relación entre variables se realizó a través del uso del coeficiente de correlación de Spearman, por ser menos sensible a valores aislados (“outliers”) que el de Pearson. Las correlaciones se presentan en una matriz de correlaciones cruzadas, en la cual se indica el valor de la asociación, y se presentan únicamente aquellas que son significativas ($p < 0.05$). Este último análisis se realizó con el software Infostat (Di Rienzo et al. 2008).

2.3. Resultados

2.3.1. Agricultura

La superficie total sembrada en el área de estudio aumentó de 2.5 a 4.4 millones de hectáreas entre el 2001 y el 2010, lo que representa un aumento del 76 %. La soja, el cultivo más importante del área, en 2001 explicaba aproximadamente el 60 % del área sembrada mientras

que en el 2010 se redujo al 50 % (Tabla 2.2). Esta reducción en la dominancia de la soja se explica por un leve cambio en la composición de cultivos durante el período analizado, en el cual se observó que los cultivos de invierno (i.e. cártamo y trigo) fueron los que crecieron con una mayor tasa. Aún así, el trigo, el segundo cultivo según superficie sembrada en el 2010, explicaba únicamente poco más del 10 % de la superficie total sembrada. Durante el período analizado, el sorgo triplicó su superficie sembrada, mientras que la de algodón y maíz fue más del doble en el 2010 respecto al 2001 (Figura 2.2). El girasol fue el único cultivo extensivo importante que presentó una disminución de su superficie sembrada, y en términos de composición de cultivos, el poroto redujo su importancia relativa (Tabla 2.2).

Cultivo	Superficie sembrada (miles ha.)			Porcentaje del área total sembrada		
	2001	2010	Cambio Anual (%)	2001	2010	Variación (%)
Algodón	191.5	431.3	13.91	7.63	9.64	26.44
Girasol	230.5	159.8	-3.41	9.18	3.57	-61.08
Maíz	198.4	503.5	17.09	7.90	11.26	42.48
Maní	7.0	5.7	-2.02	0.28	0.13	-54.06
Poroto	132.2	184.8	4.42	5.27	4.13	-21.53
Soja	1465.5	2197.1	5.55	58.37	49.13	-15.83
Sorgo	83.3	305.0	29.58	3.32	6.82	105.59
Total Verano	2308.3	3787.0	7.12	91.94	84.69	-7.89
Cártamo	22.8	118.5	46.62	0.91	2.65	191.69
Trigo	179.4	566.2	23.95	7.15	12.66	77.17
Total Invierno	202.2	684.7	26.51	8.06	15.31	90.08

Tabla 2-2. Superficie sembrada (miles de ha) y cantidad de departamentos con superficie sembrada, según cultivos, 2001-2010.

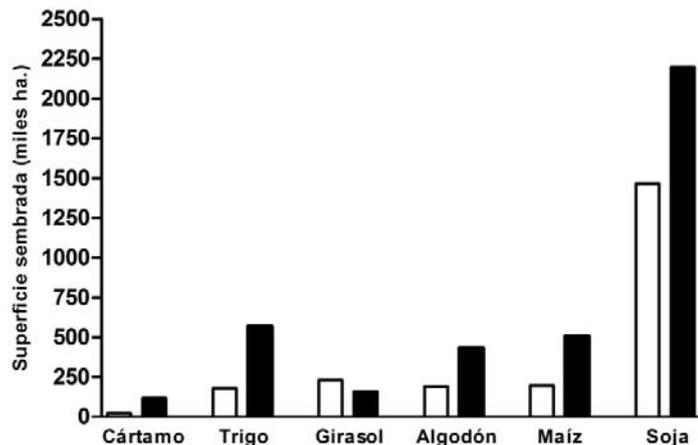


Figura 2-2. Superficie sembrada (miles ha.) para el 2001 (barras vacías) y el 2010 (barras llenas) de distintos cultivos para toda el área de estudio (Chaco, Formosa, Salta, y Santiago del Estero). Para Chaco, Formosa y Salta está incluida únicamente la superficie sembrada de aquellos departamentos comprendidos en la ecorregión Chaco Seco.

La dinámica de la superficie sembrada presentó una elevada variabilidad espacial, tanto a nivel de provincia como departamental. A nivel provincial, en la provincia de Chaco, la soja en 2001, ocupó aproximadamente el 60 % del área sembrada en verano, y en el 2010 continuó siendo el cultivo más importante según superficie sembrada (Figura 2.3a). El algodón fue el cultivo que presentó el mayor crecimiento porcentual, mientras que el girasol, también un cultivo tradicional en la región, presentó una disminución en la superficie sembrada. El cártamo aparece en la provincia en 2010. En la provincia de Salta el cultivo más sembrado es la soja, ocupando alrededor del 70 % del área sembrada en verano (Figura 2.3b). La superficie sembrada en 2010 casi duplica la de 2001. El cártamo es el cultivo que presentó un mayor crecimiento porcentual, seguido por el maíz y el trigo. A diferencia de Chaco, la provincia de Salta no presentó disminución en la superficie sembrada de ningún cultivo. En la provincia de Santiago del Estero, al igual que en Chaco y Salta, la soja fue el cultivo más importante, al

representar aproximadamente el 60 % del área sembrada en verano (Figura 2.2c). Los otros cultivos con mayores crecimientos porcentuales (en orden de importancia decreciente) son: trigo (no estaba presente en el 2001), maíz y algodón. El girasol, como en la provincia de Chaco, disminuyó su superficie sembrada (Figura 2.3c)

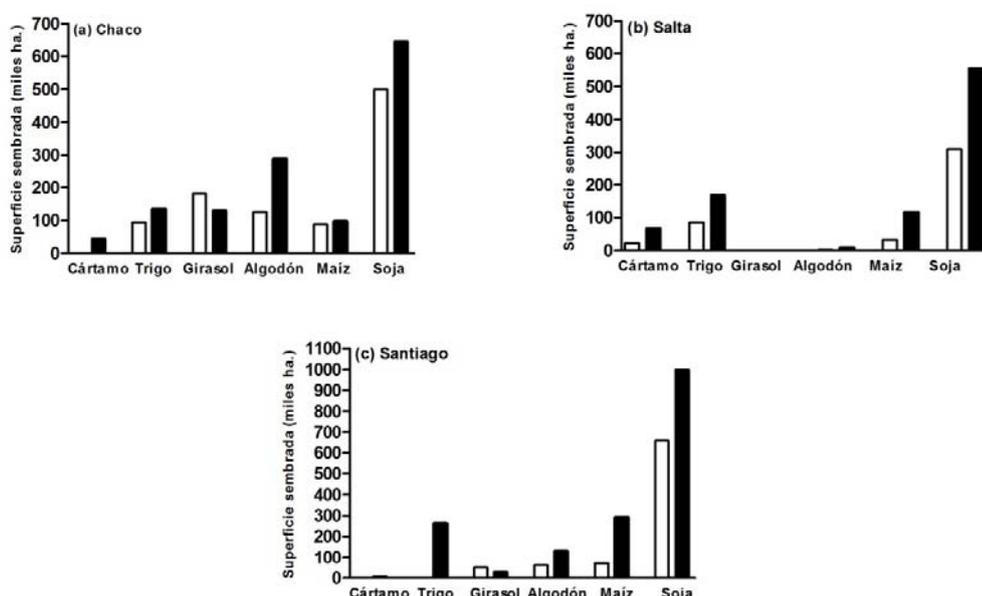


Figura 2-3. Superficie sembrada de cultivos extensivos (miles de ha) por provincia, 2001-2010. Las barras vacías y llenas, representan los valores para el año 2001 y 2010, respectivamente. (a) Chaco, (b) Salta, (c) Santiago del Estero. Para Chaco, Formosa y Salta está incluida únicamente la superficie de aquellos departamentos comprendidos en la ecorregión Chaco Seco.

En el 2010 los departamentos de mayor superficie sembrada con cultivos de invierno fueron Anta y General José de San Martín en Salta, y Moreno en Santiago del Estero, aunque en el primero se siembra más que la suma del segundo y el tercero (Figura 2.4). Sin embargo, al observar la proporción de la superficie del departamento sembrada con cultivos de invierno, los departamentos más importantes se encuentran en el sudoeste de la provincia de Chaco, y son

Chacabuco, General Belgrano., 2 de Abril, 9 de julio y Comandante Fernández. De todas formas, el departamento con mayor proporción de cultivos de invierno en 2010 tuvo únicamente el 12 % de su superficie cubierta durante esta estación. Los departamentos que presentaron incrementos en el área dedicada a cultivos de invierno se encuentran en el sudeste de Salta y sudoeste de Chaco (Figura 2.6). Existe un grupo de departamentos con variación porcentual nula debido a no tener superficie sembrada de cultivos de invierno en el 2001, sin embargo, en algunos de ellos, en 2010 la superficie sembrada este tipo de cultivo superó las 20 mil hectáreas. Estos departamentos son: Belgrano, General Taboada Jiménez, Moreno y Pellegrini, todos ellos en Santiago del Estero. A su vez, Comandante Fernández (Chaco) fue el único departamento donde se observaron disminuciones. En el resto del área de estudio hay departamentos donde no se sembraron cultivos de invierno, tanto al inicio ni como al final del período (Figura 2.6).

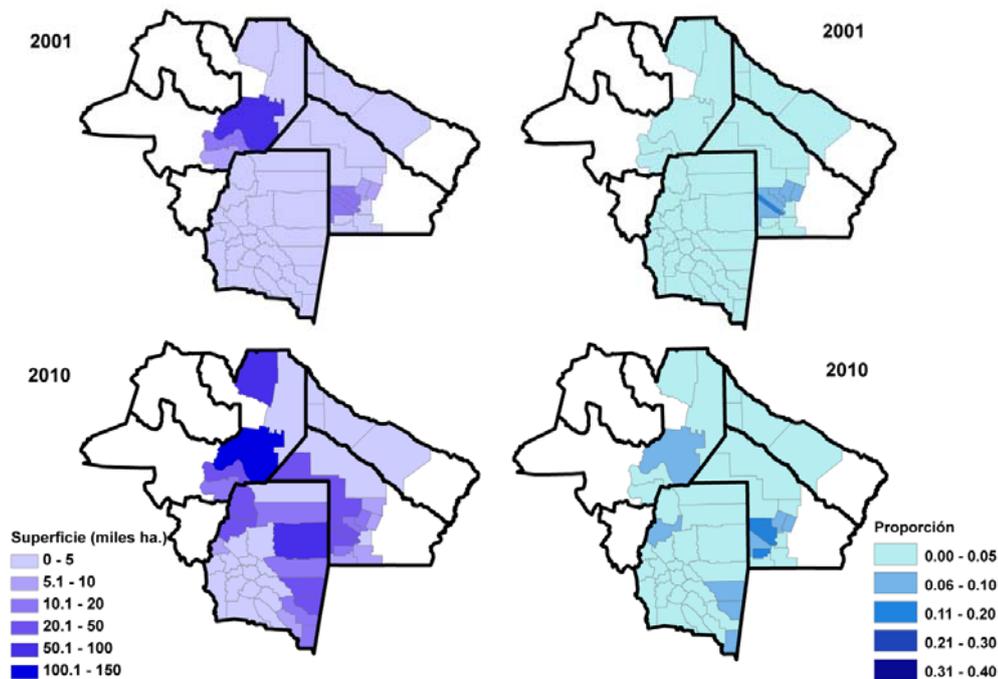


Figura 2-4. Superficie sembrada con cultivos de invierno por departamento, 2001 – 2010. Izquierda: superficie sembrada (miles de ha), Derecha: proporción de la superficie total departamental.

En cuanto a los cultivos de verano, en el 2010 los departamentos con mayor superficie sembrada, al igual que para los cultivos de invierno, fueron Anta y General José de San Martín (Salta), Moreno (Santiago del Estero) y Almirante Brown (Chaco) (Figura 2.5). La proporción de la superficie del departamento sembrada con cultivos de verano, presenta un patrón similar que la de los cultivos de invierno, en el cual los departamentos con mayor proporción del área sembrada durante el verano están ubicados en el sudoeste de la provincia de Chaco. A este grupo de departamentos se le agrega Belgrano en Santiago del Estero (Figura 2.5). Existen muchos departamentos con aumentos de superficie sembrada en verano superior al 5 %, sin embargo en muchos casos esto se debe a que algunos de ellos tenían escasa o casi nula superficie sembrada en el 2001 (Figura 2.6). Los departamentos con variaciones porcentuales

superiores al 5 % anual, que a su vez tenían más de 20 mil hectáreas sembradas de cultivos de verano en el 2001 son: Fray Justo Santa María de Oro (Chaco), Anta y General José de San Martín en Salta, y Aguirre, Alberdi, Belgrano, Jiménez y Rivadavia en Santiago del Estero. Finalmente, existe un conjunto de departamentos ubicados en el centro sur de Santiago del Estero, y oeste de Formosa donde no se realiza agricultura en verano (Figura 2.6).

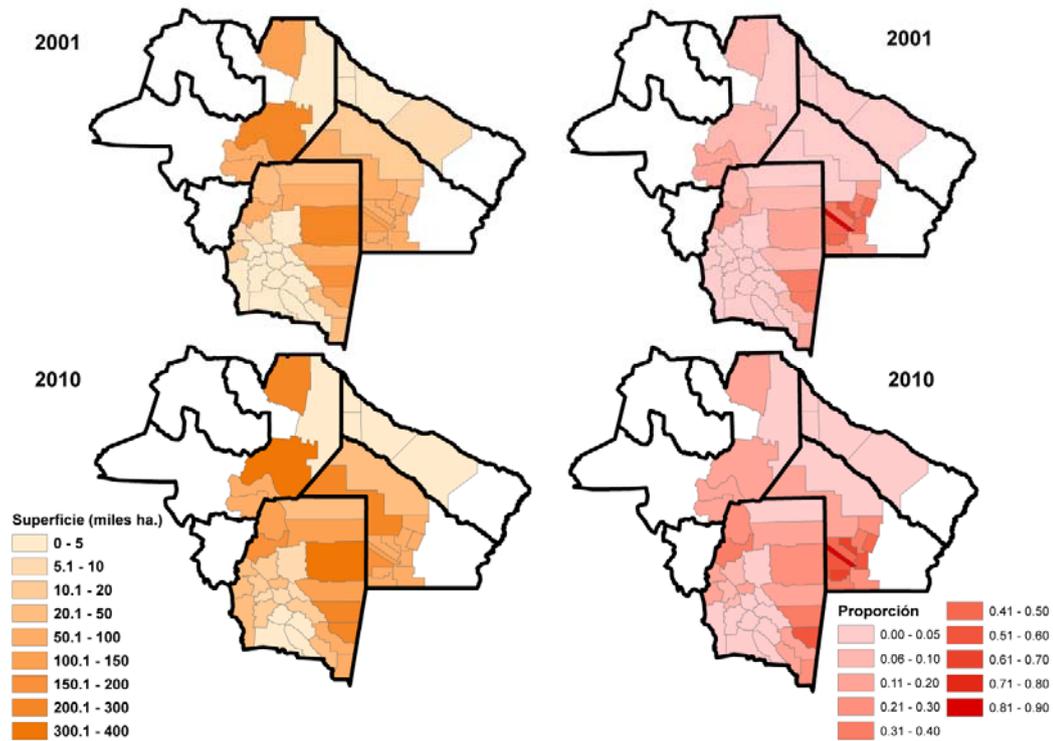


Figura 2-5. Superficie sembrada con cultivos de verano por departamento, 2001 – 2010. Izquierda: superficie sembrada (miles de ha), Derecha: proporción de la superficie total departamental

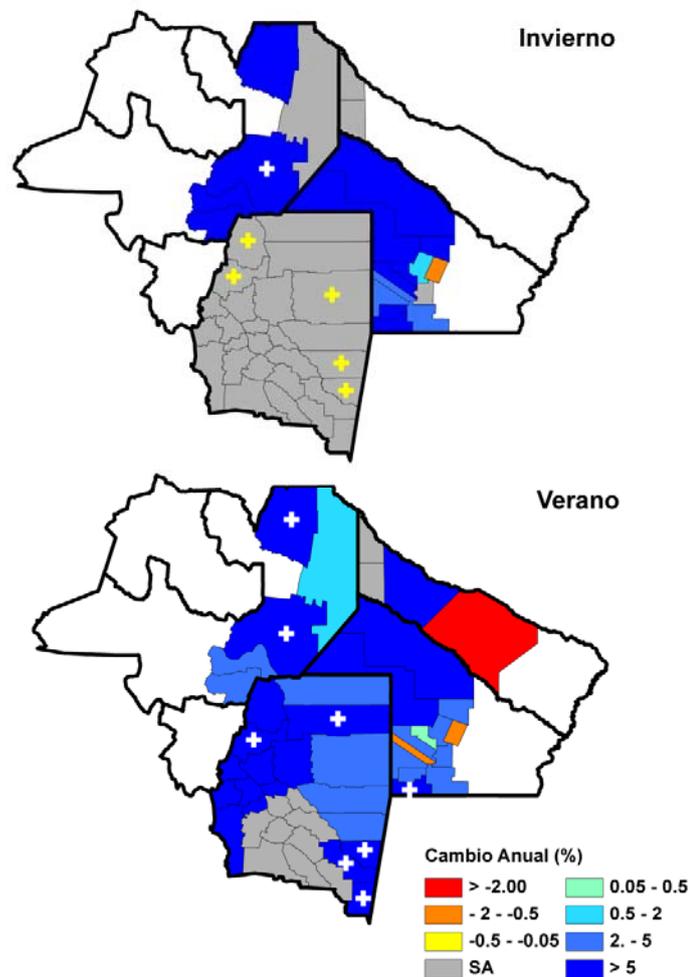


Figura 2-6. Cambio anual (porcentaje) de las superficies sembradas con cultivos por departamento, 2001-2010. Arriba (A): Cultivos de Invierno; Abajo (B): Cultivos de Verano. SA representa departamentos que no tenían superficie sembrada en 2001. Las cruces amarillas en (A) marcan departamentos cuya variación porcentual es nula por no tener superficie sembrada con cultivos de invierno en 2001, aunque en 2010 la superficie sembrada superó las 20 mil hectáreas. Las cruces blancas en (A) y (B) marcan departamentos con superficie sembrada con cultivos de invierno y verano, respectivamente, superiores a las 20 mil hectáreas.

La diversidad de cultivos sembrados presentó una elevada variabilidad espacial y temporal (Figura 2.7 y 2.8). Para toda el área de estudio, la diversidad de cultivos (i.e. índice de Shannon) aumentó entre el 2001 y el 2010. Sus dos componentes, riqueza y equitatividad, también aumentaron, aunque más el segundo que el primero (Figura 2.7). En 2010, los

departamentos con mayor diversidad de riqueza fueron Maipú, Independencia y 2 de Abril en Chaco, y Alberdi y Capital en Santiago del Estero. En ese mismo año, los departamentos con mayor riqueza y equitatividad de cultivos se concentraron en el oeste de la provincia de Chaco, y este y oeste de Santiago del Estero (Figura 2.8)

A nivel departamental, entre 2001 y 2010, la diversidad y la riqueza, aumentaron en la mayoría de los departamentos, aunque en general la primera lo hizo en mayor magnitud que la segunda (Figura 2.9). Hubo pocos departamentos en los cuales hayan disminuido ambos, ellos son Bermejo y Patiño en Formosa, y Anta en Salta.

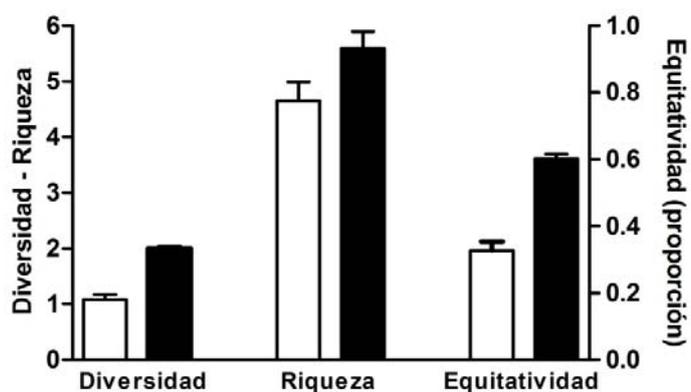


Figura 2-7. . Riqueza, diversidad y equitatividad de cultivos para toda el área de estudio, 2001-2010. Las barras vacías representan los valores en 2001 y las llenas en 2010. La diversidad se estimó a partir del índice de Shannon-Weaver y la equitatividad con el índice de Pielou. Las líneas verticales representan el error estándar.

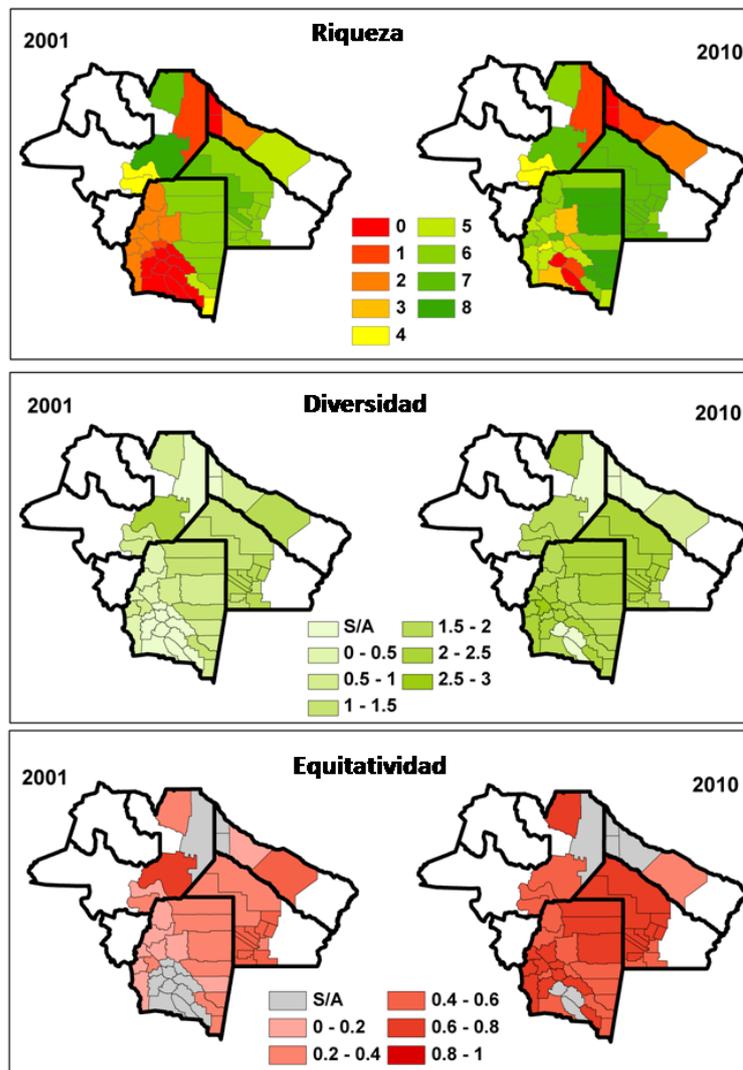


Figura 2-8. Riqueza, diversidad y equitatividad de cultivos sembrados por departamento, 2001-2010. Arriba: Riqueza de cultivos. Centro: Diversidad de cultivos. Abajo: Equitatividad de cultivos. "S/A" significa sin agricultura.

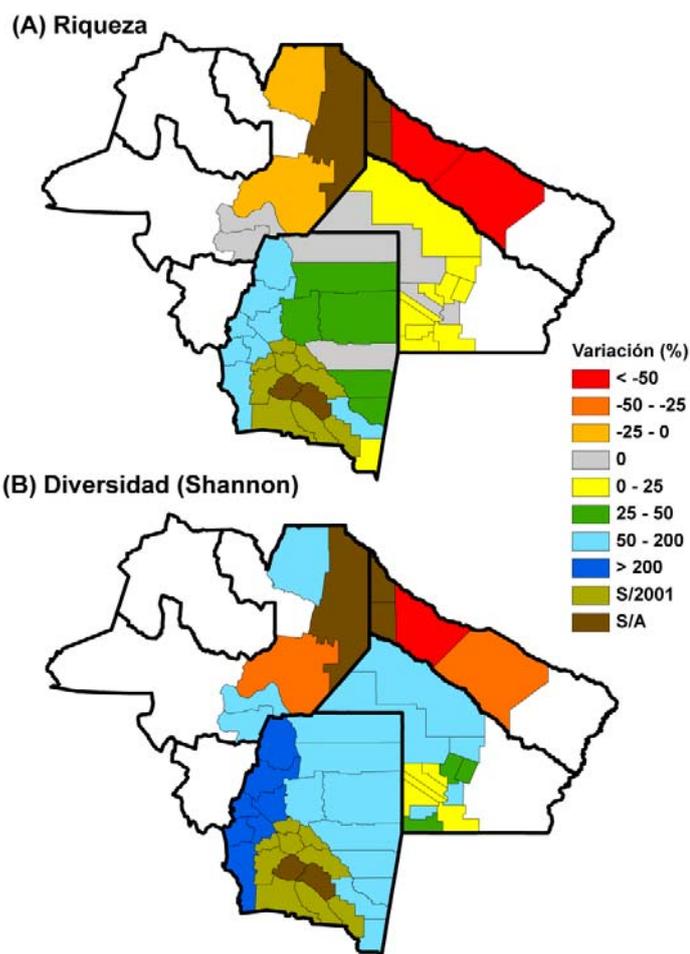


Figura 2-9. Variación (%) de la riqueza y diversidad de cultivos sembrados por departamento, 2001-2010. Arriba: Variación de la riqueza de cultivos sembrados. Abajo: Variación de la diversidad de cultivos sembrados. “S/2001” representa a aquellos departamentos cuya variación en riqueza y diversidad es nula debido a que en el 2001 no tuvieron superficie sembrada. “S/A” representa aquellos departamentos que no tuvieron agricultura tanto al inicio como al final del período.

2.3.2. Ganadería

El tipo de ganado más importante del área de estudio es el vacuno, cuyas existencias en 2010 eran más del triple que las de ganado caprino, y diez veces más que las de ganado ovino (Tabla 2.3). Si bien no es adecuado comparar las existencias ganaderas entre el 2001 y el 2010, debido

a que las fuentes de información son distintas, es posible observar que su composición relativa no se ha modificado sustancialmente.

Tipo de Ganado	Ganado (miles de cabezas)	
	2001	2010
Caprino	527	1007
Ovino	158	300
Vacuno	2198	3619

Tabla 2-3. Existencias de ganado para todo el área de estudio, según especie, 2001-2010

Las existencias ganaderas presentaron una elevada variabilidad espacial a nivel de provincia y departamento, y no se observa un patrón único de agrupamiento o segregación de tipos de ganado (Figuras 2.10 y 2.11). A nivel departamental, el ganado vacuno en términos absolutos en 2010, estaba concentrado principalmente en los departamentos de Patiño, Anta y Moreno, los cuales explican el 30 % de las existencias del área de estudio. Sin embargo, en términos relativos, los departamentos con mayor densidad de ganado vacuno en 2010 eran Mayor Luis Fontana en Chaco, y Robles y Rivadavia en Santiago del Estero (Figura 2.10).

