

Geotecnologías aplicadas al análisis de la complejidad territorial de la provincia de La Pampa

Daila Pombo, M. Celeste Martínez Uncal, Beatriz Dillon (Editoras)



**COLECCIÓN
LIBROS
ACADÉMICOS
DE INTERÉS
REGIONAL**



CIENCIAS HUMANAS
CIENCIAS SOCIALES
CIENCIAS EXACTAS
CIENCIAS NATURALES
CIENCIAS DE LA SALUD

4

Geotecnologías aplicadas al análisis de la complejidad territorial de la provincia de La Pampa

Daila Pombo

María Celeste Martínez Uncal

Beatriz Dillon

**COLECCIÓN
LIBROS
ACADÉMICOS
DE INTERÉS
REGIONAL**

4^A CONVOCATORIA / AÑO 2016

LIBROS ACADÉMICOS DE INTERÉS REGIONAL

Geotecnologías aplicadas al análisis de la complejidad territorial de la provincia de La Pampa

Daila Pombo
María Celeste Martínez Uncal
Beatriz Dillon

Abril de 2016, Santa Rosa, La Pampa

Diseño y Diagramación: M. Florencia Mirassón - Diseño-UNLPam

Cumplido con lo que marca la ley 11.723
EdUNLPam - Año 2016
Cnel. Gil 353 PB - CP L6300DUG
SANTA ROSA - La Pampa - Argentina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Rector: Sergio Aldo BAUDINO

Vice-rector: Hugo Alfredo ALFONSO

EdUNLPam

Presidente: Ana María T. Rodríguez

Director de Editorial: Rodolfo RODRÍGUEZ

Consejo Editor de EdUNLPam

Pedro Molinero

María Esther Folco

María Silvia Di Liscia

María Estela Torroba / Liliana Campagno

Celia Rabortnikof / Alicia Saenz

Edith Alvarellos / Yamila Magiorano

Paula Laguarda / Marisa Elizalde

Rubén Pizarro / Jorge Luis Olivares

Mónica Boeris / Ricardo Tosso

Griselda Cistac / Raúl Álvarez

AGRADECIMIENTOS

Un libro es una tarea compartida. Emociones, esfuerzos, desatinos, aciertos, momentos compartidos, enseñanzas y aprendizajes, todo está contenido en él. Un libro representa un encuentro de ideas, discusiones académicas, conversaciones con autores que aportan a la producción científica, recomendaciones y sugerencias de colegas que transitan el mismo camino de la temática que aborda. Un libro es un encuentro donde, como en este caso, docentes y estudiantes se retroalimentan generando una construcción de saberes que los nutre y, a su vez, los llena de interrogantes.

La gratitud que se expresa en ese encuentro debe ser manifiesta ya que el resultado es la consecuencia de una confluencia de aportes.

Comenzamos por reconocer a la Universidad Nacional de La Pampa que mediante su editorial y las políticas de apoyo a la difusión de las investigaciones que realizan sus docentes, graduados y estudiantes, permite la publicación de Libros que son puestos a consideración de distintos ámbitos académicos y de las instituciones públicas y privadas con injerencia en la intervención sobre el territorio. A la Facultad de Ciencias Humanas que nos brinda el espacio para desarrollar nuestras actividades con libertad y acompañamiento.

A nuestros colegas y amigos del Instituto y Departamento de Geografía con quienes compartimos la tarea cotidiana y con quienes, en cada encuentro, repensamos y reelaboramos nuestro conocimiento y nuestras prácticas.

Un especial agradecimiento a las instituciones públicas que nos permiten el acceso a la información generada y disponible en dichos organismos y a su personal por brindarse a nuestros requerimientos: a la Dirección de Catastro de la provincia de La Pampa, al Archivo Histórico Provincial, al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, a la Administración Provincial del Agua, a la Dirección de Recursos Naturales, a la Dirección de Protección Ambiental y Servicios Públicos de la Municipalidad de Santa Rosa; a la Municipalidad de Toay, a la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública de la Nación y a la Comisión de Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

A las voces, muchas veces invisibilizadas, de los sujetos que construyen los espacios geográficos y que resultan fundamentales para el desarrollo de las investigaciones que llevamos adelante.

Finalmente, a nuestras familias que nos acompañan, nos alientan, nos soportan y que, finalmente, disfrutan de nuestros logros.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Agradecimientos | 7 |
| En una nueva etapa de la Geografía aplicada | 13 |
| Presentación | 17 |
| | |
| PARTE 1: | 23 |
| | |
| CAPÍTULO 1: La complejidad territorial y su análisis en la provincia de La Pampa por medio de las geotecnologías | 25 |
| 1.1. A modo de introducción | 27 |
| 1.2. La evolución de la ciencia geográfica y el rol de la representación del espacio | 28 |
| 1.2.1. Las Geografías críticas: el marxismo, el humanismo y el tránsito hacia el estudio de las territorialidades | 29 |
| 1.1.2. La Geografía cuantitativa: desde sus inicios a los planteos actuales..... | 35 |
| 1.3. Desarrollo local a través de la gestión tecnológica | 38 |
| 1.4. Los SIG y la Teledetección asociados al análisis de la complejidad territorial | 39 |
| 1.5. Paralelismos entre el análisis espacial y los SIG | 42 |
| 1.6. Geografía, análisis espacial y Sistemas de Información Geográfica.... | 44 |
| 1.7. La Geografía en La Pampa: la complejidad territorial y la resolución cartográfica a través del tiempo | 47 |
| 1.8. Referencias bibliográficas | 53 |
| | |
| CAPÍTULO 2: Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección | 59 |
| 2.1. ¿Qué es un SIG? | 61 |
| 2.2. A través de la historia | 62 |
| 2.3. Relación entre los datos geográficos y los SIG | 65 |
| 2.4. Georreferenciación: sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas | 70 |
| 2.5. Integración de los SIG y la Teledetección | 74 |
| 2.6. Fundamentos de Teledetección | 75 |
| 2.7. Referencias bibliográficas | 78 |