El ganado caprino, en términos absolutos en 2010, se concentraba principalmente en los departamentos de General Güemes en Chaco, Bermejo y Patiño en Formosa, y Rivadavia en Salta (Figura 2.11). En 2010, estos cuatro departamentos explicaban el 40 % de las existencias caprinas del área de estudio. Sin embargo, en términos relativos los departamentos con mayor densidad de ganado caprino en 2010, estaban ubicados en el centro sur de Santiago del Estero (Atamisqui, Loreto, Quebrachos y Salavina), Rivadavia en Salta, y Ramón Lista en Formosa (Figura 2.11).

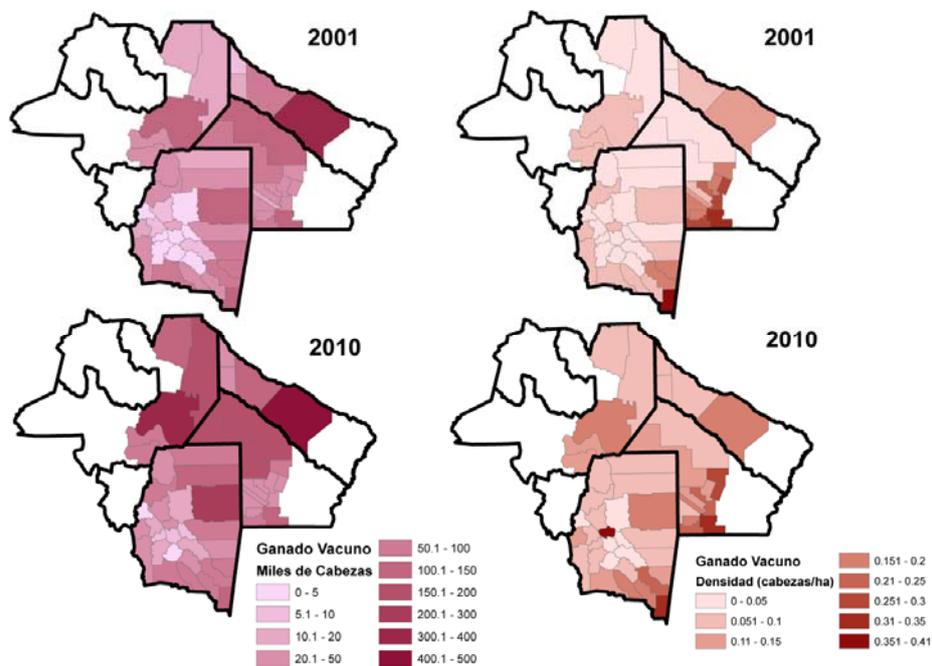


Figura 2-10. Existencias de ganado vacuno por departamento, 2001-2010. Izquierda: Existencias en valor absoluto. Derecha: Existencias en términos relativos a la superficie del departamento (cabezas/ha).

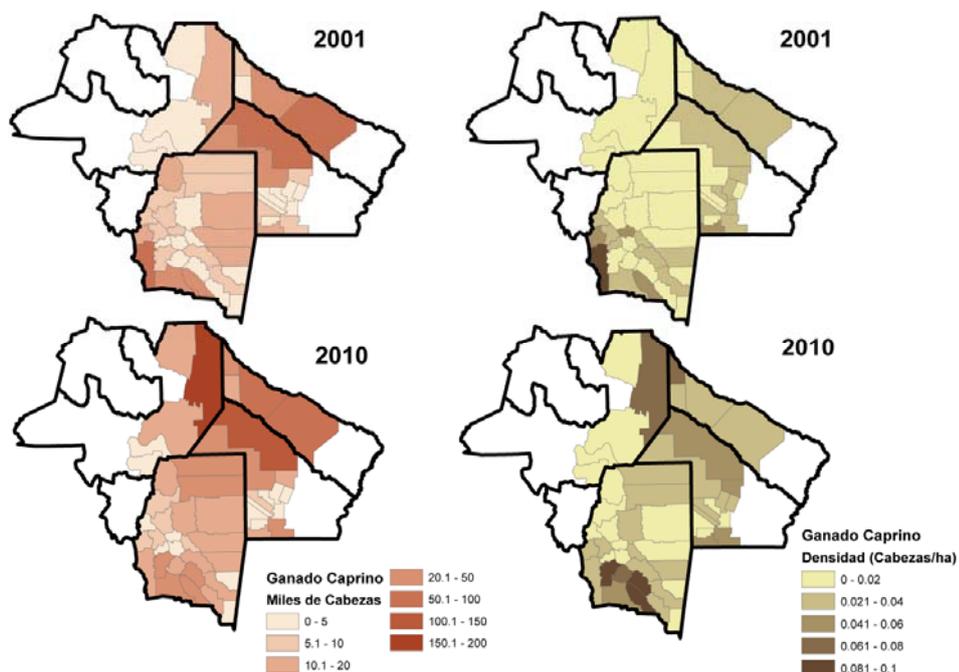


Figura 2-11. Existencias de ganado caprino por departamento, 2001-2010. Izquierda: Existencias en valor absoluto. Derecha: Existencias en términos relativos a la superficie del departamento (cabezas/ha).

2.3.3. Extracción forestal

La extracción forestal creció levemente entre el 2001 y el 2010, sin embargo no existe un único patrón de variación para todos los productos forestales. El producto forestal más relevante del área de estudio, según la cantidad de madera extraída y la cantidad de departamentos donde se realiza su extracción, es la leña (Tabla 2.4). La cantidad de leña extraída creció un 23 % y la cantidad de departamentos de donde se extrae un 19 %. Los rollizos, el producto forestal de mayor valor de mercado, disminuyeron su extracción tanto en cantidad de madera como en los departamentos donde se realiza (Tabla 2.4). El carbón fue el producto forestal que presentó el mayor crecimiento porcentual en su extracción, aumentó aproximadamente un 50 %. La extracción de postes disminuyó fuertemente, sin embargo, es el tipo forestal de menor importancia (Figura 2.12).

Producto Forestal	Madera Extraída (miles tn)		
	2001	2010	Variación (%)
Rollizos	407,4	330,6	-18,84
Leña	524,9	647,3	23,31
Postes	59,1	27,3	-53,85
Carbón	160,74	238,991	48,68
Total	1152,1	1244,1	7,99

Tabla 2-4. Madera extraída según tipo de producto, 2001-2010. Los valores se expresan en miles de toneladas.

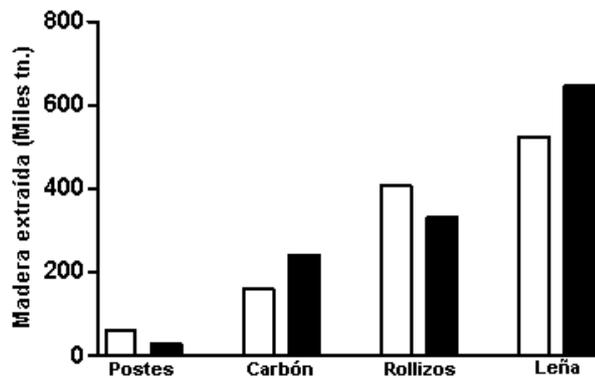


Figura 2-12. Madera extraída (miles de tn) para el total del área de estudio, según tipo de producto, 2001-2010. Las barras vacías y llenas, representan los valores para el año 2001 y 2010, respectivamente. Para Chaco, Formosa y Salta está incluida únicamente la madera extraída de aquellos departamentos comprendidos en la ecorregión Chaco Seco.

La madera extraída presentó una elevada variabilidad espacial a nivel de provincia y departamento. A nivel provincial, se observó que la provincia de Chaco supera ampliamente al resto de las provincias, principalmente en la extracción de leña y rollizos (Figura 2.13). En esta provincia la extracción de rollizos disminuyó mientras que la de leña aumentó. En la provincia de Salta, las dos categorías más relevantes, rollizos y leña, disminuyeron su extracción. En Formosa, los rollizos aumentaron su extracción en aproximadamente un 70 %, mientras que el resto de los productos tienen relativamente poca extracción, aunque el carbón extraído se cuadruplicó en el período de análisis. En Santiago del Estero, el producto forestal de mayor extracción, el carbón, no presentó una gran variación al igual que los rollizos. Por el contrario, la extracción de los otros dos productos forestales (postes y leña) presentaron importantes variaciones, aunque en sentido inverso (Figura 2.13).

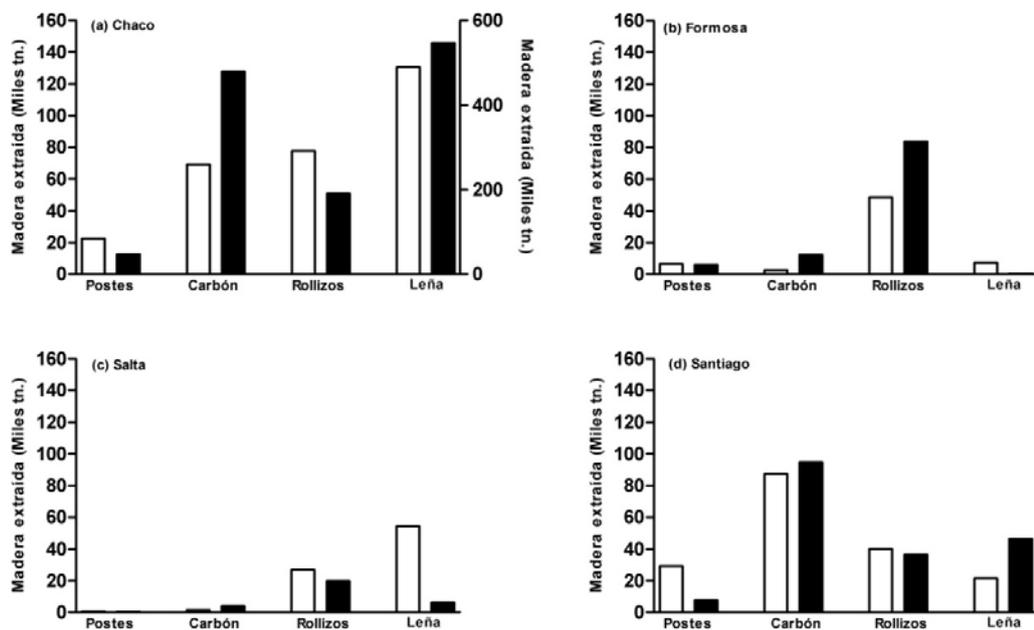


Figura 2-13. Madera extraída (miles de tn) por provincia, según tipo de producto, 2001-2010. Las barras vacías y llenas, representan los valores para el año 2001 y 2010, respectivamente. Para Chaco (a) la madera extraída, para los tipos forestales rollizos y leña, se representa en el eje de la derecha. Para Chaco, Formosa y Salta está incluida únicamente la madera extraída de aquellos departamentos comprendidos en la ecorregión Chaco Seco.

A nivel departamental, la mayor extracción forestal se concentra en todos los departamentos de la provincia de Chaco incluidos en el área de estudio, en el noreste de Santiago del Estero, en General José de San Martín (Salta), y Patiño (Formosa) (Figura 2.14). En 2010, los departamentos de mayor extracción forestal fueron Almirante Brown y General Güemes en Chaco, y Patiño en Formosa. Sin embargo, al mirar la cantidad de madera extraída por unidad de superficie, los departamentos más importantes en el 2010, fueron 9 de Julio, Maipú y Almirante Brown, los tres de la provincia de Chaco (Figura 2.14). La variación de la extracción forestal entre 2001 y 2010 presentó una elevada variabilidad espacial a nivel de departamento (Figura 2.15a). Los departamentos donde más aumentó la extracción son General

Güemes (Chaco), Bermejo (Formosa), General José de San Martín (Salta) y Choya, Ojo de Agua y Quebrachos en Santiago del Estero. Simultáneamente se observó un patrón de cambio en el tipo forestal de mayor extracción (Figura 2.15b y 2.15c), en el cual muchos departamentos pasaron a extraer productos de menor valor de mercado (e.g. pasaje de rollizos a leña) o con menor valor agregado (e.g. pasaje de carbón a leña).

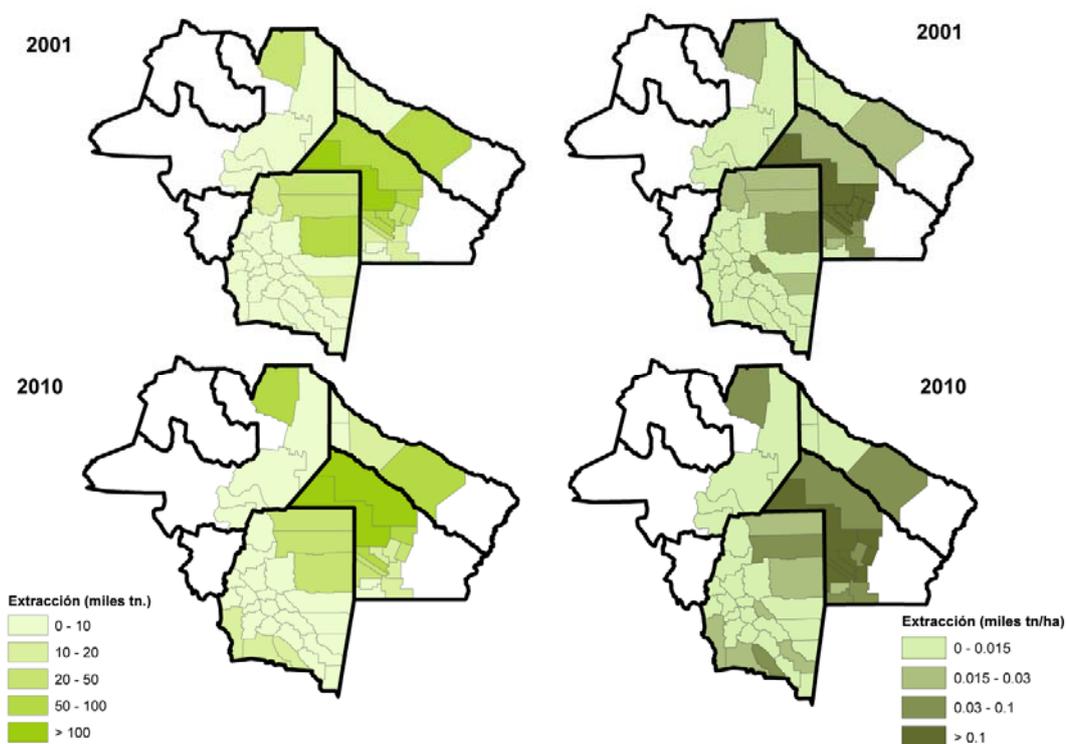


Figura 2-14. Madera extraída por departamento, 2001 – 2010. Izquierda: madera extraída (miles de tn). Derecha: madera extraída por unidad de superficie (miles de tn/ha).

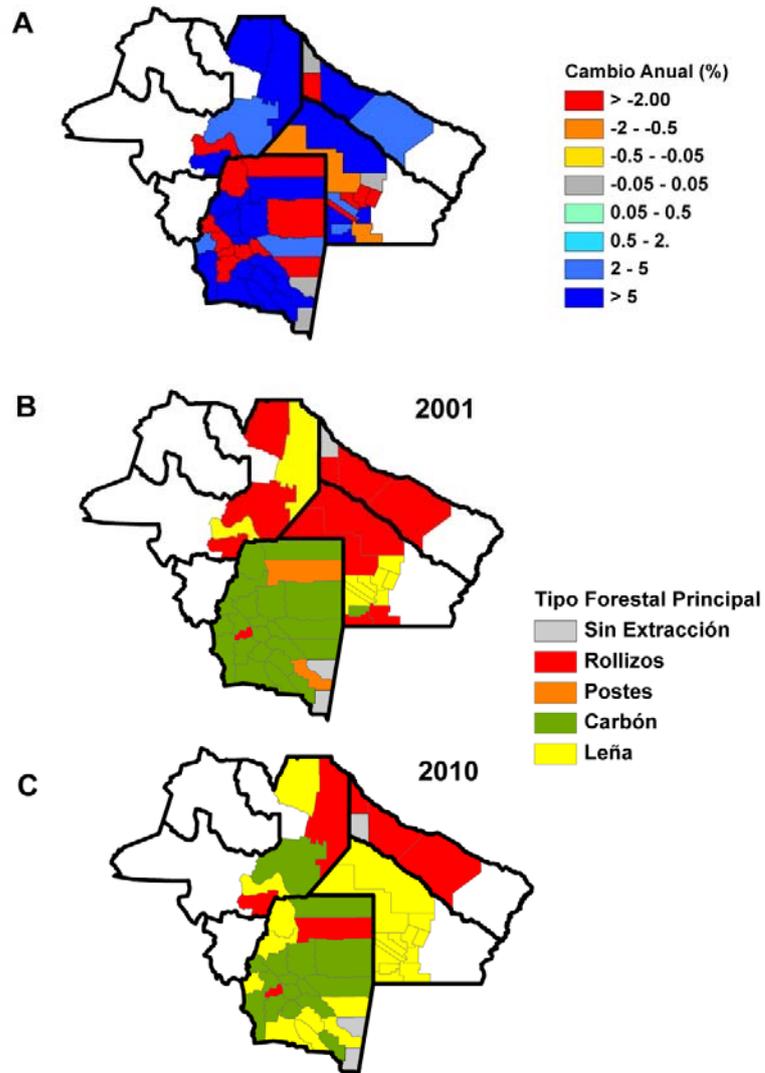


Figura 2-15. Variación de la madera extraída, y principal tipo forestal extraído, por departamento, 2001-2010. Arriba (A): Cambio Anual (%) de la madera total extraída. Centro (B): Principal tipo forestal extraído en 2001. Abajo (C): Principal tipo forestal extraído en 2010.

2.3.4. Deforestación

Entre el 2001 y el 2010 se deforestaron aproximadamente 2.88 millones de hectáreas en el área de estudio: 0.42 millones de hectáreas en Chaco, 0.11 en Formosa, 0.74 en Salta y 1.60 en Santiago del Estero. En este período, la provincia con mayor tasa de deforestación fue Chaco,

seguida por Salta y Santiago del Estero que presentaron tasas similares. Formosa es la provincia con menor tasa y simultáneamente la que tiene mayor porcentaje de bosque remanente. Salta y Santiago del Estero tienen porcentajes similares de bosque remanente, cercanos al 75 % (Figura 2.16).

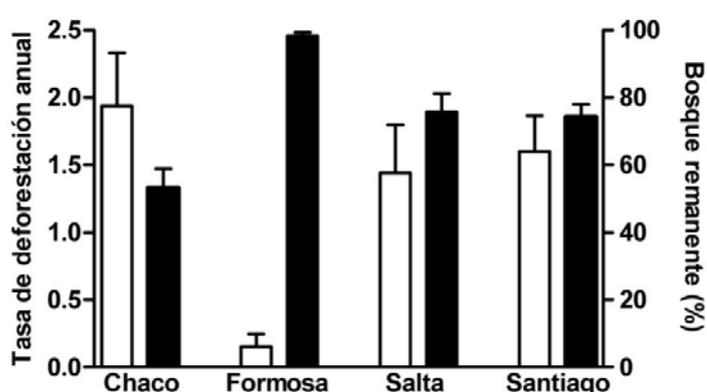


Figura 2-16. Tasa de deforestación anual (2001-2010), y porcentaje de bosque remanente (2010), por provincia. Barras vacías: Tasa de deforestación anual (2001-2010), su valor se representa en el eje de la izquierda (Tasa calculada según FAO 1995). Barras llenas: Porcentaje de bosque remanente (2010), su valor se representa en el eje de la derecha. Las líneas verticales representan el error estándar. Para Chaco, Formosa y Salta están incluidos únicamente los valores de aquellos departamentos comprendidos en la ecorregión Chaco Seco.

Durante el período analizado se observó que la deforestación presentó una elevada variabilidad a nivel de provincia y de departamento (Figura 2.17). Los departamentos con mayor tasa de deforestación en el período fueron 12 de Octubre en Chaco, y Belgrano, General Taboada y Moreno en Santiago del Estero, todos ellos con tasas superiores al 4 % anual. Los departamentos con menor porcentaje de bosque nativo remanente son 12 de Octubre y Chacabuco en Chaco, y Belgrano en Santiago del Estero, todos ellos con menos del 35 % de bosque nativo remanente (Figura 2.17). Por el contrario, los departamentos con mayor

proporción de bosque nativo remanente se encuentran en el centro norte, y centro sur del área de estudio (Figura 2.17).

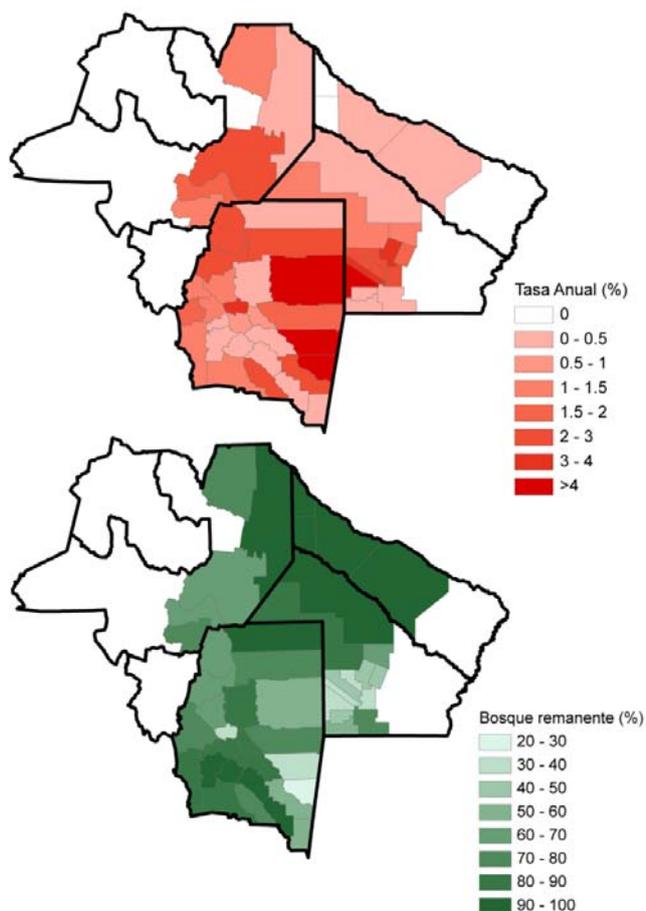


Figura 2-17. Tasa de deforestación anual (2001-2010) y porcentaje de bosque remanente (2010) por departamento. Arriba: Tasa de deforestación anual (2001-2010). Abajo: Porcentaje de bosque remanente (2010).

2.3.5. Patrones y etapas del uso de la tierra

La figura 2.18 representa el agrupamiento de los departamentos según el uso de la tierra que tenían en el 2010 en términos relativos, es decir, respecto de la superficie total departamental.

Las variables utilizadas en este análisis fueron: i. Proporción de superficie total sembrada, y de

cada cultivo; ii. Densidad de ganado bovino, caprino y ovino; iii. Extracción forestal total y según tipo de producto (e.g. carbón, rollizos, etc.), ambos relativizados a la superficie total del departamento. Puede observarse que los grupos difieren en el número de departamentos y también en el grado de homogeneidad interna o de similitud entre departamentos. El nivel de stress del escalamiento multidimensional (figura 2.18b) fue de 0,02 lo que implica que el ordenamiento bidimensional se ajusta bien a las diferencias observadas en el total de variables. La figura 2.19 representa en un mapa los grupos obtenidos.

El grupo con mayor número de departamentos es el 3, el cual se caracteriza por tener un elevado nivel de heterogeneidad interna y por tener altas densidades relativas de ganado caprino y reducidos niveles del resto de los usos (Figura 2.20). Dentro de este grupo se pueden identificar tres subgrupos. El primero y segundo subgrupo (3.1 y 3.2 de la tabla 2.5) está integrado por departamentos que incluyen principalmente las etapas de etnias locales y puestos ganaderos (i.e campesinos), con la excepción de que en el segundo grupo se extrae relativamente más madera que en el primero. En este grupo (3.2) está el departamento de Patiño (Formosa) donde el principal tipo forestal extraído son los rollizos, el cual está generalmente asociado a productores capitalizados (i.e. etapa de extracción forestal). El tercer subgrupo aglomera a departamentos con presencia de la etapa de puestos ganaderos, aunque también existen niveles relativamente importantes de agricultura por lo cual también estaría presente la etapa de pampeanización.

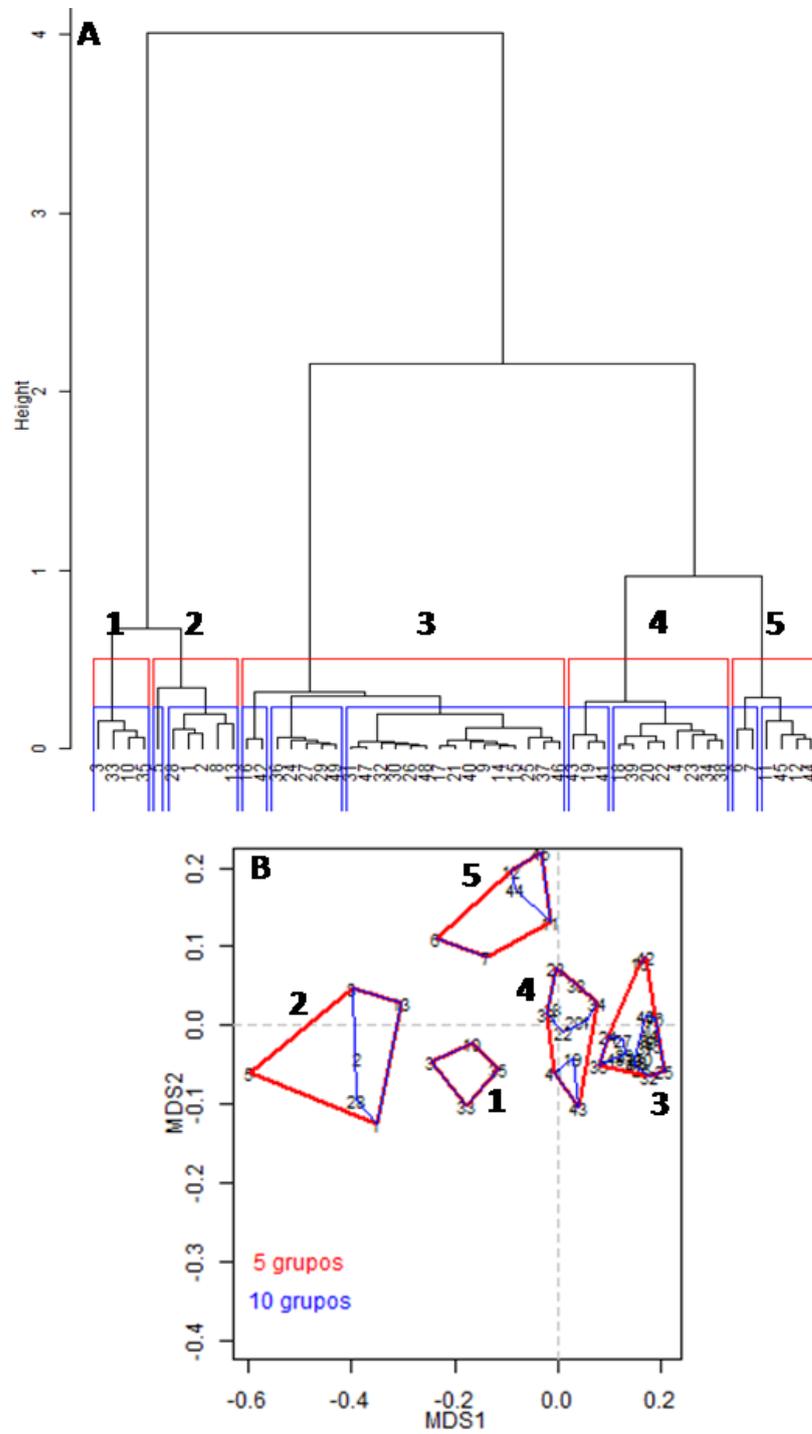


Figura 2-18. Agrupamiento de departamentos según la similitud de los usos de la tierra en 2010. (A): Dendrograma resultado del análisis de cluster. (B) Representación bidimensional del escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Los números grandes representan los cinco grupos obtenidos.

El siguiente grupo con mayor número de departamentos es el 4, que incluye departamentos que tienen niveles relativos intermedios a bajos de todos los usos (Figura 2.20). Sin embargo, este grupo contiene a los departamentos Anta, General José de San Martín, Almirante Brown y Moreno que son los cuatro que tienen mayor superficie absoluta sembrada con cultivos de verano. Esto podría deberse a que si bien tienen gran superficie sembrada absoluta, en términos relativos esto no es así pues son departamentos de gran superficie. Con el resto de los usos ocurre algo similar. Aunque este grupo está dividido en dos subgrupos, tienen en común la característica de incluir productores capitalizados, y que combinan niveles elevados de agricultura y ganadería (i.e. pampeanización). Sin embargo, es necesario destacar que dos de los departamentos incluidos en este grupo (General José de San Martín y Almirante Brown) tienen niveles significativos de pequeños productores, asociados a etnias locales y puestos ganaderos.

El grupo 5 incluye departamentos con niveles intermedios a altos de todos los usos, aunque se destaca por ser el que posee mayor densidad de ganado bovino (Figura 2.20). También posee extracción forestal (principalmente leña), y una agricultura relativamente diversificada en verano, aunque con predominancia de soja. Estos usos indicarían que la etapa más importante en este grupo es la de pampeanización asociada tanto a la ganadería, como a la agricultura. Sin embargo, es importante destacar que la superficie sembrada con algodón es importante en este grupo de departamentos (salvo en Rivadavia en Santiago del Estero), y registran importantes niveles de producción de carbón. Estas actividades pueden señalar la existencia de pequeños productores campesinos asociados a puestos ganaderos.

El grupo 1, el de menor número de departamentos, se caracteriza por tener niveles relativamente altos de extracción forestal y de agricultura, tanto en invierno como en verano, sin embargo, no posee densidad de ganado alta (Figura 2.20). Esta última característica es la que lo distingue del grupo 5, con el cual tiene muchas similitudes. Al igual que el grupo 5, el grupo 1 se caracteriza por estar principalmente en la etapa de pampeanización con presencia de colonia aldonera. También tiene producción de carbón, por lo cual es probable que exista población campesina (puestos ganaderos) aunque en mucha menor proporción respecto a los productores capitalizados.

Por último, el grupo 2 está compuesto por departamentos principalmente ubicados en la provincia de Chaco (salvo Belgrano en Santiago del Estero), que presentan elevados niveles relativos de todos los usos, excepto de ganado caprino. Sin embargo, dentro de este grupo está el departamento Chacabuco, que es bastante diferente al resto, fundamentalmente porque tiene mayor densidad de ganado caprino (Figura 2.20). Este conjunto de departamentos es similar a los grupos 1 y 5, pero con mayores superficies relativas de agricultura. La etapa más difundida es la de pampeanización, y al igual que los dos anteriores, tiene importantes superficies sembradas con algodón, aunque en líneas generales no tiene mucho ganado caprino ni producción de carbón. La tabla 2.4. resume en que grupo está cada departamento.

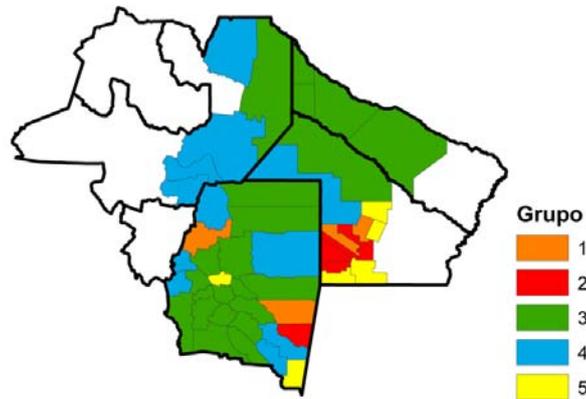


Figura 2-19. Agrupamiento de departamentos según el uso de la tierra en 2010. Para una descripción de las características de los grupos leer texto y ver figura 2.20.

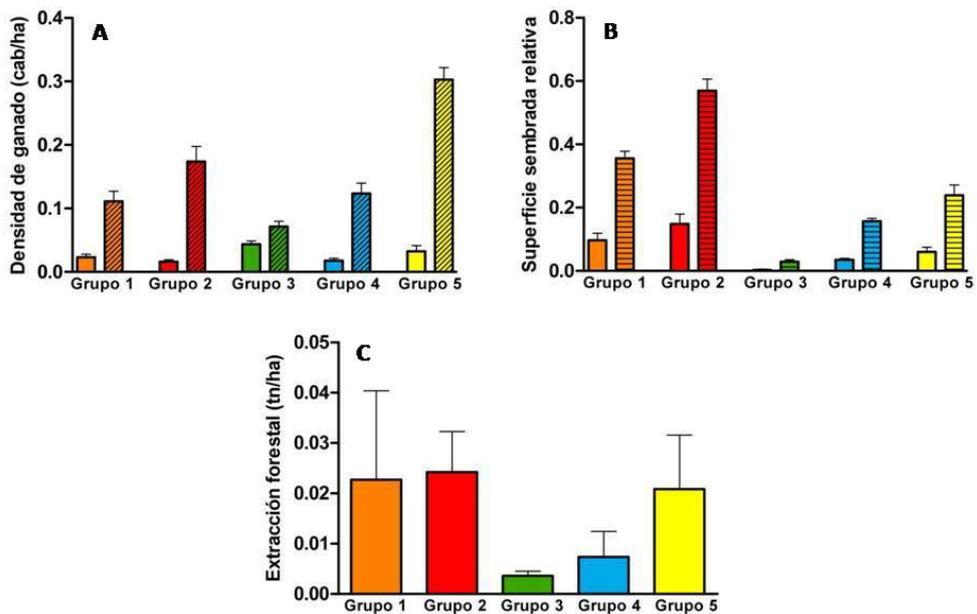


Figura 2-20. Valores promedio de los diferentes usos por grupo de departamentos. Las barras representan el error estándar. En (A) las barras lisas representan ganado caprino y las ralladas en diagonal el ganado bovino. En (B) las barras lisas representan cultivos de invierno y las ralladas horizontalmente cultivos de verano. Las líneas negras verticales representan el error estándar.

Grupo	Provincias	Departamentos (código)	Etapas principales
1	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	3,10 - - 33,35	Pampeanización Colonia algodonera Puestos ganaderos
2	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	1,2,5,8,13 - - 28	Pampeanización Colonia algodonera
3.1	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	- 16 - 42	Puestos ganaderos Extracción forestal
3.2	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	9 14,15,17 21 25,26,30,31,32,37,40,46,47,48	Puestos ganaderos Etnias Locales
3.3	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	- - - 24,27,29,36,49	Pampeanización Puestos ganaderos
4	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	4 - 18,19,20,22 23,34,38,39,41,43	Pampeanización Puestos ganaderos Etnias Locales
5	Chaco Formosa Salta Santiago del Estero	6,7,11,12 - - 44,45	Pampeanización Colonia algodonera Puestos ganaderos

Tabla 2-5. Grupos de departamentos obtenidos por análisis de clúster de variables de uso de la tierra (agricultura, ganadería, extracción forestal) en el 2010. Los números representan los códigos de los departamentos, para ver el nombre ver figura 1-1.

2.3.6. Asociación entre usos de la tierra

El estudio de las correlaciones entre usos de la tierra en el 2010 mostraron algunos patrones de asociación tanto positiva, como negativa (Tabla 2.6). Algunas de ellos son triviales, como la

correlación negativa entre la mayoría de los cultivos y la proporción de bosque remanente; lo cual indicaría que en aquellos departamentos con mucha superficie agrícola, la superficie de bosque nativo remanente es baja. En términos generales, la extracción forestal presentó asociaciones positivas entre los distintos tipos de productos, y entre ellos y la extracción forestal total (incluye todas las categorías). En cuanto a la ganadería, las diferentes especies se correlacionan de forma positiva entre sí, principalmente la ovina y caprina. Simultáneamente la cría de ganado de distinto tipo también está asociada positivamente con la extracción de varios productos forestales. La densidad de ganado caprino presentó una correlación positiva con la proporción de bosque remanente, lo cual podría indicar que en aquellos departamentos donde su densidad es alta, el bosque nativo remanente es un tipo de cobertura con superficie proporcionalmente elevada. Por el lado de la agricultura, se observaron asociaciones positivas significativas entre la mayoría de cultivos, ya sean de invierno o verano. La soja presentó índices de correlación muy elevados y significativos con el maíz y el trigo. La extracción de la mayoría de los productos forestales presentó correlaciones positivas con distintos cultivos, principalmente con el algodón y el girasol. El ganado caprino tuvo asociaciones negativas con el maíz, la soja y el trigo. Esto implicaría que la ganadería caprina fue el único uso desplazado por agricultura.

	Bosque r.	Rollizos	Leña	Postes	Carbón	Forestal	Vacuno	Ovino	Caprino	Algodón	Cártamo	Girasol	Maíz	Maní	Poroto	Soja	Sorgo	Trigo	C.Inv.	C.Ver.		
Bosque r.	1.00																					
Forestal	Rollizos		1.00																			
	Leña		0.56	1.00																		
	Postes		0.75	0.50	1.00																	
	Carbón		0.54	0.47	0.63	1.00																
	Forestal		0.83	0.82	0.71	0.74	1.00															
Ganadería	Vacuno			0.46	0.32		0.48	1.00														
	Ovino		0.36	0.33	0.33		0.40	0.61	1.00													
	Caprino		0.67	0.34		0.42	0.42	0.41	0.77	1.00												
Agricultura	Algodón		-0.5	0.43	0.32	0.49	0.40	0.45		1.00												
	Cártamo		-0.6	0.54	0.60	0.52		0.53		0.50	1.00											
	Girasol		-0.6	0.49	0.49	0.42	0.34	0.56		0.73	0.64	1.00										
	Maíz		-0.6		0.34		0.34		-0.3		0.57	0.31	1.00									
	Maní						0.29				0.37			1.00								
	Poroto											0.60	0.38	1.00								
	Soja		-0.7		0.43		0.32		-0.3	0.38	0.71	0.48	0.92	0.31	0.54	1.00						
	Sorgo		-0.5		0.30					0.43	0.49	0.51	0.65		0.67	1.00						
	Trigo		-0.7		0.35		0.32		-0.3		0.65	0.39	0.91		0.56	0.95	0.64	1.00				
	C.Inv.		-0.7		0.32	0.40		0.33		-0.3	0.72	0.43	0.90	0.34	0.54	0.96	0.63	0.99	1.00			
	C.Ver.		-0.7	0.32	0.38	0.49		0.33	0.34	-0.3	0.48	0.76	0.52	0.89	0.34	0.51	0.97	0.66	0.91	0.94	1.00	

Tabla 2-6. Correlaciones entre variables de agricultura, extracción forestal, y deforestación para toda el área de estudio para el año 2010. Los valores corresponden al coeficiente de correlación de Spearman. Los colores representan el signo de la correlación (azul positivo, rojo negativo). Bosque r. representa la proporción de bosque original remanente al 2010. C. Inv. y C. Ver. representan cultivos de invierno y cultivos de verano, respectivamente. Se representan únicamente aquellos coeficientes de correlación significativos, con valor $p < 0.05$

El estudio de las correlaciones entre la variación de los usos de la tierra (entre 2001 y 2010) mostraron algunos patrones de asociación positiva y negativa (Tabla 2.7). En ella puede verse que el índice de calidad ambiental relativo (ICAR) estuvo asociado positivamente a la expansión de los cultivos de verano, lo cual implicaría que estos cultivos avanzaron más en tierras de mejores condiciones agroclimáticas. Simultáneamente, este índice tuvo una asociación negativa con los cambios en la extracción de carbón y rollizos, lo cual significa que estas actividades crecieron más en departamentos con menores capacidades productivas. La deforestación presentó una asociación positiva y significativa con la mayoría de los cultivos (ver

figura 2.21). Finalmente, el cambio en la superficie sembrada de cultivos de invierno, se asoció positivamente a la variación en la superficie sembrada de cultivos de verano, lo cual está explicado principalmente por la correlación positiva entre el trigo y la soja, principales cultivos de invierno y verano, respectivamente.

	ICAR	Deforest.	Rollizos	Leña	Postes	Carbón	Forestal	Algodón	Cártamo	Girasol	Maíz	Maní	Poroto	Soja	Sorgo	Trigo	C. Inv.	C. Ver.
Otros	ICAR	1																
	Deforest.	0.44	1															
Extracción forestal	Rollizos	-0.3		1														
	Leña				1													
	Postes					1												
	Carbón	-0.3			0.41		1											
	Forestal			0.64	0.69		0.63	1										
Agricultura	Algodón							1										
	Cártamo	0.31	0.31						1									
	Girasol					0.41		-0.3	-0.4	1								
	Maíz	0.39									1							
	Maní											1						
	Poroto	0.47	0.41								0.47		1					
	Soja	0.31	0.48						0.33		0.50		0.30	1.00				
	Sorgo	0.37	0.34				-0.3		0.38	0.49	-0.3	0.36		0.53	1			
	Trigo	0.39	0.43									0.64		0.42	0.79	0.54	1	
	C. Inv.	0.47	0.49						0.53	-0.3	0.47		0.31	0.79	0.65	0.92	1	
	C. Ver.	0.42	0.36						0.38		0.65		0.35	0.59	0.64	0.72	0.73	1

Tabla 2-7. Correlaciones entre variables de cambios en la agricultura, extracción forestal y deforestación para el período 2001 – 2010. Los valores corresponden al coeficiente de correlación de Spearman. Los colores representan el signo de la correlación (azul positivo, rojo negativo). Deforest. E ICAR representan la tasa de deforestación y el índice de calidad ambiental relativo, respectivamente. C. Inv. y C. Ver. representan cultivos de invierno y cultivos de verano, respectivamente. Se representan únicamente aquellos coeficientes de correlación significativos, con valor $p < 0.05$

En el área de estudio existió cierto grado de relación positiva entre el avance de la agricultura y la deforestación en el período analizado (Figura 2.21). Los departamentos de Formosa tienen nula o escasa deforestación, y prácticamente no poseen agricultura. Los

departamentos de Salta presentan una relación lineal entre el avance de la agricultura y la deforestación, aunque ésta está por encima de la línea 1:1, lo que supone que hay deforestación para realizar actividades productivas no agrícolas. Las provincias de Chaco y Santiago del Estero no poseen un patrón definido.

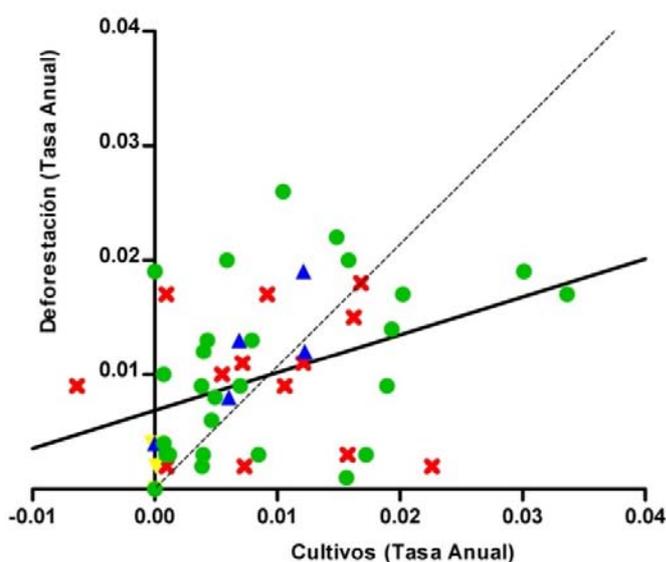


Figura 2-21. Tasa anual de deforestación en función de la tasa anual de cambio en la superficie sembrada de cultivos, 2001-2010. La línea llena representa la recta de ajuste de la regresión ($n=49$, $r^2=0.16$, $p=0.0046$), y la línea punteada representa la línea 1:1. Los triángulos amarillos representan los departamentos de Formosa, los triángulos azules los de Salta, los círculos verdes los de Santiago del Estero y las cruces rojas los de Chaco.

La relación entre la superficie deforestada y la superficie sembrada, analizada a través de la línea de igualdad (1:1), permite distinguir cuatro grandes grupos (Figura 2.22): 1- Departamentos donde la tasa de cambio de la superficie sembrada es inferior a la tasa de deforestación (diferencia mayor al 0.5%), en los cuales el avance de la agricultura no explica por sí solo la deforestación; 2- Departamentos donde el avance de la agricultura creció a mayor tasa que la deforestación (diferencia mayor al 0.5%), lo que implica que la agricultura avanzó sobre

otros usos (e.g. ganadería); 3 – Departamentos donde los valores de la tasa de deforestación y la de cambio en la superficie cultivada son similares, y la deforestación fue superior al 0.5 % anual, por lo cual la deforestación se realizó principalmente con fines agrícolas; 4 – Departamentos donde la tasa de deforestación es nula o escasa (inferior al 0.5 % anual) y el cambio en la superficie sembrada también. La tabla 2.8 resume que departamentos están en cada grupo.

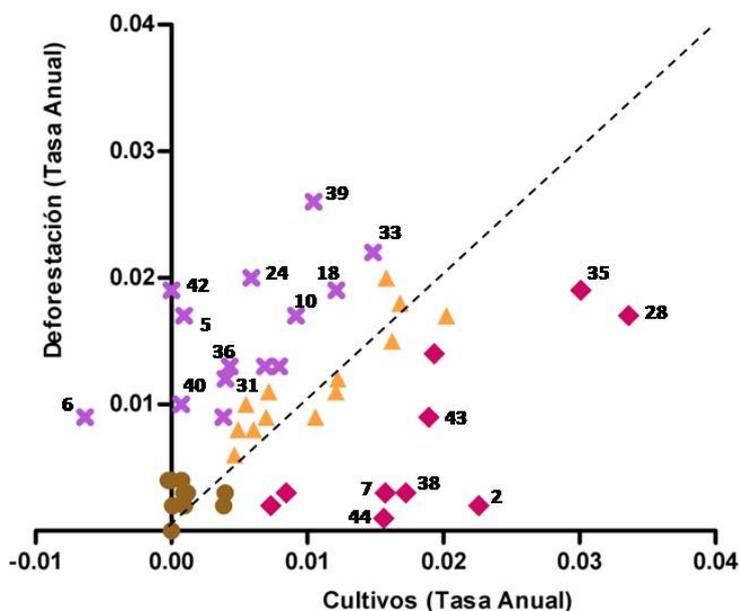


Figura 2-22. Tasa de deforestación anual en función de la tasa anual de cambio en la superficie sembrada de cultivos, 2001-2010. La línea punteada representa la línea 1:1. Las cruces violetas representan los departamentos del grupo 1, los rombos magenta los del grupo 2, los triángulos naranjas los del grupo 3 y los círculos marrones los del grupo 4. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1. La tabla 2.7 describe que departamentos están en cada grupo.

Grupo	Provincias	Departamentos (código)
1	Chaco	5,6,10
	Formosa	-
	Salta	18,2
	Santiago del Estero	24,31,33,34,36,39,40,42,48
2	Chaco	2,7,12
	Formosa	-
	Salta	-
	Santiago del Estero	28,35,38,43,44,45,49
3	Chaco	1,3,4,8,11,13
	Formosa	-
	Salta	19,22
	Santiago del Estero	23,27,29,41,47
4	Chaco	9
	Formosa	14,15,16,17
	Salta	21
	Santiago del Estero	25,26,30,32,37,46

Tabla 2-8. Grupos de departamentos según relación entre la tasa de cambio en la superficie sembrada y la tasa de deforestación. Ver figura 2-21 y leer texto para la explicación de las características de cada grupo.

2.4. Discusión y conclusiones

El uso de la tierra en el norte del Chaco seco argentino atravesó importantes cambios durante la última la década (Grau et al. 2005, Gasparri et al. 2009, Gasparri et al. 2013, Vallejos et al. 2014). El análisis presentado en este trabajo, indica que estos no han sido homogéneos en el espacio. El grano o detalle de esta heterogeneidad se corresponde con las unidades políticas de departamento y no con las provincias. La agricultura cambió notablemente, tanto en extensión como en composición. En relación a la extensión, la superficie sembrada creció un 75 % entre 2001 y 2010, al pasar de 2.5 a 4.4 millones de hectáreas sembradas. La composición se modificó principalmente por el avance de los cultivos de invierno (i.e. trigo), aunque también por el cambio en los cultivos de verano, entre los cuales el algodón, el maíz y el sorgo aumentaron su participación relativa. Estos cambios implicaron que la dominancia de la soja disminuya, al pasar

de explicar el 60 % de la superficie sembrada en 2001 al 50 % en el 2010. Este último valor coincide con el promedio nacional de la dominancia del cultivo de soja reconocido por Aizen et al (2009). Los cambios en la composición de la superficie sembrada se ven reflejados en la diversidad de cultivos y en sus distintos componentes: riqueza y equitatividad. La diversidad de cultivos aumentó, y también lo hicieron sus dos componentes, aunque más la equitatividad que la riqueza. El único cultivo que disminuyó su superficie sembrada es el girasol, un cultivo que era tradicional en ciertos departamentos de Chaco y Santiago del Estero. Los cambios en la agricultura durante el período avalan la idea de pampeanización propuesta por Morello et al. (2005), puesto que la agricultura avanzó considerablemente, y el manejo basado en el doble cultivo (e.g. trigo en invierno, soja en verano) aparenta cierta expansión. Las precipitaciones en el área de estudio son fundamentalmente estivales, por lo que el cultivo de trigo probablemente esté asociado al uso de riego. Esto debería estudiarse con más detalle, pues la relación entre la agricultura y la dinámica ecohidrológica, presenta muchos riesgos y desafíos en la región chaqueña (Jobbágy et al. 2008, Amdan et al. 2013).

La ganadería no pudo analizarse temporalmente debido a la imposibilidad de empalmar las series de datos provenientes de distintas fuentes. Aún considerando esta deficiencia, puede observarse que la composición de las existencias ganaderas fue similar en el inicio y final del período estudiado, con dominancia de ganadería bovina en ambos de ellos. En la actualidad, la ganadería a nivel nacional, está tendiendo a expandirse hacia el noroeste y noreste del país (Paruelo et al 2005, Observatorio ganadero 2013). Aunque la región pampeana continúa concentrando la mayor proporción de las existencias, lo notable del período son los cambios en

las orientaciones, principalmente porque la ganadería de engorde aumentó su incidencia en el NOA y NEA y en consecuencia los movimientos de hacienda hacia la región pampeana disminuyeron (Monzón y Pescio, 2013). Estudios futuros deberían incorporar el conocimiento de la situación ganadera actual de la región, porque las orientaciones hacia el engorde tuvieron impacto en el aumento de la superficie implantada con pasturas, lo que podría estar explicando lo ocurrido en alguno de los departamentos estudiados (de Dios 2012).

La extracción forestal, en promedio para toda el área de estudio, creció levemente, aunque en algunos departamentos disminuyó. Sin embargo, se observaron cambios significativos en la composición de los tipos forestales extraídos. La extracción de postes y rollizos disminuyó, mientras que la de leña, y la producción de carbón, aumentaron. Este cambio en la composición implicaría el pasaje a una extracción forestal de menor valor de mercado. Simultáneamente podría ser interpretado como un indicador de una extracción continua y prolongada, sin un manejo forestal adecuado, que ha llevado a agotar los componentes forestales de mayor valor, siendo el remanente especies y fustes sin valor comercial (Gulke et al 2007). Es importante destacar que los datos de extracción forestal están basados en el registro legal de la actividad, y que estos suelen subestimar su dimensión real. Aún así, los resultados obtenidos en este trabajo avalarían la noción de que la región chaqueña, considerada la principal región forestal del país, estaría perdiendo su aptitud forestal (FAO 2002).

La deforestación, y su correlato, la proporción de bosque remanente, presentaron una elevada heterogeneidad espacial en el período analizado. Más de la mitad de los departamentos

superan la tasa de deforestación promedio del continente, y algunos de ellos tienen niveles que están entre los más elevados del mundo (Vallejos et al. 2014). Aún así, existen departamentos en el centro-oeste de Formosa, este de Salta, y norte de Chaco y Santiago del Estero, que cuentan con niveles significativos de bosque remanente, y tasas de deforestación bajas. Considerando que el Chaco seco es una de las ecorregiones con menor superficie protegida del país (Brown y Pacheco 2006), sería importante evaluar la generación de planes de manejo de los recursos naturales de las áreas boscosas remanentes.

El agrupamiento de los departamentos, según sus principales usos de la tierra en 2010, permite concluir que en el área de estudio coexisten distintas de las etapas propuestas por Morello et al (2005). En algunos departamentos predomina un tipo de etapa, mientras que en la mayoría de ellos hay tanto productores capitalizados, dedicados a la producción agropecuaria (pampeanización), como pequeños productores campesinos e indígenas con producciones muchas veces orientadas a la subsistencia (puestos ganaderos y etnias locales). La distribución espacial de pequeños productores coincide con lo observado en otros trabajos (Obschatko et al. 2006, RENAF 2012, Krapovickas y Longhi 2013).