| | |
|---|-----|
| PARTE2:..... | 79 |
| CAPÍTULO 3: Evolución de la cartografía catastral de los departamentos Rancul y Puelén como soporte a la geografía histórica de La Pampa..... | 81 |
| 3.1. Introducción | 83 |
| 3.2. Localización y condiciones fisiográficas del área de estudio..... | 84 |
| 3.3. Cambios territoriales en la provincia de La Pampa | 91 |
| 3.4. La evolución del catastro de los departamentos Rancul y Puelén.... | 95 |
| 3.5. A modo de cierre | 110 |
| 3.6. Referencias bibliográficas | 111 |
| CAPÍTULO 4: Análisis del crecimiento urbano de la ciudad de Santa Rosa a través de las geotecnologías | 115 |
| 4.1. Expansión y desequilibrios territoriales | 117 |
| 4.2. Referencias teórico-metodológicas: los SIG asociados al análisis de la expansión territorial urbana | 120 |
| 4.3. Consideraciones particulares del crecimiento urbano de una ciudad intermedia: Santa Rosa – La Pampa | 123 |
| 4.4. Discusión de los resultados | 132 |
| 4.5. Consideraciones finales..... | 136 |
| 4.6. Referencias bibliográficas | 138 |
| CAPÍTULO 5: Problemática del transporte urbano en la ciudad de Santa Rosa. Propuesta de abordaje por medio de los SIG..... | 141 |
| 5.1. Los SIG como herramientas para entender, ordenar y gestionar el territorio..... | 143 |
| 5.2. Debate sobre la contribución geográfica en los estudio sobre redes-territorios por medio de los SIG. | 145 |
| 5.3. Análisis y propuesta de planificación en la ciudad de Santa Rosa | 147 |
| 5.4. La configuración del área de estudio: una ciudad intermedia en crecimiento..... | 149 |
| 5.5. La consideración de los nodos en la trama vial local | 154 |
| 5.6. Políticas implementadas y sugeridas en materia de transporte público de pasajeros | 156 |
| 5.7. Reflexiones finales | 159 |
| 5.8. Referencias bibliográficas | 160 |
| CAPÍTULO 6: Geografía, geotecnologías y planificación territorial: aplicación en la ciudad de Toay, La Pampa..... | 163 |

| | |
|--|-----|
| 6.1. La consolidación de los SIG como base de datos espaciales y territoriales | 165 |
| 6.2. Información geográfica y planificación | 166 |
| 6.3. Una pequeña ciudad con crecimiento significativo | 169 |
| 6.4. Hacia un PET colectivo, participativo y creativo de la ciudad..... | 176 |
| 6.5. Consideraciones finales | 179 |
| 6.6. Referencias bibliográficas | 181 |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 7: Mapeo de la evolución de tierras anegadas en el Noreste de la provincia de La Pampa | 183 |
| 7.1. Anegamiento en la Argentina | 185 |
| 7.2. Caracterización del área de estudio..... | 188 |
| 7.3. Aplicación de la teledetección y los SIG en el monitoreo de tierras anegadas..... | 190 |
| 7.4. Resultados de las zonas anegadas y sus consecuencias | 192 |
| 7.4.1. Cálculo del área anegada | 192 |
| 7.4.2. Cambios evolutivos en el área anegada | 196 |
| 7.4.3. Relación entre área anegada y precipitaciones | 199 |
| 7.4.4. Títulos Catastrales Rurales – Área anegada | 200 |
| 7.5. Consideraciones finales | 204 |
| 7.6. Referencias bibliográficas | 204 |

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO 8: Expansión del área petrolera: transformaciones geográficas en el Sudoeste de La Pampa – Argentina..... | 207 |
| 8.1. A modo introductorio..... | 209 |
| 8.2. El contexto geográfico y las áreas petroleras en La Pampa | 210 |
| 8.3. Dinámicas espaciales y el proceso productivo hidrocarburífero en La Pampa durante las últimas dos décadas | 216 |
| 8.4. Cambios territoriales en la década de los 90 | 217 |
| 8.5. Cambios territoriales en la década de 2000-2010 | 219 |
| 8.6. El mapeo de las multiterritorialidades petroleras | 223 |
| 8.7. Consideraciones finales | 225 |
| 8.8. Referencias bibliográficas | 226 |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 9: Aplicación del análisis de imágenes satelitales y los SIG al estudio de la expansión urbana por ocupación de tierras fiscales en 25 de Mayo - La Pampa (2001-2014)..... | 229 |
| 9.1. Aspectos introductorios | 231 |
| 9.2. Particularidades de la ciudad de 25 de Mayo - La Pampa | 233 |
| 9.3. El diseño urbano y los ejes de expansión de la ciudad | 237 |

| | |
|---|-----|
| 9.3.1. La planificación urbana inicial y la imprevisibilidad de la expansión (1960-1999) | 238 |
| 9.3.2. La expansión urbana entre los años 2000 y 2009: viviendas sociales y áreas residenciales..... | 240 |
| 9.3.3. La situación desde 2010 a la actualidad: la ocupación de tierras y la vulnerabilidad social y ambiental | 246 |
| 9.4. Consideraciones finales | 254 |
| 9.5. Referencias bibliográficas | 256 |
| | |
| CAPÍTULO 10: Las geotecnologías como herramientas en la implementación de la Ley de Bosques Nativos | 259 |
| 10.1. A modo introductorio..... | 261 |
| 10.2. Evolución de la legislación sobre bosques nativos en Argentina | 261 |
| 10.3. Las provincias y la categorización de sus bosques nativos..... | 264 |
| 10.4. Estado de implementación de la Ley N° 26331 | 267 |
| 10.5. Las geotecnologías como herramientas para el ordenamiento territorial de los bosques nativos | 270 |
| 10.6. El Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de La Pampa | 273 |
| 10.7. Consideraciones finales..... | 275 |
| 10.8. Referencias bibliográficas | 275 |
| | |
| CAPÍTULO 11: Los sensores remotos y los SIG para el mapeo y la gestión de los recursos naturales en la provincia: El Caldenal | 279 |
| 11.1. Algo de historia | 281 |
| 11.2. Caracterización de los bosques nativos en La Pampa | 286 |
| 11.3. Caracterización del área y subárea de estudio | 289 |
| 11.4. La importancia de la teledetección y los SIG en el monitoreo de los recursos naturales..... | 292 |
| 11.5. Cambios ocurridos entre 1963 y 2009 | 294 |
| 11.6. Reflexiones y perspectivas futuras | 297 |
| 11.7. Referencias bibliográficas | 297 |
| | |
| REFLEXIONES FINALES | 299 |

EN UNA NUEVA ETAPA DE LA GEOGRAFÍA APLICADA

Gustavo D. Buzai
Instituto de Investigaciones Geográfica
Universidad Nacional de Luján / CONICET

La Geografía como campo de conocimiento específico tuvo su origen en la Grecia Clásica hace casi 2300 años cuando Eratóstenes (276-194 a.C.) acuñó el término al referirse a una línea de estudios que tenían como objetivo la representación de la Tierra (Geo=tierra, Graphos=grabar, dibujar, representar). De esta manera, la Geografía nace cuando nuestro planeta comienza a estudiarse desde un punto de vista cuantitativo a partir de lo cual se considera que es una esfera y se calcula su tamaño para comenzar a representarse los elementos que se encuentran sobre su superficie de forma cada vez más precisa.

Durante ese amplio lapso de tiempo la Geografía experimentó una serie de reorientaciones hasta llegar a su definición como ciencia humana a finales del siglo XIX, momento en el que se da inicio –considerando el modelo de evolución científica propuesto por T.S.Kuhn (1970) – a una sucesión de paradigmas que permiten aprehender desde diferentes perspectivas aspectos de la dimensión espacial del hábitat humano. Un análisis de los libros clásicos sobre la historia y la epistemología de la disciplina muestran claramente de qué manera estas posturas fueron sucediéndose regularmente cada 20-25 años a partir de inicios del siglo XX.

Se debe destacar que algunas perspectivas mostraron un particular interés por el carácter utilitario de la Geografía, es decir, por la necesidad de generar conocimientos que ayuden a obtener soluciones a diversas problemáticas socio-espaciales de la población. Surge hace algo más de cinco décadas lo que se denomina Geografía Aplicada con la sistematización de dos libros clásicos que han sido importantes para varias generaciones de geógrafos (Philipponneau, 1960; Stamp, 1960).

Esta perspectiva estuvo principalmente orientada a mostrar la utilidad del trabajo de campo, de los relevamientos correspondientes a la materialidad concreta distribuida sobre la superficie terrestre y de su correcta representación cartográfica, demostrando un gran interés por las modernas tecnologías,

principalmente, en el uso de fotografías aéreas en apoyo al estudio de la organización del territorio y a cuestiones prácticas de la planificación urbana y regional.

Aunque en las últimas dos décadas del siglo pasado no fue el paradigma central de la disciplina, las tecnologías han evolucionado de forma continua y hacia las primeras décadas del siglo XXI se puede considerar el inicio de una nueva etapa para la Geografía Aplicada, ahora basada en el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este aspecto lo destaca cuarenta años más tarde Phlipponneau (1999) en una puesta al día de la temática.

El primer SIG fue utilizado como software de mapeo y fue realizado en Canadá en 1964 (CGIS, Canada Geographic Information System). Veinte años más tarde, la integración de métodos digitales fue tan eficiente que llegó a definirse una nueva rama de la disciplina, la Geografía Automatizada (Dobson, 1983). Actualmente, la Geografía Aplicada está atravesando un nuevo momento de auge mundial al mostrar las amplias posibilidades para obtener resultados concretos de relevancia social. Hemos ingresado en una nueva etapa de la Geografía Aplicada.