La existencia de diferentes etapas de usos del territorio, en muchos casos incompatibles, genera una situación de elevada tensión entre los distintos actores, lo cual convierte al Chaco en una región de elevada conflictividad social. No es casualidad, que en aquellos departamentos con niveles importantes de pequeños productores, sean donde mayores niveles de conflictividad social existe (Bidaseca et al. 2013, REDAF 2013). La principal causa de los conflictos radica en la presión, por parte de ciertos actores sociales, de convertir el bosque

remanente a la producción agropecuaria de gran escala. Esto ocurre en un contexto particular, en el cual, estas tierras, están ocupadas por campesinos e indígenas que generalmente poseen tenencia precaria (Barbetta 2010, REDAF 2013), y utilizan áreas de manejo común que no se encuentran delimitadas (de Dios, 2012). Trabajos futuros deberían analizar con mayor profundidad las relaciones entre actores sociales, usos de la tierra y conflictos, con un enfoque que combine aproximaciones cualitativas y cuantitativas.

El avance de la agricultura en el área de estudio explicó una parte de la deforestación. Existen departamentos donde la agricultura posiblemente avanzó sobre la ganadería, y otros departamentos donde la deforestación se realiza con otros fines además de agricultura. Esta última observación podría implicar que durante la última década, una porción significativa del reemplazo de bosques fue explicado por la ganadería basada en pasturas megatérmicas, como proponen Gasparri et al. (2013). Procesos similares se han documentado en Brasil, donde durante los últimos años se observó un desacoplamiento entre la deforestación y la expansión de la soja (Barona et al. 2010, Macedo et al. 2011). Este proceso no pudo ser evaluado en este trabajo por dos razones. La primera, mencionada anteriormente, fue la incapacidad para analizar temporalmente los cambios en la ganadería. La segunda, es la inexistencia de datos espacialmente explícitos de superficie sembrada con pasturas, los cuales están únicamente registrados para el principio del período analizado (CNA 2002).

La relación entre la expansión de la agricultura y la deforestación documentada en este trabajo, podría suponer que el área de estudio está atravesando un doble proceso de extensificación e intensificación del uso de la tierra. La extensificación ocurrió en aquellos

departamentos en los casos en los cuales el bosque nativo es reemplazado tanto por cultivos, como posiblemente por pasturas (ver grupo 1, figura 2.22). Por otro lado, la intensificación pudo haber ocurrido en los departamentos donde el avance de la agricultura fue superior a la deforestación, en los cuales la agricultura avanzó sobre otros usos (e.g. ganadería). Estos cambios deberían analizarse en el marco de la reestructuración nacional de la producción primaria, en la cual el avance de la agricultura sobre sistemas mixtos (i.e. agricultura y ganadería) en la región pampeana desplazó parte de la ganadería hacia el norte del país. Esto implicaría que las regiones extrapampeanas podrían estar atravesando por un proceso de “deforestación por desplazamiento” (Barona et al. 2010). Sin embargo, hacen falta estudios de mayor detalle para comprender estos procesos complejos, y conocer cuáles son las causas directas y subyacentes que los determinan (Geist y Lambin 2002). En este sentido resulta necesario que se genere información del uso de la tierra con mayor detalle espacial, en base a una metodología documentada y de acceso público (Bagnato et al 2012).

La necesidad de pensar en un futuro de mayor demanda de alimentos, en un contexto de pérdida de biodiversidad y cambio climático, ha llevado a algunos autores a plantear la existencia de una crisis que combina estas tres dimensiones: alimentos, biodiversidad y clima (Rudel y Meyfroidt 2014). A nivel internacional las tierras con buena aptitud productiva comienzan a escasear (Lambin et al. 2011), y el Gran Chaco Sudamericano surge como una de las alternativas en donde es posible aún aumentar la superficie agrícola (Lambin et al. 2013). Estos autores consideran que esta posibilidad no está exenta de limitaciones biofísicas (suelos, clima) y sociales como la existencia de un gran número de productores campesinos e indígenas

que realizan un uso diferente de la tierra. A nivel nacional, la Ley N°26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Boletín oficial, 2009) buscó resolver el conflicto espacial entre producir alimentos y conservar los bosques nativos. En su aplicación se encontraron muchos problemas, limitaciones y deficiencias (SAyDS 2012, REDAF 2013, García Collazo et al. 2013), pero se promovió un debate en el cual participaron numerosos sectores de la sociedad (e.g. organismos de ciencia y técnica, ONG's sociales y ambientalistas, organismos estatales, etc). Los debates van más allá de la conservación de bosques, implican discusiones en torno a distintos modelos de desarrollo. El ordenamiento territorial permitiría dirimir el conflicto espacial entre producir y conservar, pero debería ser abordado con alta participación de todos los sectores de la sociedad involucrados, directa o indirectamente, en el uso del territorio. Además el Estado debe asumir el rol, no solo de mediar entre ellos y gestionar el proceso, sino también de orientarlo hacia el logro de sus objetivos de desarrollo.

3. RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA, DEMOGRAFÍA Y POBREZA EN EL NORTE DEL CHACO SECO ARGENTINO (2001 – 2010)

3.1. Introducción

En Argentina, los cambios en la estructura agraria y su organización espacial, se dieron en un contexto de cambios macroeconómicos que se iniciaron a partir de mediados de la década del setenta. Estos cambios incluyen el abandono del modelo de sustitución de importaciones, la desregulación de la economía y una mayor inserción en los mercados internacionales (Basualdo 2006). Las transformaciones se profundizaron a partir de los noventa, pero el fin de la convertibilidad en el 2001, implicó una exacerbación de algunos de los cambios de la década anterior, debido al abaratamiento de bienes y servicios por la devaluación del peso, a lo cual se sumó el elevado precio internacional de algunos productos primarios (Giarracca y Teubal 2008). Las modificaciones de la estructura agraria, y de su organización espacial, no fueron homogéneas en todo el país, sin embargo algunos aspectos fueron comunes en la mayoría del territorio nacional. Se observaron aumentos de escala de los sistemas productivos agropecuarios, y una importante transferencia de recursos desde el sector urbano hacía áreas rurales a través de inversores externos al sector (Sili y Soumoulou 2011). Simultáneamente hubo un importante descenso en el número de productores, y aumentos tanto de la concentración de la tierra, como del arrendamiento como mecanismo de acceso a la misma (Reboratti 2005, Sili y Soumoulou 2011). En cuanto a la reorganización espacial de la actividad agropecuaria, se registraron tanto cambios de extensión como de composición (Paruelo et al.

2005). En la región pampeana disminuyó la participación relativa de la ganadería en favor de un aumento de la superficie agrícola, basada principalmente en el cultivo de soja. En regiones extrapampeanas, se presenció un importante avance de la frontera agropecuaria en detrimento de los bosques nativos, con la finalidad de implantar tanto cultivos extensivos como pasturas para alimentar ganado (Paruelo et al. 2005, Grau et al. 2005). En el Chaco en particular, estos cambios ocurrieron en un contexto de precariedad en la tenencia de la tierra, lo que implicó importantes conflictos sociales (Reboratti 2005, Dominguez et al. 2006, Barbetta 2010).

En algunas regiones, los cambios descritos en el párrafo anterior implicaron una importante transformación del espacio rural, al pasar de un modelo con predominancia de agricultura familiar, a otro, en el cual ésta última coexiste con una agricultura de tipo empresarial, que tiende a expandirse. Si bien, como se dijo anteriormente, estos procesos no fueron homogéneos en todo el país, Sili y Somoulou (2011) presentan un modelo conceptual simple para describirlos (Figura 3.1). A muy grandes rasgos, en el medio rural conviven dos grandes modelos con distinta lógica de producción: un modelo empresarial fuertemente relacionado con recursos provenientes de otros sectores, con elevado nivel tecnológico, y otro modelo de agricultura, de tipo familiar, con significativos problemas de producción, comercialización y acceso a la tierra. El sistema productivo de la agricultura familiar está sometido a importantes procesos de deterioro, los que implican empobrecimiento, y en última instancia una desvalorización del espacio rural como ámbito de vida. Los ciclos de retroalimentación positiva de consecuencias negativas, llevan a una situación en la cual la única alternativa es el éxodo rural. Bajo estas condiciones, la población rural migra a las ciudades,

donde las condiciones de vida aparentan ser más favorables. Sin embargo, en algunas situaciones, la ausencia de empleo e infraestructura (habitacional, educativa y sanitaria) pueden dificultar la inserción social de la población migrante, lo que lleva a la inevitable situación de depender de los planes sociales del Estado (Cáceres et al. 2010).

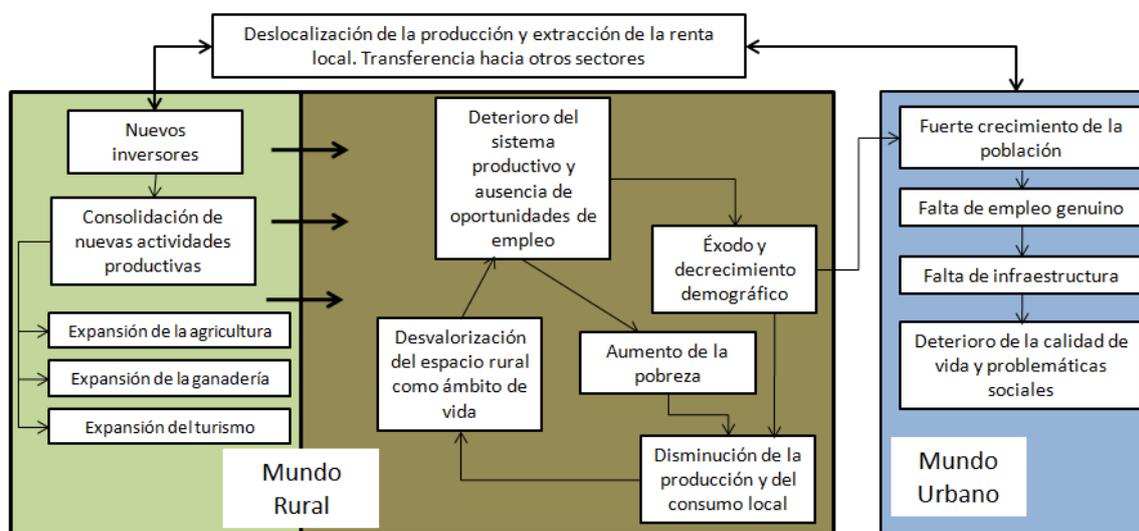


Figura 3-1. Modelos de desarrollo rural. El “mundo rural” presenta dos modelos predominantes: un modelo de tipo empresarial (color verde) y otro de “agricultura familiar” (marrón). Modificado a partir de Sili y Soumoulou (2011).

El noroeste y noreste del país (“Norte Grande Argentino”) son las regiones con mayores niveles, tanto de población rural, como de pobreza (Bolsi et al. 2009). En particular, en 2001 en el gran Chaco argentino, el porcentaje de población rural total era de aproximadamente el 27 %, y de ésta el 80 % era dispersa (Krapovickas y Longhi 2013). El resto de la población total es de tipo urbana, concentrada principalmente en las capitales provinciales (Bolsi et al. 2009).

Existen diferentes teorías, provenientes de distintas disciplinas, para analizar la relación entre la demografía, la pobreza o riqueza, y el deterioro ambiental (Morán 2010). Algunas de las

más difundidas proponen que las principales causas de deterioro ambiental son la pobreza y el crecimiento de la población, aunque muchas de ellas tienen numerosas críticas, principalmente por su simplicidad (VanWey et al. 2005). Otras de las críticas importantes son la ausencia de corroboración empírica, y la elevada dependencia de los patrones de la escala de análisis. Muchas de las teorías más difundidas son del tipo neomalthusianas, es decir, tienen un fuerte determinismo demográfico en su concepción del deterioro ambiental. Por otro lado, dentro de este conjunto de teorías, existen aquellas que suponen que la riqueza y el consumo tienen mayor impacto ambiental (Ehrlich y Ehrlich 1991), mientras que otras consideran que es la pobreza (Grant 1994). El modelo de transición forestal es un ejemplo de teoría, con cierta corroboración empírica, que relaciona el deterioro ambiental (i.e. deforestación) y la demografía (Mather 1992). Este modelo supone que el pasaje de un período de pérdida neta de bosque a otro de ganancia neta, es en parte explicado por la emigración de la población local que ejercía presión sobre los recursos forestales (e.g. corta y quema) (Aide y Grau 2004). Algunos autores proponen que esto podría estar ocurriendo en el Chaco seco (Grau et al. 2008). Sin embargo, otros estudios refutan esta idea (Volante et al. 2014), y establecen que la deforestación actual supone otra relación con la demografía local, pues la conversión de los bosques está mayoritariamente asociada al cultivo de granos para el mercado global (Gasparri et al. 2013). En este contexto, resulta más interesante comprender si las nuevas actividades productivas, y sus consecuencias directas e indirectas en el desarrollo local, atraen o expulsan a la población (Paolasso et al. 2012).

El objetivo de este capítulo es analizar la relación entre los cambios en el uso de la tierra, la demografía, y la pobreza, en el norte del Chaco seco argentino, a nivel departamental para el período 2001-2010. Los objetivos específicos son los siguientes: 1-Analizar los patrones espaciales y temporales de los cambios en la demografía y la pobreza; 2-Describir para 2010 (el año final del período analizado) la relación entre el uso de la tierra, la estructura demográfica y la pobreza, para diferentes tipos de población (rural y urbana); 3-Analizar para el período 2001-2010, y para diferentes tipos de población, la relación entre los cambios en el uso de la tierra, los cambios demográficos y la pobreza.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Demografía

La estructura y dinámica de la población del área de estudio fue caracterizada a nivel departamental a partir de los valores, absolutos y relativos, de los censos nacionales de población, hogares y viviendas de los años 2001 y 2010 (INDEC 2001, INDEC 2010). Las variables utilizadas fueron la cantidad de habitantes en el inicio y final del período analizado, y la estructura de edades y sexos de la población, según su localización: población urbana, población rural agrupada y población dispersa¹. La variación temporal del tamaño de la población no permite distinguir si estos cambios se deben a su crecimiento natural o migratorio, por lo cual se utilizó otro método para estimar estos componentes (Poston y Bouvier 2010). El método de las

¹ En Argentina, “población urbana” comprende a la población que vive en áreas con más de 2.000 habitantes. La población rural comprende a la “población rural agrupada”, aquella que reside en localidades de menos de 2.000 habitantes, y a la población rural dispersa.

estadísticas vitales permite estimar, para el total de la población departamental (sin distinguir por localización), la tasa media anual de crecimiento, y sus componentes (i.e. crecimiento natural y migratorio). Este método utiliza conjuntamente información de los censos mencionados anteriormente, y también de estadísticas vitales (i.e. nacimientos y muertes) según lugar de residencia. En cuanto al componente migratorio, el método estima el saldo migratorio, y no la emigración o inmigración (Poston y Bouvier 2010). El saldo migratorio se estima por diferencia a partir de la ecuación general de la demografía, utilizando como fuentes de información la población registrada en los censos, y los valores de las estadísticas vitales. Se despeja a partir de la siguiente expresión:

$$Pf - Pi = (N - M) + (I - E)$$

Despejando el saldo migratorio, se obtiene:

$$(I - E) = Pf - Pi - (N - M)$$

Donde P_i y P_f son la cantidad de habitantes en el momento inicial y final, respectivamente (i.e. 2001 y 2010). N son los nacimientos y M las muertes durante el período intercensal, la diferencia entre ambos es el crecimiento natural (CN). I es la inmigración y E la emigración, cuya diferencia ($I-E$) es el saldo migratorio (SM) durante el período intercensal. A partir de estas ecuaciones es posible calcular las tasas medias de crecimiento de la población (al tanto por mil), las que suponen un crecimiento lineal durante el período intercensal.

$$TAICT = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \times \frac{2}{t} \times 1000 \text{ (crecimiento total)}$$

$$TAICN = \frac{CN}{Pf+Pi} \times \frac{2}{t} \times 1000 \text{ (crecimiento natural)}$$

$$TAICM = \frac{SM}{Pf+Pi} \times \frac{2}{t} \times 1000 \text{ (crecimiento migratorio)}$$

Dónde TAICT, TAICN y TAICM son las tasas medias anuales intercensales de crecimiento total, crecimiento natural, y crecimiento migratorio, respectivamente. Pf y Pi son la cantidad de habitantes en el momento inicial y final del período, respectivamente (i.e. 2001 y 2010). CN y SM son el crecimiento natural, y saldo migratorio del período, respectivamente. “t” representa el período intercensal en años (i.e. 9).

Las migraciones suelen ser diferenciales, tanto según sexo como por edad, y dependiente del tipo de población (i.e. urbana, rural) (Poston y Bouvier 2010). Como se dijo anteriormente, no es posible inferir con certeza el componente migratorio en la simple variación de la población durante el período intercensal. Aún así, el análisis de la relación entre los cambios de la población, y de la estructura de edades y sexos, puede proveer elementos para describir las migraciones diferenciales. En este sentido, se analizó la estructura y dinámica de la proporción de sexos según tipo de población, a través del índice de masculinidad (IM) (Poston y Bouvier 2010). El índice se calcula de la siguiente manera:

$$IM = \frac{Nhi}{Nmi} \times 100$$

Donde Nhi es el número de hombres en el momento i, e Nmi el número de mujeres en el momento i. Valores de este índice superiores a 100 implican una mayor cantidad de hombres,

por el contrario los inferiores a 100 significan una mayor cantidad de mujeres. Además, se calculó la edad mediana según tipo de población para describir el posible envejecimiento de la población entre el principio, y final del período analizado (Berry 2012).

3.2.2. Pobreza

Se han utilizado diversos indicadores para la descripción de los patrones espaciales y temporales de la pobreza en el norte del país. Por ejemplo, se han utilizado los métodos tradicionales como el de las necesidades básicas insatisfechas (NBI)² (Paruelo et al. 2004), y el índice de privación material de hogares (IPMH) (Bolsi et al. 2009), y también aproximaciones novedosas, como la tasa de miseria (Longhi 2011) o la estimación de la incidencia de enfermedades asociadas a la pobreza (Krapovickas y Longhi 2013). El uso de las nuevas alternativas se debe a la incapacidad de los métodos tradicionales de cuantificar diferentes intensidades de la pobreza, y su falta de realismo para caracterizarla en áreas rurales (Álvarez 2002, Krapovickas y Longhi 2013). Sin embargo, en este trabajo se utilizó el método de las NBI por varias razones. Ellas son: i. Es el método utilizado en todo el país, y en Latinoamérica en general, lo que permite comparar los resultados obtenidos (Feres y Mancero 2001); ii. Estaba disponible para los dos registros censales según la localización de la población; y iii. Ha sido utilizado en trabajos anteriores que relacionan los cambios en el uso de la tierra con la pobreza

² En Argentina, de acuerdo al Censo Nacional de Hogares y Viviendas 1991, los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación: (i) Hacinamiento: hogares con más de tres personas por cuarto. (ii) Vivienda: hogares que habitan una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, pieza de hotel o pensión, casilla, local no construido para habitación o vivienda móvil, excluyendo casa, departamento y rancho). (iii) Condiciones sanitarias: hogares que no tienen ningún tipo de retrete. (iv) Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela. (v) Capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado, cuyo jefe no hubiese completado el tercer grado de escolaridad primaria.

en el área de estudio (Paruelo et al. 2004). No obstante, las limitaciones del método fueron consideradas a la hora de sacar conclusiones. La pobreza se caracterizó en términos relativos (i.e. proporción de la población total con NBI), tanto para la población total como para los diferentes tipos, según localización: urbana, rural agrupada y rural dispersa.

3.2.3. Análisis de datos

La información para caracterizar la estructura y dinámica demográfica, y de la pobreza, proviene de los censos nacionales de población, hogares y viviendas de los años 2001 y 2010 (INDEC 2001, INDEC 2010). Se accedió a ella con el uso del software REDATAM SP. Las fuentes de datos y procesamiento de la información sobre el uso de la tierra, y de su aptitud agroclimática, se describieron en el capítulo 2. El análisis de la relación entre variables demográficas, de pobreza, y de uso de la tierra, se realizó a través del uso del coeficiente de correlación de Spearman, por ser menos sensible a valores aislados y atípicos (“outliers”) que el de Pearson. Las correlaciones se presentan en una matriz de correlaciones cruzadas, en la cual se indica el valor de la asociación, y se remarcan únicamente aquellas que son significativas ($p < 0.05$). Algunas asociaciones deberían haber sido analizadas a través de regresión logística debido a que se relacionan variables del tipo proporción. Sin embargo, se ajustaron regresiones lineales porque el análisis es únicamente de tipo exploratorio. El análisis de correlación se realizó con el software Infostat (Di Rienzo et al. 2008). Los datos de las diferentes variables, y su dinámica espacial y temporal, se presentan en tablas, gráficos y mapas.

3.3. Resultados

3.3.1. Demografía

El área de estudio tenía 1.732.517 habitantes en 2010 lo que representa un 9 % más respecto al 2001 (tabla 3.1). En 2010 la población urbana explicó el 51 % de la población total, mientras que la población rural agrupada y la rural dispersa, el 11 y el 38 %, respectivamente. En el período analizado, la población urbana y la rural agrupada crecieron un 16.3 y 7.75 %, respectivamente, mientras que la rural dispersa disminuyó aproximadamente un 11 %. La tasa anual intercensal de crecimiento total (TAICT) fue de 7.71, la cual fue un poco inferior a la tasa anual intercensal de crecimiento natural (TAICN). Esto se debe a que el saldo migratorio del área de estudio fue negativo durante el período.

A nivel general, la edad mediana de la población aumentó un 12 %, lo que implica que la población envejeció. La edad mediana aumentó en todos los tipos de población y sexo, pero presentaron diferencias en sus valores (Figura 3.2). El tipo de población que presentó el mayor aumento de la edad mediana fue la rural dispersa, que aumentó 13.83 % para el total de la población, y 13.56 y 14.07 % para las mujeres y hombres, respectivamente. Este tipo de población también presentó simultáneamente, los mayores valores de edad mediana en los hombres, y de su aumento porcentual durante el período intercensal. En cuanto al sexo femenino, el mayor crecimiento de la edad mediana fue también en la población rural dispersa, aunque en 2010 la población urbana tenía mayor edad mediana.

	Variable	2001	2010	Variación (%)
Población Total	Población (hab.)	1589424	1732517	9,00
	Densidad promedio (hab/km2)	4,86	5,30	9,00
	TAICT	-	-	7,71
	TAICN	-	-	9,87
	TAICM	-	-	-2,16
	Crecimiento natural	-	-	175626,00
	Crecimiento migratorio	-	-	-32533,00
	Edad mediana general	20,66	23,13	11,97
	Edad mediana mujeres	20,23	22,74	12,42
	Edad mediana hombres	21,09	23,53	11,54
	Índice masculinidad	109,32	107,45	-1,72
	Proporción NBI	0,36	0,25	-30,38
	Población Urbana	Población (hab.)	1082354	1258749
Proporción del total		0,51	0,56	10,19
Edad mediana general		21,05	23,44	11,35
Edad mediana mujeres		21,40	24,08	12,50
Edad mediana hombres		20,69	22,80	10,16
Índice masculinidad		98,36	96,16	-2,24
Proporción NBI		0,26	0,17	-31,48
Población Rural Agrupada	Población (hab.)	117502	126605	7,75
	Proporción del total	0,11	0,12	4,60
	Edad mediana general	20,02	22,09	10,33
	Edad mediana mujeres	19,76	21,92	10,95
	Edad mediana hombres	20,29	22,26	9,72
	Índice masculinidad	107,73	104,89	-2,64
	Proporción NBI	0,28	0,22	-22,46
Población Rural Dispersa	Población (hab.)	389568	347163	-10,89
	Proporción del total	0,38	0,32	-15,17
	Edad mediana general	20,83	23,71	13,83
	Edad mediana mujeres	19,56	22,21	13,56
	Edad mediana hombres	22,10	25,21	14,07
	Índice masculinidad	120,49	119,67	-0,68
	Proporción NBI	0,48	0,36	-24,36

Tabla 3-1. Estructura y dinámica de la población, y de la pobreza para toda el área de estudio, 2001-2010. TAICT, TAICN y TAICM son las tasas medias anuales intercensales de crecimiento total, natural y migratorio, respectivamente. Por ser tasas intercensales no tienen valores en 2001 y 2010. Su valores están expresados en personas cada mil (e.g. TAICT=7.71 implica que durante el período intercensal la población total creció anualmente. Los valores del crecimiento intercensal, natural y migratorio, se expresan en números de personas.

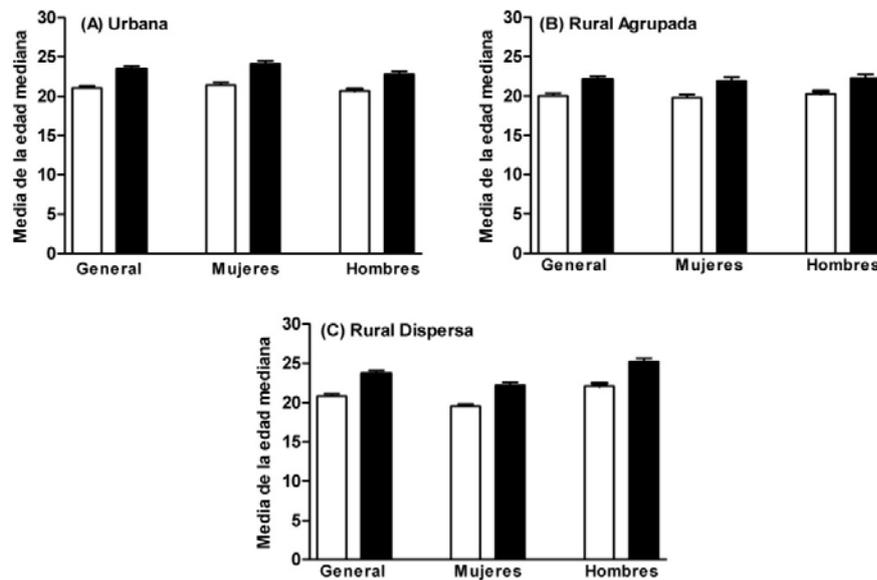


Figura 3-2. Envejecimiento de la población del área de estudio según tipo y sexo. Las barras vacías y llenas indican el valor medio de la edad mediana en 2001 y 2010, respectivamente. (A) Población urbana, (B) Población rural agrupada, (C) Población rural dispersa. Las líneas verticales representan el error estándar.