Esta orientación también fue seguida por los estudios geográficos en Iberoamérica, ya que en dos obras geográficas se sistematizaron importantes aportes teórico-metodológicos surgidos en la región, la primera desarrollando definiciones fundamentales incluidas en el campo de la Geografía Aplicada y Profesional (López Trigal, 2015) y la segunda conteniendo aspectos teóricos, metodológicos y aplicaciones en estudios específicos de varios países (Garrocho y Buzai, 2015).

En Argentina fueron dos las obras que siguieron esta línea de trabajo, Linares (2016) y Buzai et al. (2016), estas presentan una gran diversidad de ejemplos de aplicación realizados en ámbitos geográficos locales y, siguiendo esta línea, la obra Geotecnologías aplicadas al análisis de la complejidad territorial de la Provincia de La Pampa realizada por Daila Pombo, María Celeste Martínez Uncal y Beatriz Dillon se publica en el año 2017 como aporte que actualiza el estado del arte.

A lo largo de sus páginas, se presenta una primera parte en la que se analizan aspectos teóricos y metodológico-técnicos de los SIG para el abordaje geográfico de la complejidad territorial de la Provincia de La Pampa como marco general que sirve de guía para adentrarse en diversas aplicaciones, y una segunda parte en la cual se despliegan elementos que apoyan la perspectiva geográfica que se orienta hacia el análisis de aspectos humanos (catastro, crecimiento urbano, transporte y producción económica) y ambientales (condición de las tierras, bosques y recursos naturales). Claramente, el hilo conductor está representado por el concepto de distribución espacial utilizado

en estudios geográficos que ponen al mapa como elemento sustancial de una Geografía centrada en la dimensión espacial.

La Geografía es una ciencia espacial, la principal ciencia que brinda elementos teórico-metodológicos para estudiar el espacio geográfico y apoyo vital a la práctica del ordenamiento territorial. Los casos de aplicación presentados, sin duda, son de relevancia social y permiten contar con elementos para intentar llegar a toma de decisiones que avancen hacia el mejoramiento del contexto espacial.

Un reciente informe solicitado por la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (Robinson, 2016) menciona la destacable producción geográfica que en Argentina están realizando determinadas universidades nacionales de nuestro país, entre las que nombran las ubicadas en Luján, Tandil y Santa Rosa. En este sentido, las tres obras citadas precedentemente, al mencionar la producción nacional, son buenos ejemplos que permiten apoyar esta consideración y, a su vez, demostrar que son parte de una tendencia general que incluye nuevos estudios en el interior de una nueva etapa de la Geografía Aplicada.

Bibliografía

- Buzai, G.D.; Baxendale, C.A.; Humacata, L.; Cacace, G.; Delfino, H.; Lanzelotti, S.L.; Principi, N. 2016. *Geografía y Análisis Espacial. Aplicaciones urbano-regionales con Sistemas de Información Geográfica*. EdUNLu. Luján.
- Dobson, J.E. 1983. Automated Geography. *The Professional Geographer*. 35(2):135-143.
- Garrocho, C.; Buzai, G.D. (Comp.) 2015. *Geografía Aplicada en Iberoamérica: avances, retos y perspectivas*. El Colegio Mexiquense. Zinacantepec.
- Kuhn, T.S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. The Chicago University Press. Chicago.
- Linares, S. (Comp.) 2016. *Soluciones espaciales a problemas sociales urbanos. Aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica a la planificación y gestión municipal*. Centro de Investigaciones Geográficas. UNCPBA. Tandil.
- López Trigal, L. 2015. *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional*. Universidad de León. León.
- Phlipponneau, M. 1960. *Géographie et action, introduction a la géographie appliquée*. Armand Colin. Paris.
- Phlipponneau, M. 1999. *La géographie appliquée*. Armand Colin. Paris.

- Robinson, D.J. 2016. The Southern Cone. In: North, T.; McCann, K.D. (Eds.) *Handbook of Latin American Studies*. 71. Texas University Press. Austin, pp. 169-195.
- Stamp, D. 1960. *Applied Geography*. Penguin Books. London.

PRESENTACIÓN

La línea editorial “Libros académicos de Interés Regional” de la Editorial de la Universidad Nacional de La Pampa (EdUNLPam) tiene como principal objetivo socializar los resultados de las investigaciones realizadas en el marco de los proyectos finalizados y en ejecución y, a la vez, permitir la difusión de la producción científica en la comunidad académica y en toda la sociedad. En este sentido, la Universidad Nacional de La Pampa está inserta en una provincia que:

(...) por su perfil socioeconómico y político, la dinámica de transformación y crecimiento productivos son limitados y el desarrollo está fuertemente vinculado con la región Este del territorio. A la detección de estos problemas, que afectan el futuro de la provincia, se agregan otros vinculados con el medioambiente, como la falta, deterioro y/o contaminación de recursos así como problemas de orden social, vinculados con el desempleo o subempleo y falta de oportunidades laborales, el deterioro de la educación en sus distintos niveles, el descuido del patrimonio cultural, entre otras cuestiones que atañen a toda la comunidad. La Universidad, por lo tanto, puede brindar tanto el apoyo técnico como ideológico a la resolución de éstos y otros problemas, y aún ayudar a detectarlos, a través de un análisis científico y dentro de un marco participativo y democrático. (Resolución N° 046/2016 Consejo Superior-UNLPam).