El índice de masculinidad disminuyó para todos los tipos de población, lo cual implicó un aumento de la proporción relativa de las mujeres en el total de la población (Figura 3.3). La magnitud del descenso del índice fue mayor para la población rural dispersa, seguida por la urbana. Tanto para el 2001 como para el 2010, existieron importantes diferencias en el índice de masculinidad entre tipos de población; la población rural dispersa y la población urbana presentan valores del índice de alrededor de 120 y 95, respectivamente.

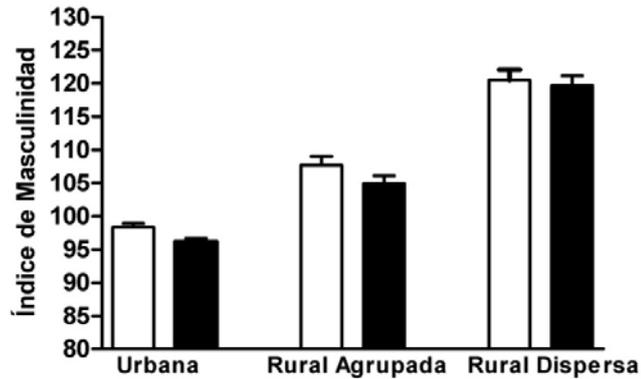


Figura 3-3. Proporción de sexos de la población del área de estudio según tipo. Las barras vacías y llenas indican el valor medio de la edad mediana en 2001 y 2010, respectivamente. Las líneas verticales representan el error estándar.

Durante el período analizado, la distribución espacial de la población total presentó elevada heterogeneidad y no se observaron importantes cambios entre el inicio y el final de dicho período (Figura 3.4). Tanto en 2001 como en 2010, los cinco departamentos con mayor cantidad de habitantes explicaban alrededor del 40 % de la población total del área de estudio. Estos departamentos son Capital y La Banda en Santiago del Estero, General José de San Martín en Salta, Comandante Fernández en Chaco, y Patiño en Formosa. Los cinco departamentos con mayor densidad poblacional, en 2001 y 2010, fueron Capital, La Banda, Robles y Río Hondo en Santiago del Estero, y Comandante Fernández en Chaco

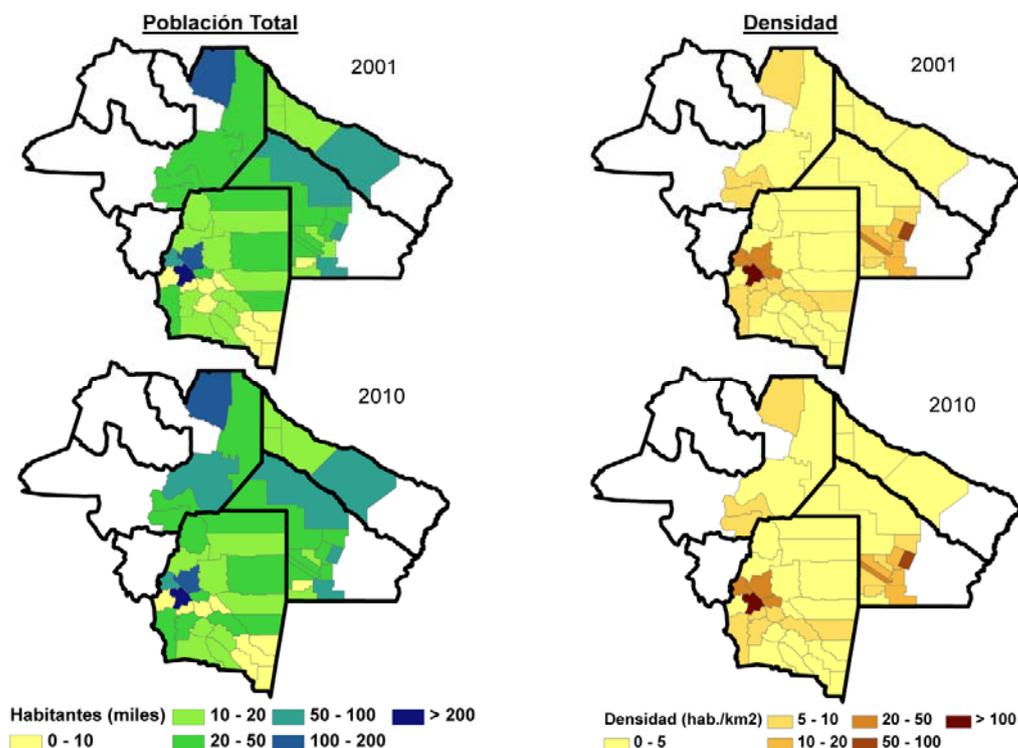


Figura 3-4. Cantidad de habitantes y densidad de población por departamento, 2001-2010. Izquierda: población total (miles de habitantes), Derecha: densidad de población (miles de habitantes/km²).

Las tasas de crecimiento poblacional presentaron elevada variabilidad espacial durante el período analizado, aunque puede distinguirse un claro patrón de agregación. Los departamentos con mayores tasas media anuales intercensales de crecimiento natural (TAICN) se encuentran en el este de Salta, oeste de Formosa, y Noroeste de Chaco (Figura 3.5). Simultáneamente, esta misma región presentó los menores valores de tasa media anual intercensal de crecimiento migratorio (TAICM), es decir, son los departamentos con menores saldos migratorios. Prácticamente la totalidad de Santiago del Estero tiene TAICN que oscilan entre 0 y 10 (excepto Atamisqui), y son menores que las del resto del área de estudio. Los cinco departamentos con mayores TAICN son Ramón Lista, Matacos y Bermejo en Formosa, Rivadavia

en Salta y Atamisqui en Santiago del Estero. Por otro lado, los cinco que tienen menores TAICN son Guasayán, Quebrachos, Mitre, Aguirre y Rivadavia, todos ellos en Santiago del Estero. Los cinco departamentos con mayores TAICM (i.e. mayor saldo migratorio) fueron Belgrano, Copo, Loreto, Moreno y Robles, todos ellos en Santiago del Estero. Por otra parte, los cinco que menores TAICM (i.e. menor saldo migratorio) tuvieron son 2 de Abril, O'Higgins, Independencia y General Güemes en Chaco, y Atamisqui en Santiago del Estero.

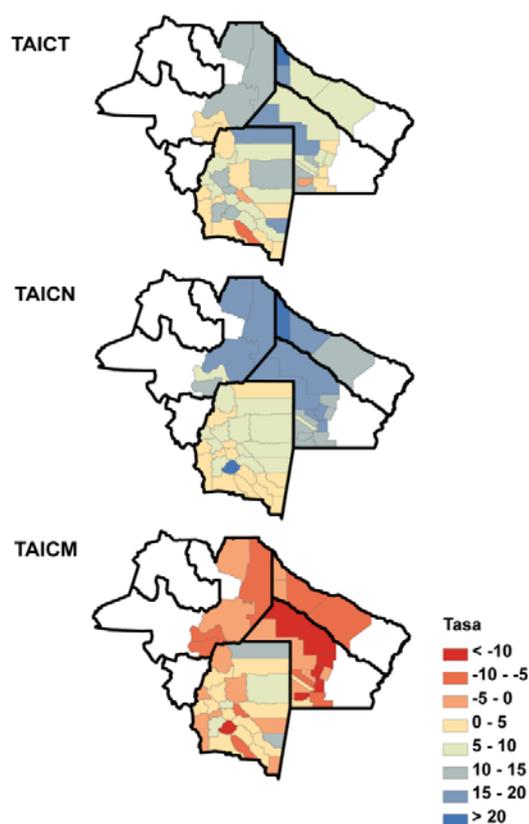


Figura 3-5. Tasas medias anuales intercensales de crecimiento poblacional según departamento. Arriba: Tasa media anual intercensal de crecimiento total (TAICT). Centro: Tasa media anual intercensal de crecimiento natural (TAICN). Abajo: Tasa media anual intercensal de crecimiento migratorio. Los valores están expresados en personas cada mil (e.g. TAICT = 10 implica que durante el período intercensal la población total creció anualmente en promedio 10 personas cada mil habitantes).

La población del área de estudio es principalmente urbana, aunque existen ciertos departamentos donde la población rural es mayor (Figura 3.6). En 2010, los cinco departamentos con mayor proporción de población urbana fueron Capital en Santiago del Estero, Matacos en Formosa, y Comandante Fernández, Mayor Luis Fontana y Chacabuco en Chaco. Los únicos departamentos del área de estudio que no tuvieron población urbana son Figueroa, Silipica, Guasayán, Mitre y San Martín, todos ellos en Santiago del Estero. Además de estos últimos departamentos, la proporción de población rural dispersa es mayor a la urbana en Salavina, Jiménez, Avellaneda, Atamisqui y Pellegrini en Santiago del Estero, Ramón Lista y Bermejo en Formosa, y Rivadavia en Salta. La población rural fue mayoritariamente dispersa, puesto que esta fue 2.5 y 1.7 veces mayor a la agrupada en 2001 y 2010, respectivamente. Los únicos departamentos donde la población rural agrupada superó a la dispersa en 2010, fueron Anta y General José de San Martín en Salta, y Belgrano y Choya en Santiago del Estero.

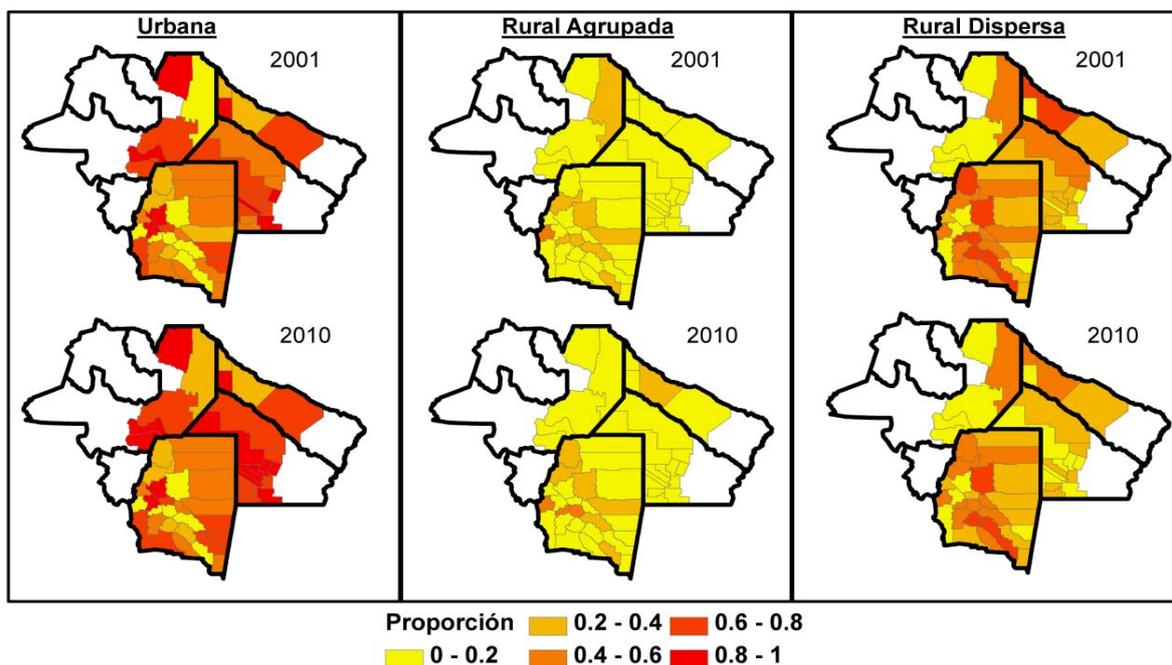


Figura 3-6. Proporción de la población por departamento según su localización, 2001-2010. Izquierda: Población urbana. Centro: Población rural agrupada. Izquierda: Población rural dispersa.

Entre 2001 y 2010 la población total aumentó en prácticamente todos los departamentos, aunque los distintos tipos de población tuvieron diferente comportamiento (Figura 3.7). La población urbana aumentó en todos los departamentos menos en Copo y Loreto, ambos en Santiago del Estero. La población rural agrupada fue la que presentó mayor heterogeneidad espacial, con disminuciones y aumentos, de distinta magnitud en toda el área de estudio. La población rural dispersa disminuyó en prácticamente todos los departamentos, excepto en Copo, Loreto y Mitre, todos ellos en Santiago del Estero. Los cambios descriptos implican un cambio en la composición del tipo de población, en la cual se observó un claro patrón de aumento de la población urbana, y una disminución de la rural dispersa.

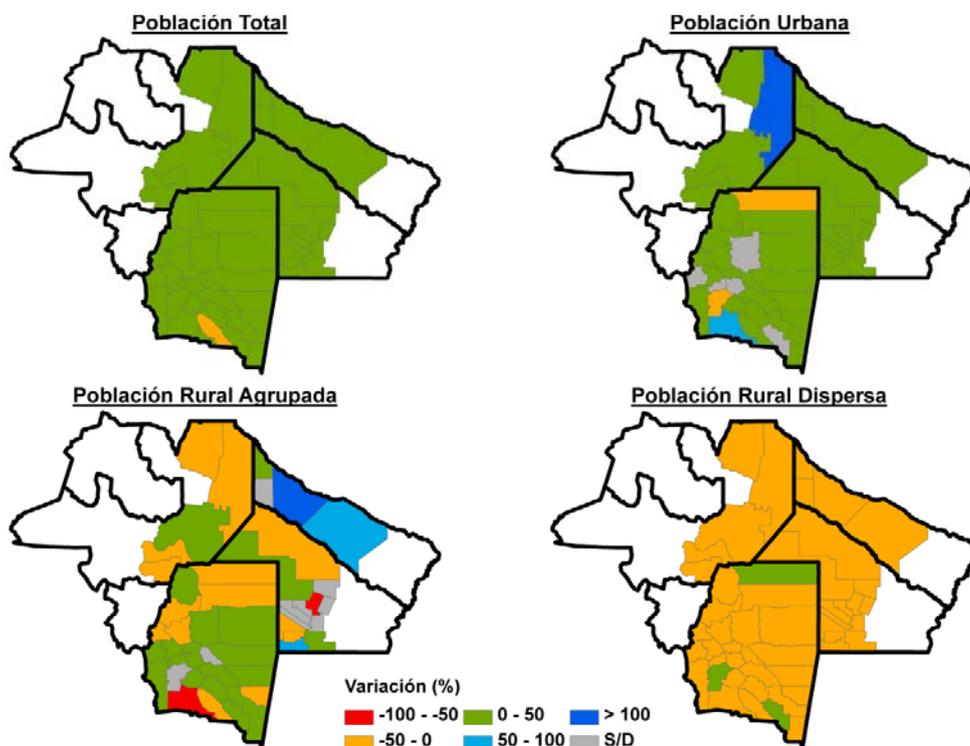


Figura 3-7. Variación intercensal de la población por departamento según su localización. Arriba-Izquierda: Población total. Arriba-Derecha: Población urbana. Abajo-Izquierda: Población rural agrupada. Abajo-Derecha: Población rural dispersa. S/D significa “sin dato”, es decir, no había población de ese tipo en el departamento.

El análisis de las asociaciones entre variables demográficas se hizo a partir de las tasas de crecimiento poblacional, y la variación porcentual de: i. La localización de la población (urbana, rural agrupada, rural dispersa); ii. El envejecimiento de la población según localización y sexo, iii. El cambio en la proporción de sexos según localización. Las asociaciones entre estas variables sugieren una serie de relaciones en algunos casos triviales, por lo cual se hará énfasis únicamente en las que resultan de interés para este trabajo (Tabla 3.2). La tasa media anual intercensal de crecimiento natural (TAICN) se asoció negativamente con la tasa media anual intercensal de crecimiento migratorio (TAICM) (Figura 3.8). Esto implicaría que en los

departamentos de mayor crecimiento natural, el saldo migratorio es menor, es decir aumenta la emigración o disminuye la inmigración. Para la población urbana, se observó una correlación negativa entre su variación y la del índice de masculinidad, lo que significa que el crecimiento de la población urbana fue acompañado por un descenso en la proporción de hombres. La variación de la población urbana se asoció negativamente con la variación de la población rural dispersa. Esta relación podría suponer que el aumento en la población urbana se debe, en parte, al aumento de la inmigración de población rural dispersa en las ciudades. La variación de la población rural dispersa se asoció positivamente con la TAICM, esto implicaría que el saldo migratorio intercensal podría haberse explicado por cambios en la población rural dispersa, es decir, que en aquellos departamentos donde aumentó o disminuyó la TAICM, la población rural dispersa lo hizo en el mismo sentido. La variación de la población rural dispersa se asoció negativamente al envejecimiento de la población y al índice de masculinidad. La primera relación supone que la disminución de la población rural, pudo haber estado asociada a la emigración de población joven, puesto que se observó un aumento de la edad mediana (Figura 3.9a). La segunda, podría implicar que la disminución de la población rural dispersa fue acompañada por un aumento del índice de masculinidad, lo que supondría que existió emigración diferencial con mayor componente femenino (Figura 3.9b).

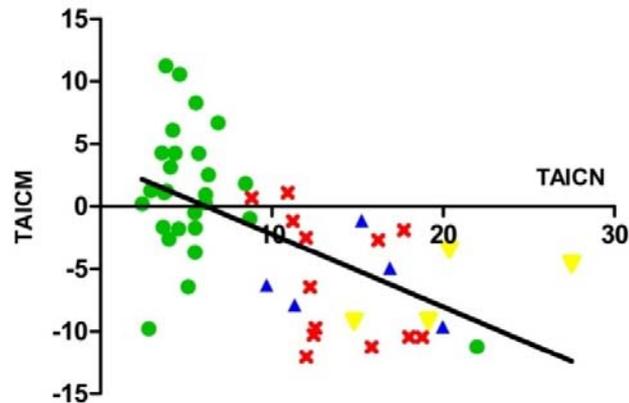


Figura 3-8. Relación entre la tasa media anual intercensal de crecimiento natural (TAICN), y crecimiento migratorio (TAICM). La línea llena representa la recta de ajuste de la regresión. (n=49, $r^2=0.37$, $p<0.0001$). Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero

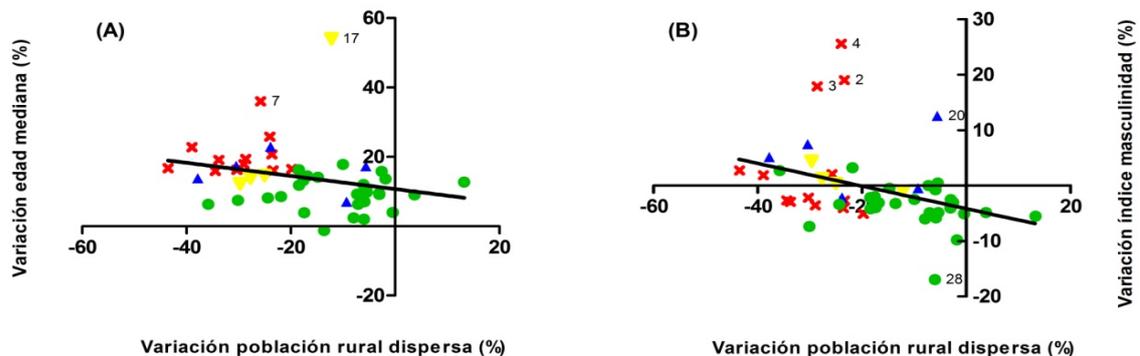


Figura 3-9. Relación entre la variación intercensal de la población rural dispersa y: (A) La variación media de la edad mediana; (B) La variación del índice de masculinidad. Las líneas llenas representan la recta de ajuste de la regresión. (A) n=49, $r^2=0.1$, $p=0.047$ y (B) n=49, $r^2=0.13$, $p=0.01$. Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1.

		Variación población	TAICT	TAICN	TAICM	Variación población	Variación env. Gral	Variación env. Hombres	Variación env. Mujeres	Variación Índ. Masc.	Variación población	Variación env. Gral	Variación env. Hombres	Variación env. Mujeres	Variación Índ. Masc.	Variación población	Variación env. Gral	Variación env. Hombres	Variación env. Mujeres	Variación Índ. Masc.	
Población Total	Variación población	1																			
	TAICT	0.43	1																		
	TAICN	0.37	0.43	1																	
	TAICM			-0.62	1																
Población Urbana	Variación población				-0.37	1															
	Variación env. Gral						1														
	Variación env. Hombres						0.84	1													
	Variación env. Mujeres						0.91	0.6	1												
	Variación Índ. Masc.					-0.35				1											
Población Rural Argrupada	Variación población										1										
	Variación env. Gral											1									
	Variación env. Hombres										0.92	1									
	Variación env. Mujeres										0.91	0.7	1								
	Variación Índ. Masc.										-0.33		-0.29	1							
Población Rural Dispersa	Variación población			-0.47	0.42	-0.39										1					
	Variación env. Gral			0.53	-0.39				0.35							-0.44	1				
	Variación env. Hombres			0.35	-0.27				0.33							-0.39	0.85	1			
	Variación env. Mujeres			0.6	-0.42				0.32							-0.42	0.93	0.63	1		
	Variación Índ. Masc.			0.47	-0.47											-0.49	0.4		0.45	1	

Tabla 3-2. Correlaciones entre la variación intercensal de variables poblacionales según tipo de población. Variación población es la variación intercensal del número de habitantes. TAICT, TAICN y TAICM son las tasas medias anuales intercensales de crecimiento total, natural y migratorio, respectivamente. Variación env. Gral, Hombres, y Mujeres, representan el envejecimiento de la población en general, de los hombres y las mujeres, respectivamente. Los valores corresponden al coeficiente de correlación de Spearman. Los colores representan el signo de la correlación (azul positivo, rojo negativo). Se representan únicamente aquellos coeficientes de correlación significativos con valor $p < 0.05$.

3.3.2. Pobreza

Entre el 2001 y 2010, en el área de estudio, la proporción del total de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) disminuyó un 30 % (Tabla 3.1). La proporción de hogares con NBI disminuyó en todos los tipos de localidad (i.e. urbana, rural) aunque en distinta magnitud. La población urbana fue la que presentó mayores disminuciones en la cantidad de hogares con NBI, al reducirse un 31 % la proporción de hogares en esta situación. La población rural agrupada y rural dispersa tuvieron disminuciones del 22 y 24 %, respectivamente.

Los cambios en la proporción de hogares con NBI presentaron elevada variabilidad espacial (Figura 3.10). En 2010, para el total de la población, existía un conjunto de departamentos en el oeste de Formosa y este de Salta que presentaban los niveles de pobreza más elevados del área de estudio, con proporciones de población con NBI superiores al 40 %. En 2010, los mayores niveles de pobreza se presentaron en la población rural dispersa, con valores que llegan al 75 % de los hogares con NBI en Ramón Lista (Formosa). Para la población rural agrupada, los niveles de pobreza fueron un poco inferiores, aunque el patrón espacial fue similar al de la población rural dispersa. En cuanto a la población urbana, los departamentos con mayores niveles de pobreza se encuentran en el norte de la región, pero en general son la mitad de los niveles de la población rural dispersa.

Entre 2001 y 2010, la pobreza general disminuyó en todos los departamentos del área de estudio, sin embargo lo hizo en distinta magnitud (Figura 3.11). Los departamentos en donde más disminuyó este indicador fueron 2 de abril en Chaco, y Mitre, Aguirre, Río Hondo,

Quebrachos y Jiménez en Santiago del Estero, todos los cuales presentaron reducciones superiores al 40 %. La variación de la pobreza para los hogares urbanos no presentó un patrón espacial definido. En cuanto a la población rural agrupada, se observó que los departamentos donde hubo menores disminuciones en la proporción de hogares con NBI, se localizaron en el oeste de Chaco, centro-oeste de Formosa, y noreste de Santiago del Estero (Figura 3.11). Incluso dentro de este grupo de departamentos hubo dos con aumentos de pobreza, ellos son Almirante Brown (Chaco) y Ramón Lista (Formosa), además de Ojo de Agua en el sur de Santiago del Estero. Por el contrario, en el sureste de Santiago del Estero se encuentran varios de los departamentos que presentaron mayores reducciones de la pobreza, ellos son Aguirre, Belgrano y Rivadavia. Por último, la pobreza en la población rural dispersa, disminuyó en todos los departamentos y lo hizo en mayor medida en Rivadavia, Mitre, Río Hondo, Jiménez y Belgrano, todos en Santiago del Estero (Figura 3.11).

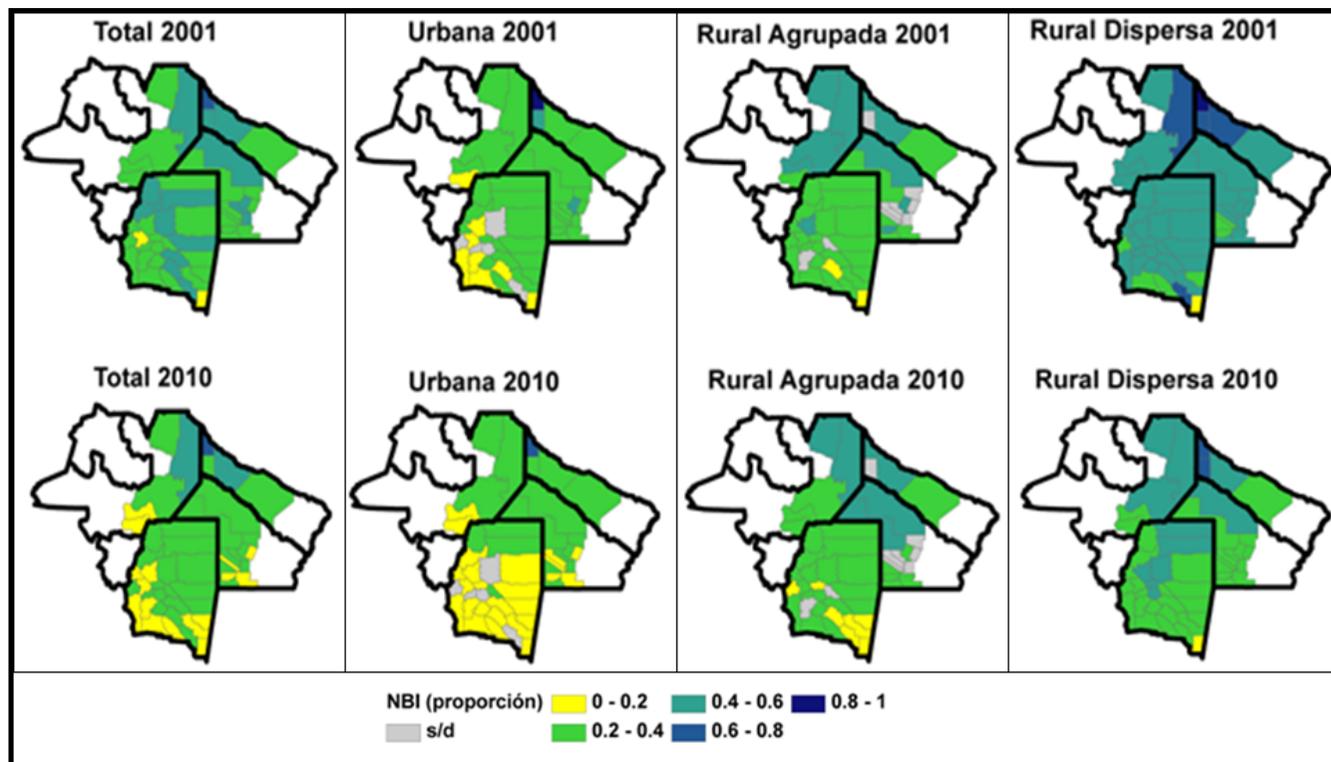


Figura 3-10. Proporción de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) por departamento, 2001-2010. De izquierda a derecha: Población total, Población urbana, Población rural agrupada, Población rural dispersa. s/d significa "sin dato", es decir, no había población de ese tipo en el departamento.