En el marco de dicha normativa, los/as autores/as de este libro integran el equipo de investigación que durante los años 2013 a 2016, ejecutaron el proyecto de investigación Atlas Geográfico y Satelital de la Provincia de La Pampa aprobado por Resolución 038/2013 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Humanas. Por su parte, este proyecto integra el Programa de Investigación Geografías de La Pampa: dinámicas, conflictos y sinergias multiterritorialidades, aprobado por el mencionado cuerpo académico en la Resolución mencionada.

Como manifiestan Fernández y del Río (2001, p. 9) las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) han revolucionado, en las últimas décadas:

(...) el desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de diferentes medios. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como bases de datos geográficos, han evolucionado rápidamente ligados al crecimiento de las tecnologías de la información, ofreciendo e integrando cada vez más aplicaciones técnicas para la gestión y procesamiento de los datos espaciales en el software.

Disponer de información actualizada, acompañada de una expresión gráfica apropiada, permite conocer y analizar la compleja y dinámica realidad de cualquier espacio geográfico; conocimiento indispensable para concretar distintos proyectos de ordenamiento territorial así como disponer de información útil que complemente distintas investigaciones y nutra el aprendizaje de las tecnologías de la información en los distintos niveles educativos.

Los Atlas son un conjunto de cartas temáticas integradas que permiten, a los distintos usuarios, conocer y comprender el espacio geográfico y su complejidad. El propósito de los Atlas Temáticos, tanto en su modalidad clásica –atlas en papel– como en su modalidad informatizada –atlas digitales– es que se constituyan en herramientas cartográficas útiles para la comprensión de las realidades geográficas actuales así como su evolución y tendencias. Contar con esta información es indispensable para concretar proyectos que conduzcan a la intervención territorial de manera ordenada y acompañada por de una expresión gráfica apropiada.

Este libro contiene contribuciones que pretenden dar respuesta a la necesidad de disponer de información confiable, actualizada y de fácil acceso para diferentes usuarios así como contribuir al conocimiento geográfico y satelital de la provincia de La Pampa mediante el diseño de una herramienta interactiva y permanente que permita analizar, explicar e interpretar la realidad socioterritorial de la provincia y sus desigualdades, a partir del empleo de cartografía dinámica y de un visualizador de datos geoespaciales, sustentado en un Sistema de Información Espacial.

Es por ello que este material consigna información que puede aportar a la hora de elaborar programas, planes y proyectos de ordenamiento y planificación territorial, constituyendo una herramienta para la gestión de distintas instituciones públicas y/o privadas. Asimismo, mediante adecuadas estrategias de enseñanza y aprendizaje, puede ser utilizado por docentes y estudiantes de los niveles superior y secundario.

Es decir, se pretende mucho más que una contribución con investigación básica/aplicada, ya que se aportan elementos que pueden provocar cambios territoriales que tiendan a mejorar las condiciones de vida de la población de la provincia de La Pampa.

Este libro es, entonces, una manera de devolver los resultados a los referentes locales a efectos de que puedan ser interpelados y confrontados con las realidades territoriales y a los agentes de decisión política para generar acciones sustentables y prospectivas.

El libro se organiza en dos partes que contienen once (11) capítulos. La Primera Parte está integrada por dos (2) capítulos introductorios que pretenden contextualizar el uso de los SIG en el marco de la ciencia geográfica. Para ello, en el Capítulo 1 se abordan las principales perspectivas en la evolución del pensamiento geográfico y el rol que, en cada una de ellas, le ha correspondido a los SIG como tecnología de presentación, tratamiento y análisis de la información geográfica. Asimismo, en este Capítulo se reseña, sintéticamente, la evolución del uso de estas tecnologías en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa, específicamente en el Instituto de Geografía y se justifica la necesidad de contar con este material de manera de aplicarlos a los estudios de las geografías de La Pampa.

En el Capítulo 2 se exponen los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección y se introduce al lector en la evolución que han desarrollado a lo largo del tiempo, así como su utilidad y aplicabilidad en los procesos de intervención territorial.

En la Segunda Parte, se exhiben estudios de caso que, desde una perspectiva geográfica, abordan distintas realidades que pueden analizarse a través del uso de los SIG. Así, el Capítulo 3, presenta algunos avances en el estudio de la evolución de la estructura catastral de la provincia de La Pampa a partir de 1902 y hasta la actualidad. Para ello, se realiza un análisis comparativo de los departamentos Rancul y Puelén a efectos de comparar las situaciones diferenciales entre el Noreste y el Suroeste de La Pampa.

Los Capítulos 4, 5 y 6, abordan la importancia de los SIG en la planificación y el ordenamiento del territorio, a partir de los estudios del crecimiento, la expansión urbana y las problemáticas del sistema de transporte urbano en la ciudad de Santa Rosa y en la conurbación que conforma con la localidad de Toay; en el marco de una estrategia de gestión municipal cuyo fin fue la formulación del Plan Estratégico Territorial de dicha ciudad.

En el Capítulo 7, mediante el uso de los SIG se realiza el monitoreo de la evolución de las áreas anegadas del Noreste de la provincia de La Pampa durante el período 1993-2011. Para ello se analiza la determinación de las áreas anegadas a nivel catastral, los efectos provocados en las explotaciones agropecuarias, identificando las áreas de mayor riesgo por inundaciones. Asimismo, se indagan las relaciones existentes entre las áreas anegadas y el comportamiento de las precipitaciones en el área de estudio.

Los Capítulos 8 y 9 abordan dos problemáticas específicas del Sudoeste de La Pampa. Por un lado, las transformaciones territoriales que dan lugar a un espacio de extrema dinámica y, por ende, sujeto a conflictualidades que ponen en juego convivencias territorializadas en tensión en el área de explotación petrolera en la provincia de La Pampa. En el mismo sentido, la vertiginosa expansión de la mencionada actividad genera problemas sociales y espaciales que se manifiestan en la estructura urbana de la ciudad de 25 de Mayo, donde la demanda de suelo urbano ha provocado la ocupación irregular de tierras en áreas vulnerables por ubicarse en zonas de inundación del río Colorado. Ambas problemáticas se analizan a través de la cartografía digital y las imágenes satelitales mostrando la utilidad de estas, al permitir su visibilización.

Finalmente, los Capítulos 10 y 11 se complementan al considerar una problemática central en la provincia de La Pampa: la explotación forestal y el manejo de los bosques nativos. A partir de la sanción de la Ley 26331/2007 que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental, la provincia de La Pampa elaboró un ordenamiento territorial de sus bosques nativos, el que se consideró oportuno dar a conocer mediante las herramientas digitales correspondientes para generar, mostrar y analizar información espacial relacionada con temática. En consecuencia, el siguiente capítulo analiza los cambios ocurridos durante el proceso histórico, en las áreas ocupadas por el bosque de caldén y su fragmentación territorial a causa de la velocidad e intensidad de su explotación. Mediante los SIG y las imágenes satelitales se otorga información actualizada y confiable sobre el estado del distrito del caldenal en La Pampa.

Una de las particularidades que posee el cuerpo del texto es el manejo de diferentes materiales didácticos en los que se destaca el uso de imágenes satelitales, cartografía a distintas escalas, fotografías, relatos de entrevistas, esquemas síntesis, gráficos, cuadros, etc. que facilitan la lectura e interpretación de la información trabajada. Cada capítulo responde a los ejes conceptuales caracterizados en la primera parte, pero también pueden leerse particularmente ya que proponen una apertura y un cierre para el abordaje de los temas específicos, los que se conjugan con los aportes teóricos correspondientes.

Conviene aclarar que la cartografía se presenta en escala de grises a efectos de cumplimentar con la reglamentación para la presentación de los libros académicos de interés regional. Para el visualizador web (Infraestructura de Datos Espaciales - IDE) que contendrá el Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, la cartografía será presentada en color, debido a que permite una mayor claridad en la presentación de los datos.

Finalmente, este libro es, ante todo, un material de estudio, una herramienta de trabajo y una manera de presentar parte del acervo que compone

el Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Dentro de los estándares científicos en los que pretende ubicarse, está redactado de manera amena y práctica de modo que pueda ser utilizado en ámbitos académicos, en instituciones públicas y privadas y por técnicos y funcionarios encargados de tomar decisiones cuyas aplicaciones impliquen intervenciones territoriales específicas.



PARTE

1

Estudiantes y docentes de la asignatura Técnicas en Geografía del Profesorado y Licenciatura en Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa, realizando un Trabajo Práctico en la Escuela Hogar de la localidad de Puelén (La Pampa). Beatriz Dillon, 2015.

Cada individuo tiene su propio mapa del mundo. El del niño no se parece al del adulto (...) De ahí la dificultad de la comprensión mutua. Al hablar del mundo, cada cual tiene su propio mapa, su propia visión, su propia imagen

(Kapuscinsky, 2003, p. 5)



CAPÍTULO

1

La complejidad territorial y su análisis en la provincia de La Pampa por medio de las geotecnologías

Daila Pombo
Beatriz Dillon

... en los mapas hay solo una mirada. Y que esa mirada es válida, legítima, neutral y anónima. En este sentido, el mapa es aceptado como una fotografía simplificada de la realidad o, cuanto menos, una imagen analógica. Ciertas condiciones contextuales (técnicas, sociales, políticas, institucionales e históricas) y ciertas condiciones textuales (códigos, sintaxis gráfica y funciones signícas) se combinan en múltiples mecanismos de lecturas que permiten un consumo de cartografías escasamente reflexivo. (Lois, 2000, p. 93)

1.1. A modo de introducción

Desde los tiempos precientíficos, los estudios geográficos dieron forma a prácticas intelectuales basadas en la racionalización de la observación empírica asociadas a la representación gráfica. Más adelante, la Geografía clásica puso su esfuerzo en reducir a un esquema inteligible el complejo mundo de las experiencias empíricas y de las prácticas espaciales (Ortega Valcárcel, 2000). De esta manera, puede decirse que la evolución de la ciencia geográfica ha ido de la mano de los avances de la representación cartográfica y la imagen representó y representa una manera práctica y valiosa de comprender las realidades geográficas.

Se asume que la elaboración cartográfica no es neutra. Estudios recientes (Lois, 2014) proponen examinar los contextos culturales de la producción cartográfica a efectos de desentramar las relaciones de poder implícitas en las prácticas de mapeo que “desde su apariencia científica, técnica y objetiva, logran imponer ciertas visiones del mundo que permean prácticas sociales y diversos modos de control social” (Lois, 2014, p. 26). De esta manera, citando a Besse (2008, p. 19) la autora entiende que “las imágenes cartográficas se construyen bajo las siguientes premisas: a) el mapa es inexacto por naturaleza; b) el mapa es un instrumento de poder y c) el mapa es una operación retórica que es necesario descifrar”.