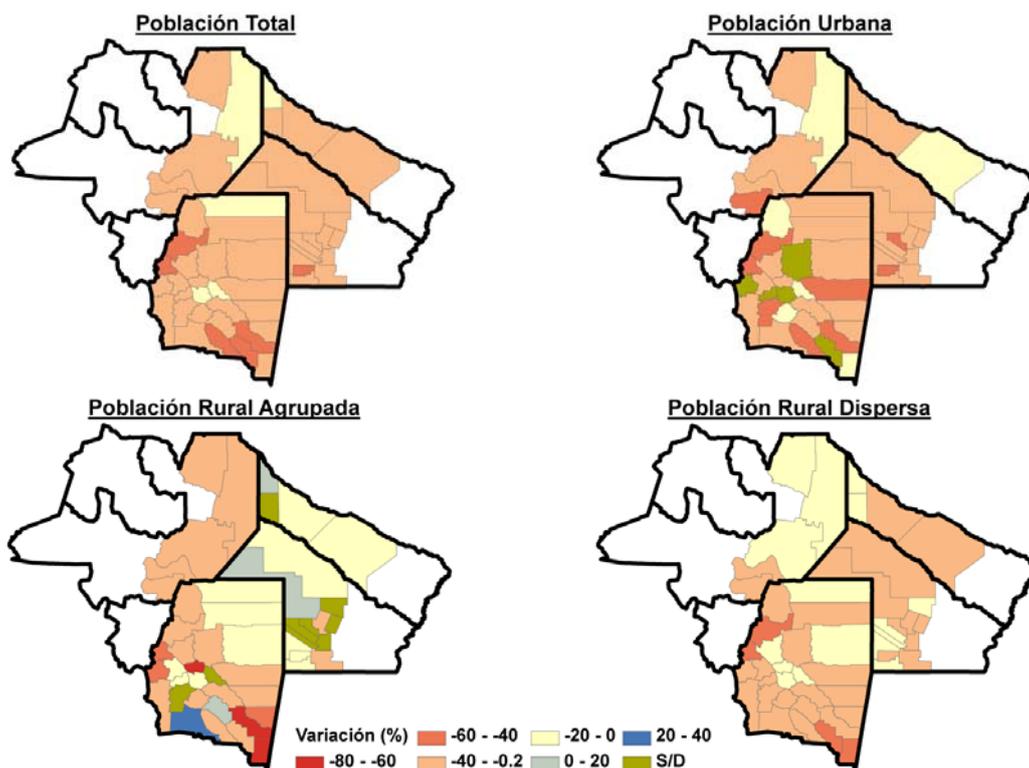


Figura 3-11. Variación intercensal de los hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), según tipo de población, por departamento. Arriba-Izquierda: Población total. Arriba-Derecha: Población urbana. Abajo-Izquierda: Población rural agrupada. Abajo-Derecha: Población rural dispersa. S/D significa “sin dato”, es decir, no había población de ese tipo en el departamento.

3.3.3. Asociación entre cambios en el uso de la tierra, demografía y pobreza.

Las variables utilizadas para analizar la asociación entre uso de la tierra, población y pobreza, para el año 2010 (Tabla 3.3), fueron: i. El índice de calidad ambiental relativa (ICAR); ii. La proporción de bosque remanente al 2010; iii. La proporción del departamento con superficie sembrada con cultivos; iv. La densidad de cabras; v. La proporción de población de distinta localización (urbana, rural agrupada, rural dispersa) en 2010; y vi. La proporción de hogares con NBI según tipo de localización. La asociación entre estas variables sugiere una serie de relaciones en algunos casos triviales, y en otros ya descritas anteriormente, por lo cual se hará énfasis únicamente en las que resultan de interés para los objetivos de este capítulo. Si bien

estas relaciones deberían haber sido analizadas a través de regresión logística, las rectas de ajuste de las figuras 3.12 y 3.13 son simplemente para realizar un análisis exploratorio. Se observó una asociación positiva entre la proporción de bosque remanente, y la proporción de población rural total (agrupada más dispersa) (Figura 3.12a). Esto implicaría que existe cierto patrón que indica que en departamentos con elevadas proporciones de población rural, la proporción de bosque remanente también es elevada. El correlato de esta relación implica que aquellos departamentos, con relativamente mayor población urbana, están asociados a menores proporciones de bosque remanente (Figura 3.12b). Lo inverso a lo anterior ocurre con la proporción de superficie sembrada, es mayor donde hay mayor población urbana y menor donde hay más población rural dispersa. A su vez, se observa que la proporción de superficie sembrada se asocia negativamente con la pobreza de la población rural dispersa, esto significa que en aquellos departamentos con mayor proporción de superficie sembrada, hay menores niveles de NBI (Figura 3.13). El índice de calidad ambiental relativo (ICAR) se asocia negativamente con la densidad de cabras, y ésta positivamente con la proporción de población rural dispersa. Estas relaciones podrían implicar que la ganadería caprina se realiza en departamentos con características agroclimáticas relativamente malas, y que este tipo de ganadería es una actividad productiva asociada a la población rural dispersa. La pobreza entre los tres tipos de localización está asociada positivamente, esto implica que, en términos generales, aquellos departamentos con altos niveles de pobreza urbana también tienen elevada pobreza rural, tanto agrupada como dispersa.

		ICAR	Prop. Bosque Remanente	Prop. Superficie Sembrada	Densidad Cabras	Prop. Población	Prop. Hogares NBI	Prop. Población	Prop. Hogares NBI	Prop. Población	Prop. Hogares NBI
ICAR		1									
Varios	Prop. Bosque Remanente	-0,59	1								
	Prop. Superficie Sembrada	0,57	-0,91	1							
	Densidad cabras	-0,54	0,59	-0,57	1						
Población Urbana	Prop. Población	0,33	-0,4	0,43	-0,33	1					
	Prop. Hogares NBI						1				
Población Rural Agrupada	Prop. Población					-0,67		1			
	Prop. Hogares NBI						0,71		1		
Población Rural Dispersa	Prop. Población	-0,4	0,48	-0,45	0,42	-0,94		0,58		1	
	Prop. Hogares NBI		0,37	-0,4			0,65		0,57		1

Tabla 3-3. Correlaciones entre variables de uso de la tierra, poblaciones, y de pobreza para el año 2010. ICAR representa el índice de calidad ambiental relativo. Prop. Bosque remanente es la proporción de bosque remanente al 2010. Prop. Superficie Sembrada es la proporción de la superficie del departamento con cultivos en 2010. Densidad cabras es la densidad de cabras en el 2010 (cabezas de ganado/superficie del departamento). Prop. Población es la proporción de la población total que corresponde a cada tipo (urbana, rural agrupada, rural dispersa). Prop. Hogares NBI es la proporción de hogares, de cada tipo de población, con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Los valores corresponden al coeficiente de correlación de Spearman. Los colores representan el signo de la correlación (azul positivo, rojo negativo). Se representan únicamente aquellos coeficientes de correlación significativos con valor $p < 0.05$.

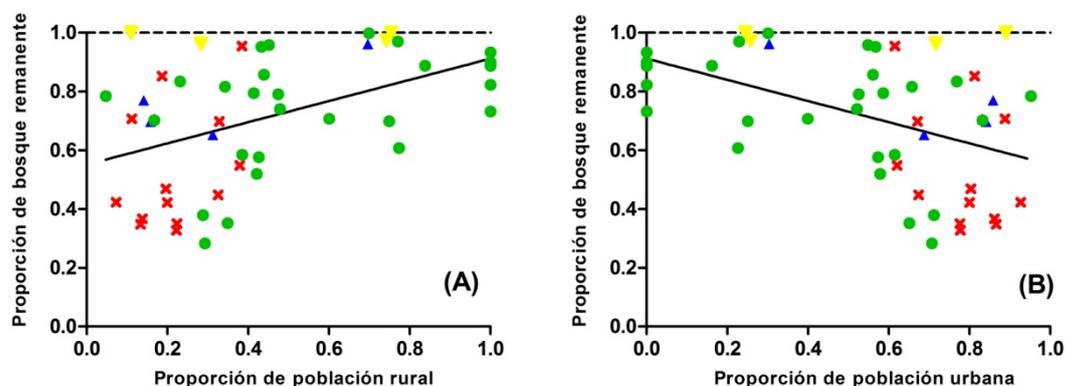


Figura 3-12. Relación entre la proporción de la población (rural y urbana), y la proporción de bosque remanente, para el año 2010. (A) Proporción de bosque remanente en función de la proporción de población rural total (agrupada más dispersa). (B) Proporción de bosque remanente en función de la proporción de población urbana. Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero.

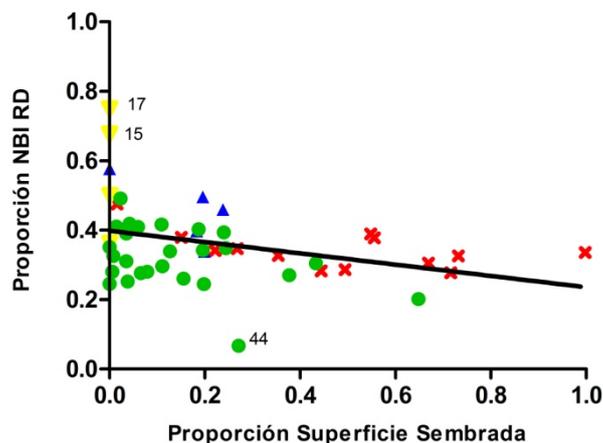


Figura 3-13. Relación entre la proporción de la superficie total del departamento con cultivos sembrados, y la proporción de la población rural dispersa con necesidades básicas insatisfechas (NBI) para el año 2010. Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1.

El estudio de la asociación entre la dinámica de las variables (entre el 2001 y 2010) de uso de la tierra, de demografía y de pobreza, fue realizado a partir de las siguientes variables: i. El índice de calidad ambiental relativa (ICAR); ii. La tasa media anual de deforestación (TMAD); iii. La tasa media anual de cambio en la superficie cultivada (TMAC); iv. Las tasas medias anuales intercensales de crecimiento total (TAICT), natural (TAICN) y migratorio (TAICM); v. La variación de la población según tipo (total, urbana, rural agrupada y rural dispersa); y vi. La variación de la pobreza (NBI) según tipo de población. Algunas de las asociaciones ya fueron descriptas anteriormente, y otras son triviales.

La variación de la pobreza para el total de la población se asoció positivamente con los distintos tipos de población (Tabla 3.4). Esto implicaría que en general, la reducción de la pobreza para el total de la población departamental, fue acompañada por reducciones en la pobreza de los distintos tipos de población.

		ICAR	TMAD	TMAC	Variación población	TAICT	TAICN	TAICM	Variación NBI	Variación población	Variación NBI	Variación población	Variación NBI	Variación población	Variación NBI
Varios	ICAR	1													
	TMAD	0.39	1												
	TMAC	0.36	0.36	1											
Población Total	Variación población				1										
	TAICT				1	1									
	TAICN				0.46	0.43	1								
	TAICM				0.33	0.37	-0.62	1							
	Variación NBI				0.31	0.34	0.41		1						
Población Urbana	Variación población							-0.35		1					
	Variación NBI							0.7			1				
Población Rural Agrupada	Variación población										1				
	Variación NBI			-0.4			0.32		0.48			1			
Población Rural Dispersa	Variación población						-0.47	0.42					1		
	Variación NBI				0.42	0.42	0.5		0.69			0.41			1

Tabla 3-4. Correlaciones entre la variación intercensal de variables de uso de la tierra, de población, y de pobreza. ICAR representa el índice de calidad ambiental relativo. TMAD y TMAC representan la tasa media anual (2001-2010) de deforestación y de cambio en la superficie cultivada, respectivamente. Variación población es la variación intercensal del número de habitantes para los diferentes tipos de población (urbana, rural agrupada, rural dispersa). TAICT, TAICN y TAICM son las tasas medias anuales intercensales de crecimiento total, natural y migratorio, respectivamente. Los valores corresponden al coeficiente de correlación de Spearman. Los colores representan el signo de la correlación (azul positivo, rojo negativo). Se representan únicamente aquellos coeficientes de correlación significativos con valor $p < 0.05$.

La pobreza rural, ya sea agrupada o dispersa, se asoció positivamente a la tasa media anual intercensal de crecimiento natural (TAICN) (Figura 3.14). Esto podría implicar que en departamentos donde la tasa de crecimiento natural fue elevada, la disminución de la pobreza durante el período intercensal fue baja.

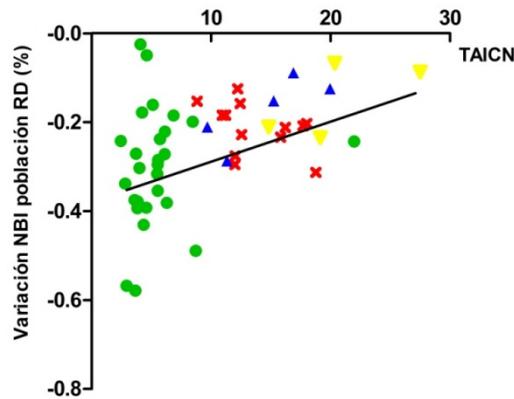


Figura 3-14. Relación entre la tasa media anual intercensal de crecimiento natural (TAICN), y la variación intercensal de la cantidad de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), para la población rural dispersa. Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1. (n=49, $r^2=0.21$, $p=0.0008$)

La única relación significativa entre pobreza y uso de la tierra, fue la asociación negativa entre la variación de la superficie sembrada y la pobreza de la población rural agrupada (Figura 3.15). Dicha asociación implicaría que el avance de la agricultura en ciertos departamentos, pudo haber producido reducciones en los niveles de pobreza de la población rural agrupada.

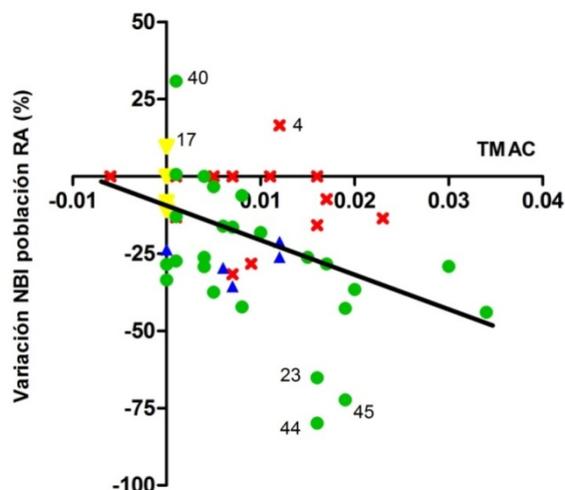


Figura 3-15. Relación entre la tasa media anual de cambio en la superficie cultivada, y la variación intercensal de la cantidad de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) para la población rural agrupada (RA). Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1. (n=49, $r^2 = 0.1873$, $p = 0.0019$)

Si bien la relación entre la variación de la población rural dispersa, y la proporción de hogares para el mismo tipo de población, no presentó una asociación significativa, la figura 3.16 muestra dicha relación. En ella puede verse que existe un grupo de departamentos, por arriba de la línea 1:1, principalmente de las provincias de Chaco y Formosa. Esto podría implicar que las reducciones en la proporción de población con NBI se deben a una emigración diferencial de la población, donde migran aquellos habitantes con NBI. Por el contrario, los departamentos que están por debajo de la línea 1:1 se encuentran principalmente en Santiago del Estero. Que estén por debajo de esta línea podría implicar que hubo reducciones en los niveles de NBI sin emigración de la población empobrecida.

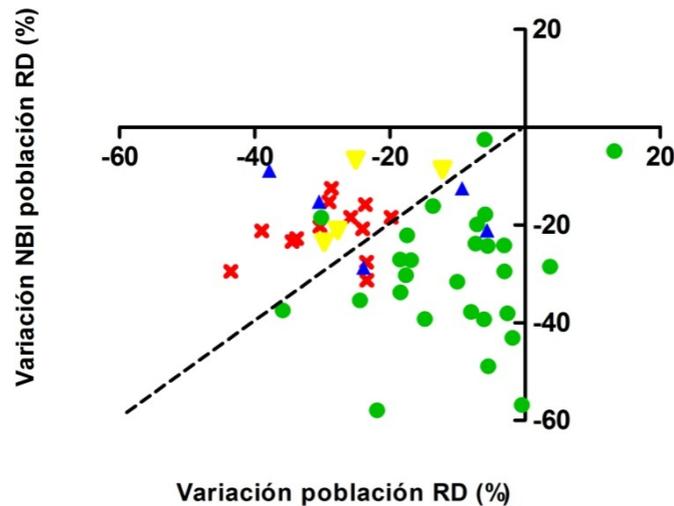


Figura 3-16. Relación entre la variación intercensal de la población rural dispersa (%) y de los hogares, del mismo tipo de población, con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Las cruces rojas representan los departamentos los de Chaco, los triángulos amarillos los de Formosa, los triángulos azules los de Salta, y los círculos verdes los de Santiago del Estero. Los números representan los códigos de los departamentos, para identificarlos ver figura 1.1.

3.4. Discusión y conclusiones

El presente capítulo tuvo como objetivo analizar las relaciones entre los cambios en el uso de la tierra, la demografía y la pobreza en el norte del Chaco seco argentino, entre los años 2001 y 2010. Durante este período, el área de estudio presentó algunos cambios importantes en su estructura sociodemográfica, de los cuales varios de ellos probablemente estuvieron asociados a las transformaciones del uso de la tierra. Algunos de los patrones observados concuerdan con los marcos conceptuales descritos en la introducción, sin embargo, la mayoría de los resultados obtenidos sugieren que es necesario incorporarle complejidad a la mayoría de estos modelos. A continuación se resumen los principales resultados obtenidos, y se contrastan con observaciones anteriores, y teorías vigentes.

En el período analizado, la población del área de estudio aumentó un 9 % y presentó algunos cambios en su distribución espacial, con un leve aumento de la

población concentrada en ciudades y pequeños poblados (inferiores a los dos mil habitantes). La población urbana y la rural agrupada aumentaron (16.3 y 7.75 %), mientras que la rural dispersa disminuyó (-10.9 %). Aún así, en 2010, los niveles de población urbana del área de estudio (56 %) estaban bastante por debajo del promedio nacional (91 %). A nivel departamental, la mayoría de los departamentos tuvieron disminuciones en su población rural dispersa, y aumentos en la urbana, mientras que la rural agrupada no presentó un claro patrón.

Durante el período intercensal, se modificó levemente la estructura de sexos y edades de la población del área de estudio. Se observaron disminuciones del índice de masculinidad en todos los tipos de población según localización (i.e. urbana, rural), lo que indica un aumento relativo de las mujeres en el total de la población. Estos cambios no fueron homogéneos en las distintas localizaciones; la población urbana, y la rural agrupada, son aquellas donde más disminuyó el índice. Para la población rural dispersa el índice disminuyó levemente, pero ésta aún continúa teniendo elevados niveles proporcionales de hombres, lo que generalmente está asociado a las actividades laborales del medio rural. En cuanto a la estructura de edades, se observó un aumento de la edad mediana en los tres tipos de población, lo que significa que la población se envejeció. La población rural dispersa es el tipo de localización donde más aumentó, y en ella, a diferencia de las otras dos (i.e. urbana y rural agrupada), el sexo masculino fue el que más se envejeció. Si bien estos cambios, no permiten inferir con certeza migraciones diferenciales según edad y sexo, las variaciones observadas en la población rural dispersa, a nivel departamental, podrían dar cuenta de ello (Figuras 3.9a y 3.9b). En este sentido, la disminución de la población rural dispersa, acompañada por un lado del envejecimiento de la población, podría indicar migración

diferencial según edad (i.e. migran jóvenes). Por otro lado, el aumento del índice de masculinidad, podría implicar migración diferencial según sexo (i.e. migran mujeres). Sin embargo, en este último caso, son muchos los departamentos donde el índice de masculinidad disminuyó para la población rural dispersa, es decir, aumentó proporcionalmente el número de mujeres. Esto podría estar asociado al aumento de la feminización del trabajo asalariado rural (Kay 2013).

El análisis de las tasas demográficas permitió determinar que durante el período intercensal, el saldo migratorio fue negativo, tanto para el toda el área de estudio, como en la mayoría de los departamentos. Esto muestra un cambio con respecto a la década anterior, en la cual el crecimiento migratorio fue positivo (Paolasso et al 2012). Existe un conjunto de departamentos, en el norte del área de estudio, donde las tasas de crecimiento natural son elevadas con respecto al resto. Esto podría indicar que éstos se encuentran en una etapa anterior de la transición demográfica con respecto al resto (Paolasso et al 2012). La relación negativa entre la tasas de crecimiento natural y migratorio (Figura 3.8) ya fue descrita para períodos anteriores (Paolasso et al 2012), y podría ser explicado a través del enfoque ecológico de las migraciones internas. Este enfoque supone que las migraciones, son uno de los procesos a través del cual, las poblaciones humanas se distribuyen espacialmente, en busca de encontrar un equilibrio, entre su tamaño total, y las oportunidades de vida para los individuos que la componen (Poston y Bouvier 2010).

Durante el período intercensal, la pobreza disminuyó en toda el área de estudio, y para todos los tipos de población según su localización (i.e. urbana, rural). Para toda la población del área de estudio, la proporción de hogares con NBI

disminuyó un 30 %, y en las ciudades fue donde más se redujo la pobreza. En 2010, el análisis espacial de la pobreza, permitió determinar que la pobreza es siempre mayor en áreas rurales, aunque los departamentos con elevada pobreza total, generalmente tienen elevada pobreza en todos los tipos de localización de la población. Existe un conjunto de departamentos en el norte del área de estudio con elevados niveles de pobreza, que incluyen gran cantidad de pequeños productores (Obschatko et al. 2006, RENAF 2012) y comunidades indígenas (Mapa educativo 2013), por lo cual las principales etapas de uso de la tierra en ellos son las “etnias locales” y “puestos ganaderos” (capítulo 2 de este trabajo). Estos departamentos, y otros en Santiago del Estero, están asociados a lo que Bolsi et al. (2009) denominan núcleos duros de pobreza, que según éste trabajo aún persistirían. Sin dudas, trabajos futuros, deberían complementar las diferentes aproximaciones metodológicas existentes para estimar la pobreza, con la finalidad de obtener patrones espaciotemporales que cuantifiquen las diferentes dimensiones de este fenómeno. Esto se debe a que algunas de las aproximaciones proponen que la pobreza ha aumentado en algunas regiones del Chaco (Krapovickas y Longhi 2013).

En el período analizado, la variación de la pobreza rural, tanto agrupada como dispersa, se asoció positivamente con la tasa de crecimiento natural (TAICN). Esta relación implica, que en el período intercensal, los departamentos con elevados crecimientos naturales tuvieron menores reducciones en los niveles de pobreza. Los departamentos con menores disminuciones en los niveles de pobreza rural dispersa coinciden con aquellos nombrados anteriormente, donde están presentes los núcleos duros de pobreza. Esta asociación podría indicar la dificultad de reducir la pobreza

rural en sitios donde es muy elevada, y donde la población aún presenta elevado crecimiento natural.

La asociación espacial de las variables de uso de la tierra, demografía y pobreza, para el año 2010 presentaron algunos patrones interesantes. La asociación entre la calidad ambiental relativa (ICAR), la proporción de bosque remanente, la densidad de ganado caprino, y la proporción de población rural, podrían indicar: i. Por lo general existen mayores proporciones de bosques remanente en sitios con características agroclimáticas relativamente malas; y ii. En líneas generales, los departamentos con mayor proporción de bosque remanente poseen simultáneamente elevados niveles de población rural, y de densidad de ganado caprino. Estas relaciones indicarían que la existencia de bosque remanente está principalmente asociada al sistema de producción campesina, el que utiliza el bosque como fuente de forraje y combustible (e.g. leña), y como lugar donde realizar actividades de caza y recolección de frutos, miel, etc (Tsakoumagkos et al. 2009). Simultáneamente, la proporción de bosque remanente se asoció negativamente a la población urbana, y ésta lo hizo de forma positiva con la proporción de superficie sembrada. Esta relación podría marcar un patrón, el que sugiere, que a medida que disminuye la proporción del departamentos con bosque nativo, y aumenta la agrícola, la población tiende a ser más urbana (Figura 3.12b). Estudios recientes han demostrado, a nivel de país y a escala global, que a medida que aumenta la urbanización, disminuyen las superficies boscosas (DeFries et al. 2010). Estudios con mayores niveles de detalle deberían analizar esta relación en el Chaco seco, no solo en busca de patrones sino también de mecanismos causales.

Las relaciones entre la dinámica (i.e. variación entre 2001 y 2010) de las variables de población, pobreza y uso de la tierra, no presentó muchas asociaciones significativas que no hayan sido descritas en otras secciones del trabajo. La única asociación, significativa y no descrita anteriormente, es la que existió entre el aumento de la superficie agrícola y la disminución de la pobreza de la población rural agrupada. Dicha relación fue analizada por Paruelo et al. (2004), para la década del noventa y no encontraron una correlación significativa. Esta relación podría suponer que la agricultura opera, produciendo una serie de cambios, que permiten a la población rural local mejorar sus condiciones de vida. Esto podría implicar la existencia de un “efecto derrame”, en el cual la expansión de la agricultura, posibilita que los sectores marginados del medio rural, mejoren sus niveles de vida a través de nuevas oportunidades laborales. Esta hipótesis, de “efecto derrame”, no está exenta de críticas, principalmente en su aplicación a la relación entre el crecimiento agrícola y la disminución de la pobreza rural (Anriques y Stamoulis 2007, Román 2011). Si bien el crecimiento agrícola ha generado empleo, principalmente en servicios urbanos (e.g. bancos, hoteles, etc.) (Colina et al. 2010), la relación entre ambos y su cuantificación aún genera controversias (Llach et al. 2004, Rodríguez 2005). El análisis de esta relación requiere de estudios locales que consideren simultáneamente la cantidad de empleo, directo e indirecto, que se genera localmente, y la calidad del mismo (i.e. formal o informal). Al momento de elaborar este trabajo, aún no estaban publicados los datos de empleo según rama de actividad del censo 2010. Incorporar esos datos, podría esclarecer algunos de los interrogantes planteados anteriormente, respecto al efecto del crecimiento agrícola sobre el empleo, y la calidad de vida de la población local, ya sea rural o urbana.