Ahora bien, ¿Cuál es el rol de los/las geógrafos/as que se dedican a la elaboración de mapas? ¿De qué manera dejan su impronta de intencionalidad en cada representación cartográfica construida? ¿Cómo se induce a una mirada crítica que permita reflejar e interpretar las relaciones de poder presentes en las territorialidades? Estos y varios interrogantes más permiten interpelar las prácticas de quienes se dedican a la confección de mapas y de quienes, por otra parte, los utilizan para su tarea docente, de investigación o de intervención territorial.

Se intenta, seguidamente, abordar las principales perspectivas en la evolución del pensamiento geográfico y el rol que, en cada etapa, le ha correspondido a la representación gráfica del espacio y sus multiterritorialidades así como la importancia adquirida por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como tecnología de presentación, tratamiento y análisis de la información geográfica.

Seguidamente, y de acuerdo con el propósito de este libro, se aborda la cuestión del desarrollo local y el rol de los SIG y la Teledetección en el análisis de la complejidad territorial para, finalmente, justificar la necesidad de contar con estas tecnologías aplicadas a los estudios de las geografías de La Pampa a partir de sus múltiples territorialidades.

En un apartado, se consideró valioso realizar un recorrido sobre la evolución de la representación cartográfica y uso de los SIG en las distintas investigaciones y publicaciones referidas a la provincia de La Pampa, en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa.

1.2. La evolución de la ciencia geográfica y el rol de la representación del espacio

Son justamente esas formas –esos dispositivos políticos– de visualización, que no son otra cosa que las formas de construcción del mundo en que vivimos (Arfuch, 2006, p. 81)

Tal vez esta cita de Leonor Arfuch (2006) sirva como disparador para abordar el análisis de los cambios en la ciencia geográfica y sus vínculos con la representación cartográfica. Desde la relación hombre-medio, pasando por geografía espacial corológica hasta la concepción de multiterritorialidades espaciales como producto de relaciones de poder desigual, ha transcurrido un largo camino. Dicha evolución ha dado como resultado una ciencia con perspectivas renovadas sustentada en un intenso debate teórico que se traduce en enfoques y dimensiones analíticas con compromiso social.

La noción de espacio geográfico ha sido el componente esencial de la Geografía moderna. Tanto las perspectivas críticas más radicalizadas, humanistas o neopositivistas lo han reconocido como el objeto de estudio de la Geografía. Sin embargo, tras la aceptación conjunta el término ha sido y es sometido a distintos –y contradictorios– marcos teóricos (Ortega Valcárcel, 2000).

La institucionalización como saber académico dio lugar a la aparición de la Geografía moderna, en la segunda mitad del siglo XIX, cimentada en un conjunto de transformaciones sociales y culturales: los viajes de exploración que permitieron nuevas evidencias empíricas, la expansión colonial europea, el desarrollo del nacionalismo moderno, la elaboración de una estructura

conceptual y metodológica y el reconocimiento institucional de la Geografía, son algunas de ellas (Ortega Valcárcel, 2000).

La concepción moderna de la ciencia geográfica reforzó el interés en la observación, la medida, la valoración de la cuantificación, la precisión y el rigor en el tratamiento de los datos. Estas nuevas perspectivas necesitaron del perfeccionamiento de los instrumentos de medición así como el desarrollo (sistematización y periodicidad) de la Estadística. Bajo la exigencia del rigor científico y la exactitud, se introduce a la cartografía como un instrumento de registro preciso de carácter espacial.

En definitiva, en el siglo XIX, se suelen mencionar ciertos rasgos de los mapas topográficos como su mayor detalle y expresividad ya que mediante el empleo de una mayor escala se logra una creciente precisión además de mejorar los sistemas de representación del relieve y la generalización de los levantamientos topográficos que se apoyan en redes geodésicas homologadas internacionalmente, la creciente uniformidad de la producción cartográfica, propiciada por la homogeneización de la simbología y la internalización del sistema métrico-decimal. Y, lo principal: “la cartografía del siglo XIX no es tan solo una cartografía expresiva, precisa y de base científica es, sobre todo (...) una empresa del Estado” (Nadal y Urteaga, 1990, p. 9).

1.2.1. Las Geografías críticas: el marxismo, el humanismo y el tránsito hacia el estudio de las territorialidades

La necesidad de incorporar al espacio geográfico en la explicación de los hechos sociales, instaló en los/las geógrafos/as la ineludible comprensión de la “espacialidad de la vida social y de actuar sobre las configuraciones espaciales socialmente producidas y las relaciones espaciales que dan expresión y forma material a la sociedad” (Soja, 1985, p. 92), posicionando al espacio geográfico en el núcleo de la vida social y política.

Desde la concepción marxista¹, el materialismo histórico, inspiró la desmitificación y politización de la producción del espacio, y abrió el camino para la formulación de un materialismo geográfico e histórico y a la consideración conjunta del espacio social y del tiempo en tanto productos sociales, fuentes de conciencia política y campos de acción de la lucha social. Particularmente, las contribuciones de Henri Lefebvre (1976), de los filósofos

1 En 1977, Yves Lacoste –desde la geografía marxista francesa– planteó, en su crítica a los aportes de Vidal de la Blache (1921), la preeminencia de una geografía acrítica, apolítica, a ideológica y atemporal, donde el espacio es caracterizado como neutral y separado de la estructura social. Este espacio, funcional al poder hegemónico, es concebido como espacio cosificado, contenedor de objetos y cargado de datos o sea “...un subterfugio especialmente eficaz, pues impide aprehender con eficiencia las características espaciales de las realidades sociales (políticas, económicas, culturales, ideológicas)” (Lacoste, 1977, p. 45).