La relación entre la variación de la población rural dispersa, y de la proporción de este tipo de población con necesidades básicas insatisfechas (NBI), no fue significativa. Aún así, la figura 3.16 muestra su relación, e indica que podría existir un conjunto de departamentos, en los cuales las reducciones en los niveles de pobreza podrían deberse a una emigración diferencial de población marginada. Analizar esta relación es importante para una mejor comprensión de los procesos que modifican la pobreza, pues su reducción puede deberse simplemente a que la población desfavorecida emigró.

En definitiva, el área de estudio atravesó por un proceso de cambios sociodemográficos que coinciden parcialmente con el modelo conceptual de Sili y Soumoulou (2011). Los resultados sugieren que hubo emigración rural, y que ésta podría haber presentado diferencias entre géneros y edades. La pobreza rural, estimada a partir del método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI), disminuyó en la mayoría de los departamentos. El crecimiento agrícola pudo haber producido cambios importantes en la población rural, pues fue acompañado de actividades con menor demanda de mano de obra, por lo que es posible que se haya reducido la demanda de trabajo asalariado. Simultáneamente, este crecimiento agrícola, pudo haber tenido efectos importantes en las actividades asociadas a los servicios urbanos, como sugieren otros trabajos (Colina et al. 2010). Entonces, estos resultados indican que el medio rural del área de estudio presentó importantes cambios, y que la desvalorización del medio rural que proponen Sili y Soumoulou (2011), debería ser interpretada en el marco de los lenguajes de valoración (Martínez Alier 2006).

Durante el período analizado, la disminución de la población rural pudo haber estado asociada al proceso de “descampesinización” descrito en otros trabajos (Cáceres et al. 2010). En dicho proceso la población campesina e indígena se ve forzada, directa o indirectamente, a migrar a centros urbanos. En el caso indirecto, la migración de algunos de los integrantes de la familia, es simplemente parte de una estrategia de mantenimiento del capital del sistema campesino. En esta estrategia, la migración a centros urbanos se realiza con la finalidad de obtener un empleo que permita enviar remesas a la familia. Además de esta estrategia, los sistemas campesinos realizan otras actividades para obtener ingresos extraprediales, como el trabajo asalariado transitorio (e.g. desmonte o destroncados), la venta de artesanías, a las que se suman los ingresos por transferencias sociales del Estado (RENAF 2012). En el caso directo, la migración ocurre como consecuencia de una expulsión directa (i.e. desalojo) por parte de la persona jurídica que detenta la propiedad de la tierra (Barbetta 2010). Cáceres et al. (2010) describen que en algunos casos, la población expulsada se encuentra conforme con la vida en los centros urbanos, debido a que acceden a una mayor diversidad de recursos básicos. Sin embargo, presentan dificultades para adaptarse al medio de vida urbano, no pueden acceder al empleo por falta de calificación, lo que los lleva a depender de redes asistenciales.

Las migraciones rurales, por vía indirecta, podrían ser interpretadas también como un mecanismo para evitar el deterioro de los recursos naturales que usufructúan los sistemas campesinos. Es decir, como se dijo anteriormente, las migraciones pueden operar como una alternativa para encontrar el equilibrio entre el tamaño de la población, la calidad de vida de sus habitantes, y las condiciones biofísicas del entorno en el cual se reproducen (Poston y Bouvier 2010). Sin embargo, la reducción de las

áreas de pastoreo debido al avance de la agricultura industrial, en el contexto de actividades productivas con escaso manejo (i.e. ganadería de monte y extracción de leña), podrían implicar el deterioro del bosque nativo y la disminución de los servicios ecosistémicos que provee. En este contexto, existen controversias respecto al uso del bosque que hacen los sistemas campesinos en el Chaco, y cuáles son sus efectos sobre los servicios ecosistémicos que proveen (Silvetti 2011, Astrada y Adámoli 2006). Este debate requiere de estudios que analicen los diferentes usos del bosque que realizan los campesinos, y que determinen cuáles son sus efectos sobre su estructura y funcionamiento.

El crecimiento de la población en los centros urbanos puede deberse en parte al flujo inmigratorio. Además, de la teoría ecológica de las migraciones humanas, existen otras que analizan las condiciones bajo las cuáles un sitio atrae (“pull”) o expulsa (“push”) población (Poston y Bouvier 2010). En este sentido, el crecimiento de la actividad agrícola, y su efecto directo e indirecto, sobre actividades urbanas podrían actuar atrayendo población. Poner a prueba esta hipótesis requiere un análisis espacial más detallado que el presentado en este trabajo, y también de trabajo de campo que corrobore los posibles patrones obtenidos a partir de información censal.

Los resultados de este trabajo aportan evidencias para analizar la relación entre degradación de los recursos naturales, demografía y pobreza. En el norte del Chaco seco argentino, la deforestación no está asociada al crecimiento de la población local, sino más bien a la expansión de la agricultura industrial (Gasparri et al. 2013). Este trabajo corrobora esta idea, y aporta evidencias de lo contrario: el mantenimiento del bosque nativo está asociado a sistemas de producción campesinos e indígenas. Los

departamentos con mayor superficie agrícola relativa, tienen menor pobreza rural agrupada, lo que genera el interrogante si esta reducción se debe a una mejor calidad de vida de la población local, o una emigración diferencial de la población más vulnerable. No se encontró una asociación significativa entre las características ambientales (i.e. ICAR) y las variables sociodemográficas. Esto implica la inexistencia de determinismo geográfico, y la necesidad de considerar que la estructura sociodemográfica del área de estudio, está históricamente determinada por una interacción compleja entre dimensiones, tanto humanas como biofísicas (Moran 2010)

El presente capítulo presentó una descripción de algunos patrones espaciotemporales entre variables demográficas, de pobreza, y de uso de la tierra. Si bien algunos de estos patrones, pueden echar luz sobre dichas relaciones en el norte del Chaco seco argentino, es necesario analizarlos con precaución. Esto se debe a que los patrones encontrados no implican causalidad, y la realidad es mucho más compleja de lo que aquí se describió con relaciones sencillas. Sin embargo, esto no debería ser tomado como un impedimento para realizar este tipo de análisis, sino para tomar recaudos al sacar conclusiones, y al realizar inferencias de cómo se relacionan estas variables en la realidad. Sin dudas, este tipo de trabajos se deben complementar con otros, que analicen la causalidad entre las variables, es decir, que describan los procesos que subyacen a los patrones. Estos estudios complementarios deberían realizarse a escalas de mayor detalle, e integrar aproximaciones cuantitativas y cualitativas, además de los aportes teóricos de diferentes disciplinas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN GENERAL

Entre el año 2001 y el 2010, el norte del Chaco seco argentino atravesó un período de importantes transformaciones en el uso de la tierra. La agricultura presentó cambios tanto en su extensión, como en su composición. En cuanto a la extensión, en el período analizado, la superficie sembrada con cultivos creció un 75 %, al pasar de 2.5 a 4.4 millones de hectáreas sembradas. La composición de los cultivos totales sembrados (en invierno y verano), presentó algunos cambios que avalan la noción de “pampeanización” del Chaco (Morello et al. 2005), al registrarse no solo aumentos significativos en la superficie sembrada total, sino también un aumento de la participación relativa de los cultivos de invierno. Es decir, el aumento de la superficie de cultivos de invierno (i.e. trigo y cártamo), no debe ser interpretado como una competencia con la soja por la superficie, sino como un complemento a ella durante el período invernal, o en otras palabras, el uso del sistema de manejo basado en el doble cultivo.

La extracción forestal, al igual que la agricultura, presentó cambios en su magnitud y composición. En el área de estudio, la extracción de productos madereros creció levemente, y su composición se modificó sustancialmente. Los cambios en la composición implicarían el pasaje a una extracción forestal de menor valor de mercado, concentrada principalmente en la leña y el carbón. En este sentido, los resultados de este trabajo avalarían la noción de que la región chaqueña estaría perdiendo su aptitud forestal (FAO 2002).

En cuanto a la ganadería, su dinámica temporal no pudo ser analizada por dificultades con las fuentes de información. Sin embargo, trabajos recientes (Gasparri

et al. 2013), sugieren que durante la última década, la deforestación estuvo asociada, no solo al cultivo de soja, sino también a la expansión de la ganadería bovina basada en pasturas megatérmicas. Este proceso, podría asociarse a la noción de deforestación por desplazamiento de usos (Meyfroidt et al. 2010, Lambin y Meyfroidt 2011), que ha sido recientemente documentado en Brasil (Barona et al. 2010, Macedo et al. 2011). En Argentina, este proceso se explicaría por el avance de la agricultura sobre los sistemas mixtos (i.e. agrícolas y ganaderos) de la región pampeana. Esto implicaría que para sostener el stock bovino nacional, la ganadería de engorde debió desplazarse al noroeste y noreste del país (Monzón y Pescio 2013), y su expansión en la primera de estas regiones ha sido a través del desmonte, total o parcial, del bosque nativo, y la posterior implantación de pasturas megatérmicas (Gasparri et al. 2013).

En el área de estudio, más de la mitad de los departamentos presentaron tasas de deforestación superiores al promedio continental, y alguno de ellos tienen niveles que están entre los más elevados del mundo (Vallejos et al. 2014). La deforestación se debió en parte al avance de la agricultura, y en parte debido al proceso mencionado anteriormente respecto al avance de la ganadería bovina (Gasparri et al. 2013). En este sentido, los resultados de este trabajo, aportan evidencias para determinar que el área de estudio atravesó un doble proceso de extensificación e intensificación del uso de la tierra. La extensificación ocurrió en aquellos departamentos, en los cuales, el bosque nativo fue reemplazado por cultivos, y probablemente por pasturas. Por otro lado, la intensificación se dio en los departamentos donde la tasa de cambio de la superficie sembrada superó la tasa de deforestación, por lo cual es probable que haya avanzado sobre otros usos (e.g. ganadería). Estos resultados, y los observados en Brasil (Barona et al. 2010, Macedo et al. 2011), supondrían una dinámica particular de las

transiciones en el uso de la tierra, en la cual se combinan procesos de extensificación e intensificación, asociados a desplazamientos de usos desde otras regiones. Estas evidencias, podrían ser utilizadas para aumentar la complejidad de los modelos que suponen, que la intensificación ocurre como respuesta a la imposibilidad de expandir la superficie bajo producción (Ellis et al. 2013).

Durante el período analizado, el norte del Chaco seco argentino, presentó cambios en la estructura de su población, y en los niveles de pobreza de la misma. La población total creció un 9 % entre el año 2001 y el 2010, y presentó cambios en su composición según el tipo de localización (i.e. urbana, rural). En términos generales, los resultados de este trabajo evidencian un proceso de urbanización en el área de estudio, aunque los niveles de población rural aún son elevados con respecto al promedio nacional. Al comparar con los resultados de trabajos anteriores (Paolasso et al. 2012), el área de estudio, a diferencia de la década anterior, presentó un saldo migratorio negativo, es decir, la población que emigró de la región fue superior a la que inmigró. La pobreza se redujo significativamente en áreas urbanas y rurales dispersas, aunque en ciertos departamentos, aún existen elevados niveles de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Estos departamentos coinciden con los departamentos que poseen las etapas de “etnias locales” y “puestos ganaderos” (Morello et al 2005). Es decir, están asociados a población indígena y campesina, y relacionados a lo que Bolsi et al. (2009) denominan núcleos duros de pobreza.

Los resultados de este trabajo sugieren que la relación entre demografía rural y deforestación que propone el modelo de transición forestal, no ocurrió en el área de estudio durante la última década. Por el contrario, los patrones encontrados indican que los departamentos con mayores superficies de bosque nativo remanente,

coinciden con elevados niveles relativos tanto de población rural, como de densidad caprina. Esto significa que en los sitios con sistemas campesinos, el bosque nativo se conserva, pues el funcionamiento de este sistema de producción depende de múltiples servicios ecosistémicos que provee el bosque nativo (Silvetti 2011, Silvetti et al. 2013). En conclusión, estos resultados se suman a las evidencias encontradas por Volante y Paruelo (2014), y aportan nuevos elementos para demostrar que la transición de bosques no solo no está ocurriendo en el Chaco seco, como proponen algunos autores (Grau et al. 2008), sino que el sostenimiento de la población rural podría asegurar la conservación de los bosques. Sin embargo, existen visiones divergentes respecto al estado de conservación de los bosques bajo sistemas de producción campesina (Grau et al. 2008, Silvetti 2011). Esta discusión, requiere estudios futuros que analicen de forma comparada, los niveles de provisión de servicios ecosistémicos del bosque nativo con sistemas de producción campesina, y bajo modalidades de conservación en áreas protegidas.

Lo descrito en el párrafo anterior, sugiere que la relación entre la demografía rural y los cambios en el uso de la tierra en el Chaco seco, son más complejos que el mecanismo propuesto por el modelo de transición forestal (Aide y Grau 2004, Lambin y Meyfoidt 2010). Si bien han ocurrido migraciones rurales, su apreciación como una alternativa para reducir la degradación del bosque dista de la propuesta del modelo de transición forestal. Las migraciones rurales, y el proceso de “descampesinización” asociado, se deben principalmente a dos causas (Barbetta 2010, Cáceres et al. 2010). La primera implica una estrategia de mantenimiento del capital del sistema campesino, en la cual algunos integrantes de la familia migran a las ciudades en busca empleo. Parte del sueldo que obtienen es reenviado a la familia en forma de remesas. La

segunda, hace referencia a la expulsión, o desalojo de campesinos, debido a que no poseen los títulos de las tierras que usufructúan (Barbetta 2010). Simultáneamente, el crecimiento de la población en algunos centros urbanos, podría estar asociado a la reestructuración de las economías locales consecuencia del avance de la agricultura industrial. En este proceso, el crecimiento agrícola podría generar, directa o indirectamente, el incremento en la oferta de servicios asociados directamente a la cadena agroalimentaria (e.g. venta de agroquímicos, semillas, etc.), o indirectamente (e.g. bancos, hoteles) a la cadena agroalimentario (Colina et al. 2010). En definitiva, los resultados de este trabajo sugieren que el límite, entre lo que se considera urbano o rural, comienza a desaparecer, puesto que entre ambos hay flujos bidireccionales de capital y trabajo. Estas modificaciones están asociadas a la nueva ruralidad (Kay 2009), e implican una nueva concepción del territorio. En ella, la dicotomía urbano-rural debe ser discutida críticamente, pues las relaciones entre éstos ha cambiado, y el efecto de decisiones tomadas en lugares lejanos cada vez tiene más impacto en el uso de la tierra local (Seto et al. 2012).

Este trabajo sugiere que en el Chaco seco aún coexisten diferentes etapas de uso de la tierra como propusieron Morello et al. (2005), y que ellas están asociadas a distintos actores sociales. En la mayoría de los casos, esta coexistencia dista de ser pacífica, y conlleva el surgimiento de conflictos socioambientales, los cuales expresan la divergencia de los actores involucrados en cuanto a sus visiones del desarrollo, lo que generalmente ocurre en un contexto de asimetría de poder (Martínez Alier 2006). El Chaco en particular es una de las regiones del país con mayores niveles de conflictos socioambientales (Bidaseca et al. 2013, REDAF 2013), los cuales están íntimamente ligados a la tenencia de la tierra, pues allí también existen elevados niveles de tenencia

precaria de la misma (Barbetta 2009). Seghezzi et al. (2011) han propuesto, que para solucionar los conflictos derivados de las visiones de divergentes de desarrollo, es necesario un ordenamiento territorial de los bosques nativos que incluya tanto la experticia técnica, como la participación social. Considero que el deterioro del medio rural debe ser revertido, no solo a través del ordenamiento de las actividades que allí se realizan, sino también a través de una serie de políticas públicas orientadas a la agricultura familiar. Estas políticas deberían incluir el desarrollo de tecnologías apropiadas para estos sectores, y la sanción de una ley de tierras, que no solo acate la ocupación veinteañal (i.e. usucapión), sino que acepte la función social de la tierra. En definitiva, como señalan Sili y Soumoulou (2011), “es importante remarcar que la historia contemporánea enseña que los países que han podido construir un mundo rural dinámico y diverso, son aquellos que han podido conciliar una lógica de mercado, altamente competitiva a nivel internacional, con una lógica de ocupación y valorización integral de los territorios rurales”.

El proceso de elevada deforestación que ocurrió en el país durante los primeros años de la década del 2000, llevaron a la sanción de la Ley N°26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Boletín Oficial, 2009). Uno de los objetivos de esta ley fue la elaboración, por parte de cada provincia, de un ordenamiento territorial de sus bosques nativos (OTBN), clasificándolos en tres categorías³. Un análisis simple de la propuesta del OTBN de clasificar a los bosques en

³ Categoría I (rojo) Sectores de muy alto valor de conservación que no deben desmontarse ni utilizarse para la extracción de madera y que deben mantenerse como bosque. Incluye reservas naturales y sus áreas circundantes que tengan valor biológico sobresaliente, y/o sitios que protejan cuencas hídricas de importancia (nacientes de ríos y arroyos).

Categoría II (amarillo) Sectores de alto o medio valor de conservación, que pueden estar degradados pero que si se los restaura pueden tener un valor alto de conservación. Estas áreas no pueden

categorías de “conservación” (categoría 1, rojo), o de “transformación” (categoría 3, verde), haría suponer que en la elaboración de la ley, el modelo de ordenamiento territorial que primó fue el divergente, es decir, separar espacialmente la producción de alimentos y la conservación de los bosques. Sin embargo, la propuesta de una tercer categoría, de “aprovechamiento sustentable” (Categoría 2, amarillo), posibilitó la existencia de paisajes en los cuales podían integrarse espacialmente tanto la producción como la conservación. Sin embargo, en la actualidad, hay conflictos respecto a cuáles son las actividades que se pueden realizar en esta última categoría (Silvetti et al. 2013). Hacia fines de la misma década también se elaboró el plan estratégico agroalimentario y agroindustrial 2010-2020 (PEAA 2010), que propone una serie de metas en materia de producción agropecuaria. Las metas de este plan son generar aumentos en la producción de la mayoría de los productos. En dicho plan, no está explícito si el logro de los objetivos planteados se hará vía intensificación, o extensificación. Si bien ambos supondrían mayor presión sobre los ecosistemas, la segunda alternativa podría implicar una contradicción con respecto a las propuestas de la ley de protección de los bosques nativos. En definitiva, a nivel nacional se está atravesando por un proceso complejo, en el cual, el debate entre la producción de alimentos y la conservación de los ecosistemas, ha llegado al plano político-jurídico.

Los cambios en el uso de la tierra que atravesó el Chaco, o Argentina en general, pueden ser entendidos a través de un cambio en el modelo de acumulación. Svampa (2013) indica que durante la última década, el modelo de valorización

desmontarse, pero podrán ser sometidas a: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

Categoría III (verde) Sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, con la previa realización de una Evaluación de Impacto Ambiental.

financiera fue parcialmente abandonado, y que estamos frente a un nuevo modelo de acumulación, que algunos autores denominan “Neodesarrollismo extractivista” (Gudynas 2009). Este nuevo modelo está basado en la exportación de productos primarios (e.g. soja, minerales), en un contexto de elevados precios internacionales, debido a la creciente demanda de los países centrales. En este sentido, Argentina, y Latinoamérica en general, estarían aprovechando las ventajas comparativas que genera el comercio internacional, lo que trae aparejado un mayor ingreso de divisas. En cierto sentido, este nuevo modelo tiene cierta legitimación social, pues ha sido acompañado de políticas redistributivas (Silvetti et al. 2013). Sin embargo, la expansión de este modelo trajo una serie de consecuencias negativas sobre el ambiente, y también sobre ciertos actores sociales, como comunidades indígenas y campesinas que habitan los territorios en transformación (Svampa 2013).

El Chaco es concebido como una región vacía en términos demográficos, y asociado a las ideas de pobreza y marginalidad (Paolasso et al. 2012). Esta región, como otras tantas extrapampeanas, son percibidas como “áreas de sacrificio”, en las cuales, la expansión de la frontera agropecuaria, de la minería, o de la extracción petrolera, son vistas por ciertos sectores sociales, como actividades que se realizan en pos del progreso nacional (Svampa 2013). A nivel internacional, el Chaco es visto como un lugar donde aumentar la superficie cultivada (Lambin et al. 2013), pero a nivel nacional se debate si esto debe ocurrir, o si por el contrario, se debe conservar el bosque nativo remanente, y los sistemas de producción familiar que de él dependen. Estos cambios beneficiarían o perjudicarían, directa o indirectamente, a diferentes actores sociales, locales, nacionales y/o globales. En este contexto, el ordenamiento territorial surge como una herramienta imprescindible, no solo para dirimir el conflicto

espacial entre producir y conservar, sino también como un proceso participativo en el cual se pueden plasmar algunos de los objetivos del desarrollo rural. Para concluir, es necesario preguntarse cómo, en dónde y para quienes, se cumplirán los objetivos del milenio de las naciones unidas (2010), pues la reducción de la pobreza y el hambre, y la conservación de los ecosistemas, requieren ser pensados en términos locales y globales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aide, T. M., M.L. Clark, H.R. Grau, D. López-Carr, M.A. Levy, D. Redo, D. 2013. Deforestation and reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). *Biotropica*, 45(2), 262-271.
- Aide, T. y H.R. Grau. 2004. Globalization, migration, and Latin American ecosystems. *Science*, 305(5692), 1915-1916.
- Aizen, M. A., L.A. Garibaldi y M. Dondo. 2009. Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. *Ecología austral*, 19(1), 45-54.
- Álvarez, G. 2002. Capacidad económica de los hogares. Una aproximación censal a la insuficiencia de ingresos. *Notas de población*, 74, 213-250.
- Amdan, M. L., R. Aragón, R., E.G. Jobbágy, J.N. Volante J.M. Paruelo. 2013. Onset of deep drainage and salt mobilization following forest clearing and cultivation in the Chaco plains (Argentina). *Water Resources Research*, 49(10), 6601-6612.
- Anríquez, G., y K. Stamoulis. 2007. Rural development and poverty reduction: is agriculture still the key? *Journal of Agricultural and Development Economics*, 4(1), 5-46.
- Astrada, E y J. Adámoli. 2005. Ecología y manejo de vinalares: Perspectiva regional y aplicaciones en el centro de Formosa. *Ecología y manejo de bosques de Argentina*. En Arturi, M. F., J. L. Frangi y J. F. Goya (editores). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). 23 pp.
- Azcuy Ameghino, E. y L. Ortega. 2010. Sojización y expansión de la frontera agropecuaria en el NEA y NOA: Transformaciones, problemas y debates. Documentos del CIEA, N°5. CIEA – FCE (UBA).
- Bagnato C, J.N. Volante, C. Conde, C. Caride, M. Vallejos, L. Amdan, M. Texeira, L. Ciuffoli, P. Baldasini, S. Aguiar, M.D. Arocena, J.M. Paruelo. 2012. Utilización de firmas espectrales de alta resolución temporal para la elaboración de mapas de uso agrícola y estimaciones de superficie cultivada a escala de lote en Argentina y Uruguay. Congreso Argentino de Teledetección, Universidad Nacional de Córdoba.
- Baldi G., J. Houspanossian, F. Murray, A.A. Rosales, C. V. Rueda, E. G. Jobbágy. 2014. Cultivating the dry forests of South America: Diversity of land users and imprints on ecosystem functioning.
- Banco Mundial. 2009. Implementing Agriculture for Development. Action Plan: FY 2010-2012. The World Bank Group Agriculture. Washington, DC, EEUU. 72 pp.
- Baptista, S. R., y T.K. Rudel. 2006. A re-emerging Atlantic forest? Urbanization, industrialization and the forest transition in Santa Catarina, southern Brazil. *Environmental Conservation*, 33(03), 195-202.
- Barbetta, P. 2010. En los bordes de lo jurídico: campesinos y justicia en Santiago del Estero. *Cuadernos de antropología social*, (32), 121-146.
- Barbier, E. B., Burgess, J. C., & Grainger, A. (2010). The forest transition: Towards a more comprehensive theoretical framework. *Land Use Policy*, 27(2), 98-107.
- Barona, E., N. Ramankutty, G. Hyman, G., y O.T. Coomes. 2010. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 5(2), 024002.

- Basualdo, E. M. 2006. Estudios de historia económica argentina: desde mediados del siglo XX a la actualidad. FLACSO.
- Basualdo, E. M. 2008. El agro pampeano: sustento económico y social del actual conflicto en la Argentina. Cuadernos del CENDES, 25(68), 29-54.
- Berry, E.H. 2012. Rural aging in international context. In International handbook of rural demography. In International Handbook of Rural Demography. Kulcsár, L.J y K.J. Curtis (eds.). Springer Netherlands. (pp. 67-79)
- Bidaseca, K (coord.). 2013. Relevamiento y sistematización de problemas de tierra de los agricultores familiares en la Argentina. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2013. 96 p.
- Bilello G., N. Puppi y M.C. González. 2010. La nueva ganadería. Cambios en la actividad a partir de la expansión agrícola. Relocalización y expansión productiva. Un estudio comparativo en dos provincias argentinas. Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios. Nº 31: 51-74. Buenos Aires.
- Bisang, R., G. Anlló, G., y M. Campi. 2008. Una revolución (no tan) silenciosa. Claves para repensar el agro en Argentina. Desarrollo Económico, 165-207.
- Boletín Oficial Nº 31595. 2009. Ley de Protección ambiental de Bosques Nativos Nº 26331. Primera sección. Argentina. 3 págs. En línea. [Consulta: 20 de septiembre de 2013]. Disponible en: <<http://www.boletinoficial.gov.ar/DisplayPdf.aspx?s=BPBCF&f=20090216>>.
- Bolsi, A., F. Longhi, F. y P. Paolasso. 2009. Pobreza y mortalidad infantil en el Norte Grande Argentino: Un aporte para la formulación de políticas públicas. Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada, (45), 231-261.
- Bolsi, A., P. Paolasso y F. Longhi. 2005. El Norte Grande Argentino entre el progreso y la pobreza. Población & sociedad, (12), 231-270.
- Brown, A.D., S. Pacheco. 2006. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En Situación ambiental Argentina 2005, editado por Brown, A.D., U. Martínez Ortíz, M. Acerbi y J. Corcuera, 83-90. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre.
- Cáceres, D., G. Soto, G. Ferrer, G., F. Silveti y C. Bisio. 2010. La expansión de la agricultura industrial en Argentina Central. Su impacto en las estrategias campesinas. Cuadernos de desarrollo rural, 7(64), 91-121.
- Roy Chowdhury, R., y E.F. Moran. 2012. Turning the curve: A critical review of Kuznets approaches. Applied Geography, 32(1), 3-11.
- Ciuffoli, L. 2013. Cambios en el uso del suelo y sus efectos sobre la materia orgánica edáfica en bosques semiáridos del Chaco argentino. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía (UBA).
- Clark, M. L., T.M. Aide y G. Riner. 2011. Land change for all municipalities in Latin America and the Caribbean assessed from 250-m MODIS imagery (2001-2010). Remote Sensing of Environment, 126, 84-103.
- CNA. Censo Nacional Agropecuario 2002. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). [en línea] [consulta: 13 de agosto 2013]. Disponible en: <http://www.estadistica.gov.ar>
- Colina, S. P., M.A. Barbera, M.A. 2010. Análisis de los impactos de la expansión de la frontera agraria en la región del Chaco salteño (Noroeste argentino). Ponencia presentada al VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto de Galinhas, Brasil

- de Dios. 2012. Tierras rurales: Ordenamiento territorial e Inclusión social en Santiago del Estero. *Realidad económica* N° 268, 115-127.
- DeFries, R.S., T. Rudel, T., M. Uriarte, M., y M. Hansen, M. 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. *Nature Geoscience*, 3(3), 178-181.
- DEIS. 2013. Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud. Natalidad, mortalidad general, infantil y materna por lugar de residencia. [en línea] [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en: <http://www.deis.gov.ar/Publicaciones>
- Di Rienzo, J. A., F. Casanoves, F., M.G. Balzarini, L. Gonzale., M. Tablada y C.W. Robledo. 2008. InfoStat, versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Domínguez, D., P. Lapeña y P. Sabatino. 2006. Un futuro presente: las luchas territoriales. *Nómadas*. Nº. 24, 239-246.
- Ehrlich, P.R. y A.H. Ehrlich. 1991. *Healing the Planet: Strategies for Resolving the Environmental Crisis*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Elena, M.G., D.R. Piedra, M.L. D'Angelo. 2008. Cadena agroindustrial del algodón. En: *Economía de los cultivos industriales*. Rodolfo Bongiovanni (ed.). Ediciones INTA. 108 p.
- Ellis, E.C., J.O. Kaplan, D.Q. Fuller, S. Vavrus, K.K. Goldewijk y P.H. Verburg. 2013. Used planet: A global history. *PNAS*, 110(20), 7978-7985.
- Feres, J. C., y X. Mancero. 2001. Enfoques para la medición de la pobreza: breve revisión de la literatura. Santiago de Chile: CEPAL.
- FAO. 1995. *Forest resources assessment*. Food & Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2002. *Situación actual del sector forestal de la República Argentina*. Food & Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2009. *El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo. Crisis Económicas: Repercusiones y Enseñanzas Extraídas*. Food & Agriculture Organization of the United Nations. Italia. 66 pp.
- FAO. 2011. *The state of world forests*. Food & Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2013. *The state of food and agriculture*. Food & Agriculture Organization of the United Nations.
- Foley, J.A., R. DeFries, R., G.P. Asner, C. Barford., G. Bonan, S.R. Carpenter., F.S. Chapin, M.T. Coe, G.C. Daily, H.K. Gibbs, J.H. Helkowski, T. Holloway, E.A. Howard, C.J. Kucharik, C. Monfred, J.A. Patz, I.C. Prentice, N. Ramankutty y P.K. Snyder. 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309, 570–574.
- Galbraith, J. I., I. Moustaki, I., D.J. Bartholomew, D. J., y F. Steele. 2002. *The analysis and interpretation of multivariate data for social scientists*. CRC Press.
- Galloway, J. N. y E.B. Cowling, E. B. 2002. Reactive nitrogen and the world: 200 years of change. *AMBIO*, 31(2), 64-71.
- García Collazo, M.A., A. Panizza, J.M. Paruelo. 2013. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos: Resultados de la Zonificación realizada por provincias del Norte argentino. *Ecología austral*, 23(2), 97-107.

- Gasparri, N. I. y H.R. Grau. 2009. Deforestation and fragmentation of Chaco dry forest in NW Argentina (1972–2007). *Forest ecology and Management*, 258(6), 913-921.
- Gasparri, N. I., H.R. Grau y J. Gutiérrez Angonese. 2013. Linkages between soybean and neotropical deforestation: Coupling and transient decoupling dynamics in a multi-decadal analysis. *Global Environmental Change*, 23(6), 1605-1614.
- Gasparri, N. I., H.R. Grau y E. Manghi. 2008. Carbon pools and emissions from deforestation in extra-tropical forests of northern Argentina between 1900 and 2005. *Ecosystems*, 11(8), 1247-1261.
- Geist, H. J., y E.F. Lambin. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, 52(2), 143-150.
- Giarracca, N. y M. Teubal. 2008. Del desarrollo agroindustrial a la expansión del “agronegocio”: el caso argentino”. *Campesinato e agronegocio na América Latina: a questão agrária atual*, São Paulo, Expressão Popular-CLACSO.
- Giarracca, N. y M. Teubal. 2010. Disputas por los territorios y recursos naturales: el modelo extractivo. *Revista ALASRU, nueva época N°5. Análisis latinoamericano del medio rural* (113-135).
- Godfray, H. C. J., J.R. Beddington, I.R. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J.F. Muir, J. F et al. 2010. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818.
- Grant, J.P. 1994. *The State of the World’s Children*. Oxford: Oxford University Press for UNICEF.
- Grau, H. R., N.I. Gasparri y T.M. Aide. 2005. Agriculture expansion and deforestation in seasonally dry forests of north-west Argentina. *Environmental Conservation*, 32(2), 140-148.
- Grau, H. R., N.I. Gasparri y T.M. Aide. 2008. Balancing food production and nature conservation in the Neotropical dry forests of northern Argentina. *Global Change Biology*, 14(5), 985-997.
- Grau, R., T. Kuemmerle, T. y L. Macchi. 2013. Beyond ‘land sparing versus land sharing’: environmental heterogeneity, globalization and the balance between agricultural production and nature conservation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5), 477-483.
- Green, R. E., S.J. Cornell, J.P. Scharlemann y A. Balmford. 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science*, 307(5709), 550-555.
- Grulke, M., M. Brassiolo, F. Díaz Lanes, K. Obst, G. Ortiz, G. Soto y M. Michela. 2007. *Manual para el manejo forestal sustentable de los bosques nativos de la Provincia del Chaco*. Dirección de bosques de la Provincia de Chaco. 135 pp.
- Gudynas, E. 2009. Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. *Extractivismo, política y sociedad*, 187-225.
- Hansen, M. C., P.V. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S.A. Turubanova, A. Tyukavina y J.R.G. Townshend. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *science*, 342(6160), 850-853.
- Hecht, S. 2010. The new rurality: Globalization, peasants and the paradoxes of landscapes. *Land Use Policy*, 27(2), 161-169.
- Hijmans, R. J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.J. Jones y A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 25(15), 1965-1978.

- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, 54(2), 427-432.
- Houghton, R. A., J.I. House, J. Pongratz, G.R. van der Werf, R.S. DeFries, M.C. Hansen et al. 2012. Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9(12).
- INDEC. 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Poblacion, Vivienda y Hogares 2001. [en línea] [consulta: 25 de agosto 2013]. Disponible en: <http://www.indec.gov.ar/webcenso/index.asp>
- INDEC. 2010. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Poblacion, Vivienda y Hogares 2010. [en línea] [consulta: 25 de agosto 2013]. Disponible en: <http://www.censo2010.indec.gov.ar/>
- INTA. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina Escala: 1:500.000. SAGyP, INTA CIRN.-Proyecto PNUD ARG 85/019
- Jackson, R. B., S.R. Carpenter, C.N. Dahm, D.M. McKnight, D. M, R.J. Naiman, S.L. Postel y S.W. Running, S. W. 2001. Water in a changing world. *Ecological applications*, 11(4), 1027-1045.
- Jobbágy, E.G., M.D. Noretto, C.S. Santoni, y G. Baldi. 2008. El desafío ecohidrológico de las transiciones entre sistemas leñosos y herbáceos en la llanura Chaco-Pampeana. *Ecología austral*, 18(3), 305-322.
- Kastner, T., M.J.I. Rivas, W. Koch, W., y S. Nonhebel, S. 2012. Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. *PNAS*, 109(18), 6868-6872
- Kay, C. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista mexicana de sociología*, 71(4), 607-645.
- Kay, C. 2013. Algunas reflexiones sobre los estudios rurales en América Latina (Dossier). *Íconos-Revista de Ciencias Sociales*, (29), 31-50.
- Krapovickas, J., y F. Longhi, F. 2013. Pobrezas, ruralidades y campesinos en el Chaco Argentino a comienzos del siglo XXI. *Estudios Rurales*, 1(4), 3.
- Kruskal, J. B., y M. Wish. 1978. Multidimensional scaling. *Quantitative applications in the social sciences*, 07-011.
- Lambin, E. F. y H. Geist. 2006. Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts. *Global Change-The IGBP Series*.
- Lambin, E. F., y P. Meyfroidt, P. 2010. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land use policy*, 27(2), 108-118.
- Lambin, E.F., y P. Meyfroidt. 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *PNAS* 108(9), 3465-3472.
- Lambin, E.F., H. Gibbs, L. Ferreira, H.R. Grau, P. Mayaux, P. Meyfroidt, D. Morton, T.K. Rudel, N.I. Gasparri, J. Munger. 2013. Estimating the world's potentially available cropland using a bottom-up approach. *Global Environmental Change*, 3(5), 892-901
- Legendre, P., & Legendre, L. (Eds.). 2012. Tercera edición. *Numerical Ecology*. Elsevier.
- León, C., N. Prudkin, N., y C. Reboratti. 1985. El conflicto entre producción, sociedad y medio ambiente: la expansión agrícola en el sur de Salta. *Desarrollo Económico*, 399-420.
- Llach, J., M. Harriague, M., y E. O'Connor. 2004. La generación de empleo en las cadenas agroindustriales. *Fundación Producir Conservando*, Buenos Aires.

- Longhi, F. 2011. La Tasa de Miseria de los Hogares. Una aproximación metodológica y conceptual a la medición, distribución espacial y variaciones de la pobreza extrema en Argentina durante la década del noventa. *Estudios Geográficos*, 72(271), 505-533.
- Macedo, M.N., R.S. DeFries, D.C. Morton, C.M. Stickler, G.L. Galford y Y.E. Shimabukuro. 2012. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(4), 1341-1346.
- Macchi, L., H.R. Grau, P.V. Zelaya y S. Marinaro. 2013. Trade-offs between land use intensity and avian biodiversity in the dry Chaco of Argentina: A tale of two gradients. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 174, 11-20.
- Mapa Educativo. 2013. Distribución de pueblos indígenas. [en línea] [consulta: 2 de febrero 2013]. Disponible en: <http://www.mapaeducativo.edu.ar/>
- Martinez-Alier, J. 2006. Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Polis. Revista Latinoamericana*, (13).
- Mastrangelo, M. E., y M.C. Gavin. 2012. Trade-Offs between Cattle Production and Bird Conservation in an Agricultural Frontier of the Gran Chaco of Argentina. *Conservation Biology*, 26(6), 1040-1051.
- Mather, A. S. 1992. The forest transition. *Area*, 367-379.
- Mather, A. S., J. Fairbairn y C.L. Needle. 1999. The course and drivers of the forest transition: the case of France. *Journal of Rural Studies*, 15(1), 65-90.
- MECON. 2013. Panorama Económico Provincial (varias provincias). Ministerio de Economía. [en línea] [consulta: 14 de agosto 2013]. Disponible en: http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales
- Meyfroidt, P., T.K. Rudel, y E.F. Lambin. 2010. Forest transitions, trade, and the global displacement of land use. *PNAS*, 107(49), 20917-20922.
- Meyfroidt, P., y E. Lambin, E. 2011. Global Forest Transition: Prospects for an End to Deforestation. *Annual Review of Environment and the Resources*, 36(1), 343-371.
- Minetti, J.L. y W.M. Vargas. 1997. Trends and jumps in the annual rainfall in South America, south of 15°S. *Atmosfera* 11: 205–221.
- Mioni, W., G. Godoy Garraza y L. Alcoba. 2013. Tierra sin Mal. Aspectos jurídicos e institucionales del acceso a la tierra en Salta. *Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región NOA (IPAF)*. Ediciones INTA.
- Mitchell, D. 2008. A note on rising food prices. World Bank Policy Research. Working Paper Series.
- Morello, J., W. Pengue y A.F. Rodríguez. 2005. Etapas de uso de los recursos y desmantelamiento de la biota del Chaco. *Fronteras*, 4, 1-17.
- Monzón, J y F. Pescio. 2013. Las transformaciones en la ganadería. Un acercamiento a los cambios experimentados en Santiago del Estero y Buenos Aires en la última década. VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Buenos Aires, noviembre de 2013, 22 pp.
- Morán, E.F. 2010. *Environmental social science: Human-environment interactions and sustainability*. Wiley-Blackwell. NJ, EEUU.
- Murphy, G.M. (ed.). 2008. *Atlas agroclimático de la Argentina*. Editorial Facultad de Agronomía (UBA). 160 p.

- Naylor, R. L. 2009. Managing food production systems for resilience. In Principles of Ecosystem Stewardship (pp. 259-280). Chapin, F. S., G. P. Kofinas, y C. Folke(eds.). Springer New York.
- Obschatko, E., M.D.P. Foti, y M.E. Román. 2006. Los pequeños productores en la República Argentina. Importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002. Serie estudios e investigaciones, (10).
- Observatorio Ganadero (2012). Producción de carne bovina de Argentina: Análisis de factores determinantes. Observatorio de la Cadena de la Carne Bovina de Argentina. Informe N°1. Buenos Aires, Argentina. 56 pág.
- Oksanen, J., R. Kindt, P. Legendre, B. O'Hara, M.H.H. Stevens, M.J. Oksanen y M.A.S.S. Suggests. 2007. The vegan package. Community ecology package.
- ONU. 2010. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2010. Nueva York, EEUU. 80 pp. Organización de Naciones Unidas
- Paolasso, P., J. Krapovickas y N.I. Gasparri. 2012. Deforestación, expansión agropecuaria y dinámica demográfica en el Chaco Seco Argentino durante la década de los noventa. *Latin American Research Review*, 47(1), 35-63.
- Paruelo, J. M., J.P. Guerschman y S.R. Verón. 2005. Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia Hoy*, 15(87), 14-23.
- Paruelo, J. M., M. Oesterheld, M., D. del Pino, F., J.P. Guerschmann, S.R. Verón, G. Piñeiro, G.,J.N. Volante, G. Baldi, C. Caride, M.D. Arocena, M.M Vasallo, L. Porfirio, y M. Durante, M. 2004. Patrones Espaciales y Temporales de la Expansión de Soja en Argentina: Relación con Factores Socio-Económicos y Ambientales. Informe final LART-FAUBA para Banco Mundial.
- Paruelo, J.M., E.G. Jobbágy y P.E. Littera. 2011. Bases para el Ordenamiento del Territorio Rural Argentino. Ministerio de Agricultura de la Nación. 23 pp.
- PEAA. 2010. Plan estratégico agroalimentario y agroindustrial participativo y federa. Ministerio de Agricultura de la Nación.
- Peel, M. C., B.L. Finlayson y T.A. McMahon, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology & Earth System Sciences Discussions*, 4(2).
- Perfecto, I., y J. Vandermeer, J. 2010. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5786-5791.
- Perfecto, I., y J. Vandermeer. 2012. Separación o integración para la conservación de biodiversidad: la ideología detrás del debate "land-sharing" frente a "land-sparing". *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).
- Perz, S.G. 2007. Grand theory and context-specificity in the study of forest dynamics: forest transition theory and other directions. *The Professional Geographer*, 59(1), 105-114.
- Pfaff A.S.P.2000. From deforestation to reforestation in New England, USA. En Palo M, Vanhanen H (Eds.) *Global Prospects of Deforestation and Forest Transition*. Kluwer. Dordrecht, The Netherlands. Pp 67–82
- Phalan, B., M. Onial, A. Balmford, R.E. Green, R. E. 2011. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. *Science*, 333(6047), 1289-1291
- Pielou, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley, New York

- Piñeiro, M., y F. Villareal. 2005. Modernización agrícola y nuevos actores sociales. *Ciencia hoy*, 15(87), 32-36.
- Portillo-Quintero, C. A. y G.A Sánchez-Azofeifa. 2010. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. *Biological Conservation*, 143(1), 144-155.
- Poston Jr, D. L., y L.F. Bouvier. 2010. *Population and society: An introduction to demography*. Cambridge University Press.
- Puyravaud, J. P. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*, 177(1), 593-596.
- R Development Core Team (RDCT). 2005. *R: A language and environment for statistical computing*. R foundation for Statistical Computing.
- Reboratti, C.E. 2005. Efectos sociales de los cambios en la agricultura. *Ciencia hoy*, 15(87), 51-62
- REDAF. 2009. Primer informe de conflictos sobre tenencia de tierra y ambientales en la región del chaco argentino. Reconquista, Santa Fe. 33 pp.
- REDAF. 2010. Segundo informe de conflictos sobre tenencia de tierra y ambientales en la región del chaco argentino. Reconquista, Santa Fe. 98 pp.
- REDAF. 2012. Tercer informe de conflictos sobre tenencia de tierra y ambientales en la región del chaco argentino. Reconquista, Santa Fe. 98 pp.
- REDAF. 2013. Monitoreo de Deforestación de los Bosques Nativos en la Región Chaqueña Argentina Informe Nº 1: Ley de Bosques, análisis de deforestación y situación del Bosque chaqueño en la provincia de Salta Red Agroforestal Chaco Argentina. Reconquista, Santa Fe. 34 p.
- RENAF. 2012. Caracterización estadística de los productores. Registro Nacional de la Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura. Informes de las provincias de Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero. [en línea] [consulta: 25 de febrero 2013]. Disponible en: <http://www.renaf.minagri.gob.ar/>
- Redo, D. J., Grau, H. R., Aide, T. M., & Clark, M. L. (2012). Asymmetric forest transition driven by the interaction of socioeconomic development and environmental heterogeneity in Central America. *PNAS*, 109(23), 8839-8844.
- RIAN. Red de Información Agropecuaria Nacional, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [en línea] [consulta: 13 de agosto 2013]. Disponible en: <http://rian.inta.gov.ar/ganaderia/>
- Rodríguez, J. 2005. Los complejos agroalimentarios y el empleo. Una controversia teórica y empírica. Documento CENDA Nº3, Buenos Aires, Argentina.
- Robson, J. P., y F. Berkes. 2011. Exploring some of the myths of land use change: Can rural to urban migration drive declines in biodiversity?. *Global environmental change*, 21(3), 844-854.
- Román, M.E. 2011. Juventud en áreas rurales de Argentina: impacto de los cambios ocurridos en la década del noventa. Trabajo para obtener el grado de doctor en ciencias agropecuarias. Escuela para graduados Alberto Soriano, Facultad de Agronomía (UBA).
- Román, M.E., C. González (ex aequo). 2012. Juventud y Migración: Vivencias, percepciones, ilusiones. Un estudio en NOA y NEA. ONU mujeres. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 114 pp.
- Rudel, T. K. y P. Meyfroidt. 2014. Organizing anarchy: The food security–biodiversity–climate crisis and the genesis of rural land use planning in the developing world. *Land Use Policy*, 36, 239-247

- Sala, O. E., F.S. Chapin, J.J. Armesto, E. Berlow,, J. Bloomfield, R. Dirzo et al. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Satorre, E. 2005. Cambios tecnológicos en la agricultura argentina actual. *Ciencia Hoy*, 15(87), 24-31.
- SAyDS. 2012. Monitoreo de la superficie de bosque nativo de la República Argentina, período 2006-2011. Unidad de manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- SAyDS. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Anuarios de estadísticas forestales. [en línea] [consulta: 20 de agosto 2013]. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=6473>
- Seghezzo, L., J.N. Volante, J.M. Paruelo, D.J. Somma, E.C. Buliubasich, H.E. Rodríguez, H. E., y M. Hufty. 2011. Native Forests and Agriculture in Salta (Argentina) Conflicting Visions of Development. *The Journal of Environment & Development*, 20(3), 251-277.
- Sen, A. 1982. *Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation*. Oxford University Press.
- Seto, K. C., A. Reenberg, C.G. Boone, M. Fragkias, D. Haase, D., T. Langanke, P. Marcotullio, D.K. Munroe, B. Olah y D. Simon. 2012. Urban land teleconnections and sustainability. *PNAS*, 109(20), 7687-7692.
- SIIA. Sistema Integrado de Información Agropecuaria, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (MAGPyA) [en línea] [consulta: 15 de agosto 2013]. Disponible en: <http://old.sii.gov.ar/>
- Sili, M. y L. Soumoulou. 2011. La problemática de la tierra en Argentina. Conflictos y dinámicas de uso, tenencia y concentración. FIDA- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Copyright IFAD 2011, 174 pp.
- Silvetti, F. 2011. Una revisión conceptual sobre la relación entre campesinos y servicios ecosistémicos. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8(66), 19-45.
- Silvetti, F., G. Soto, D.M. Cáceres, y D. Cabrol. 2013. ¿Por qué la legislación no protege los bosques nativos de Argentina? *Mundo Agrario*, 13.
- Slutsky, D. 2008. Situaciones problemáticas de tenencia de la tierra en Argentina. PROINDER. Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Serie Estudios e Investigaciones, Nº 14, Buenos Aires.
- Svampa, M. 2013. Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina. *Nueva Sociedad*, 244, 30-46.
- Tenza Peral, A., L. García-Barros, A. Giménez Caslduero. 2011. Agricultura y Conservación en Latinoamérica en el siglo XXI: ¿Festejamos la 'Transición Forestal' o construimos activamente 'la Matriz de la Naturaleza'? *Interciencia*, 36(7), 500-507.
- Teubal, M. 2001. Globalización y nueva ruralidad en América Latina. Una nueva ruralidad en América Latina, 45-65
- Torrella, S.A., J. Adámoli. 2006. Situación ambiental de la ecorregión del Chaco seco. En *Situación ambiental Argentina 2005*, editado por Brown, A.D., U. Martínez Ortíz, M. Acerbi y J. Corcuera, 83–90. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre.
- Tsakoumagkos, P., M.C. González, M.C. y M.R. Román. 2009. Tecnología y pequeña producción agropecuaria en la Argentina. Una caracterización basada en el censo nacional agropecuario 2002 y estudios de caso, Buenos Aires, 335 pp

- Vallejos, M., J.N. Volante, M.J. Mosciaro, L.M. Vale, M.L. Bustamante, J.M. Paruelo. Dynamics of the natural cover transformation in the Dry Chaco ecoregion: A plot level geodatabase from 1976 to 2012. 2014. En prensa.
- Vallejos, M., L. Bustamante, A. Ueno, N. Huykman, L. Vale, D. Arpigliani, L. Ciuffoli, A. García Collazo, I. Bonomo, W. Buchter, G. Campo Lopez, C. Campos, A. Lauro, M.L. Lipera, C. Mosso, N. Newell, V. Recondo, J. Saucedo, C. Silvoso, L. Staiano, E. Urquiza, J.N. Volante y J.M. Paruelo. Caracterización de la evolución de los desmontes en el chaco semiárido. Reunión Argentina de Ecología (RAE 2012) - Universidad Nacional de Luján, Pcia. de Buenos Aires, 24 al 28 de sept. 2012
- Van Dam, C. 2008. Tierra, Territorio y Derechos de los Pueblos Indígenas, campesinos y pequeños productores de Salta. PROINDER. Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Serie Documentos de capacitación, N°2, Buenos Aires
- VanWey, L.K., E. Ostrom y V. Meretsky. 2005. Theories underlying the study of human-environment interactions. En *Seeing the forest and the trees: Human-environment interactions in forest ecosystems*. E.F. Morán y E. Ostrom (eds.), 23-56.
- Viglizzo, E. F., Z.E. Roberto, F. Lértora, E.L. Gay y J. Bernardos. 1997. Climate and land-use change in field-crop ecosystems of Argentina. *Agriculture, ecosystems & environment*, 66(1), 61-70.
- Vitousek, P. M., H.A. Mooney, J. Lubchenco y J.M. Melillo, J. M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.
- Volante J.N y J.M. Paruelo. 2014. Is forest transition taking place? Evidence for the semiarid Chaco in Argentina. En prensa.

AGRADECIMIENTOS

A Marcela, por haberme enseñado muchas cosas, y pese a las dificultades, haber contribuido a todo esto con mucho más de lo que yo esperaba. A José, por invitarme a trabajar al LART, y por la infinidad de cosas que vinieron después. A Marcos, quien me introdujo en el mundo del R, y por toda la ayuda, y buena onda, durante la última etapa de este trabajo.

Al LART, por ser un lugar donde me formé profesionalmente y personalmente. En él aprendí que es posible trabajar con compromiso y responsabilidad, y al mismo tiempo divertirse al hacerlo. En esto último fueron fundamentales Lola y Oggi, porque pese a que muchos pasaron durante estos años, ellos son los que siempre estuvieron. Mis agradecimientos a todos los integrantes del laboratorio (presentes y pasados) por tantos almuerzos, intercambios y discusiones, en los cuales surgieron algunas de las ideas de este trabajo.

A mi familia, por acompañarme en este camino desde el inicio, y por tantas otras cosas. En particular, a mi viejo por haberme mostrado desde chico el mundo de la ciencia, y haberme transmitido su entusiasmo por la ecología. A mi vieja, por enseñarme a comprender el mundo con una visión crítica, y a entender que la creatividad y la imaginación son el inicio y el camino, para lograr buenas cosas. A Tomás, por enseñarme a entender como percibe el mundo una persona con formación social. Por último, a Alejo por hacerme ver que la ciencia puede resultar aburrida.

A Anto, por el apoyo, la compañía y el cariño durante esta última etapa.

A mis compañeros de la facultad por tantos buenos momentos, de estudio y diversión. En particular al grupo "Chemical", con quienes compartí tantos buenos momentos.

A la UBA, que no solo me dio una educación gratuita y de calidad, sino que también me dio una beca, en el marco de la cual realicé este trabajo.

A muchos docentes de la carrera por tanta voluntad y dedicación, y también de solidaridad, pues de ello también se trata la educación.

Seguro olvido a alguien, de ser así, se lo haré saber...