Maurice Merleau Ponty (1999), Gastón Bachelard (2000) y Michel Foucault (1970 y 1995) y del sociólogo Raymond Ledrut (1968), producen una reinterpretación del espacio y del tiempo, los que comienzan a ser considerados como socialmente producidos a partir de la conjunción de los componentes materiales de la estructura y de las interacciones sociales como partes fundamentales de la teoría social (Dillon, 2013).

Los aportes de la nueva teoría social reafirman el carácter integrador en el análisis del espacio, y rompen con el dualismo analítico tiempo-espacio, historia-geografía. De esta manera, el espacio geográfico como un producto social no puede ser teorizado a priori de la sociedad y de las relaciones sociales ya que, según Lefebvre (1976, p. 1), estas “tienen una existencia social solo en la medida en que existen espacialmente, ellas se proyectan en el espacio y se inscriben a sí mismas en un espacio a medida que se producen; de otra manera quedarían en una pura abstracción”. Así, el espacio adquiere categoría de espacio político e ideológico, comprometido y crítico.

Lo social y lo espacial son inseparables. Lo social es espacialmente construido y esta concepción es aceptada en el corpus conceptual de las ciencias sociales y, especialmente, en el pensamiento geográfico. En palabras de Doreen Massey (2005a, p. 47), “las distribuciones espaciales y la diferenciación geográfica pueden ser resultado de procesos sociales, pero también afectan la manera en que estos procesos operan. Lo espacial no es solo un resultado, es también parte de la explicación”. A su vez, retomando las ideas de Lefebvre (1991), el espacio ha sido formado y modelado por procesos ideológicos y políticos y, por tanto, hay conflictos en el uso y apropiación del mismo. En otras palabras, es un sitio de constante interacción y lucha entre dominación y resistencia: en el interior de un espacio, junto a formas de apropiación hegemónica, existen otras que cuestionan la organización dominante (Dillon, 2013).

El pensamiento marxista se opuso aguerridamente a la investigación “aplicada” y “cuantitativa” puesto que consideró a la crisis dialéctica global de mediados del siglo XX, imposible de cuantificar a partir del escaso instrumental conceptual de las geografías cuánticas. Se pensaba que sus motivaciones eran acientíficas y por lo tanto, funcionales al poder hegemónico dominante (Lacoste, 1977).

A partir de las geografías humanísticas, desarrolladas en el ámbito anglosajón en la década de los ‘60, la discusión de la idea de lugar ocupó un papel clave a la hora de caracterizar aquellos ámbitos concretos, asociados a la experiencia particular, a las sensaciones y a los valores de los individuos. En este marco, los conceptos de identidad y sentido de lugar ocuparon un papel relevante al articular el enfoque holístico de la realidad, a partir de las significaciones y experiencias de los seres humanos, en oposición al geometrizado

espacio del neopositivismo (García Ballesteros, 1992)². De esta manera, el interés por el espacio vivido implicó el interés por la vida cotidiana focalizándose en las representaciones, las imágenes, las percepciones y las prácticas de los sujetos. Las relaciones simbióticas entre individuos, comunidades y entorno y la búsqueda de explicación a la intencionalidad de sus (inter)acciones, propuestos por el humanismo, no quedaron exentas de críticas basadas en un exceso de subjetivismo e interpretación voluntaria de la intencionalidad.

A partir de las técnicas aportadas por las geografías de la percepción³, el humanismo puso su acento en “explorar la existencia mental de los lugares geográficos” y, a partir de ello, representar la realidad cognitiva contenida en las representaciones de los individuos (Bosque Sendra, de Castro Aguirre, Díaz Muñoz y Escobar Martínez, 1992, p. 7). De esta manera, y mediante estudios de caso, justifican la construcción de un lenguaje gráfico (físico y objetivo) para el análisis de espacio. Desde este punto de vista, el dibujo de los “mapas mentales” fue justificado ampliamente por los geógrafos humanistas, así como denostado por las perspectivas geográficas más radicalizadas.

Desde la perspectiva crítica, Milton Santos (1996) considera que el estudio de lo cotidiano involucra un cambio de escala de análisis espacial y el lugar es la categoría de análisis apropiado para ello, con su espacio vivido (representaciones) y su espacio de vida (prácticas) pero también con sus formas (elementos de su constitución). El orden local funda la escala de lo cotidiano y sus parámetros son la co-presencia, la vecindad, la intimidad, la emoción, la cooperación y la socialización con base en la contigüidad.

La concepción de los lugares en términos de experiencia espacial (Tuan, 1977; Bailly, 1989; Lindón, 2008) resulta relevante para la Geografía, por la presencia del llamado “giro cultural”⁴ y el tránsito –teórico-metodológico– hacia posturas más subjetivistas. Según Anna Clua y Perla Zusman (2002),

2 Yi Fu Tuan (1977) concibe la geografía humanística como una perspectiva analítica centrada en la complejidad y ambigüedad de las relaciones entre los grupos sociales y los lugares, hecho desdeñado durante mucho tiempo por las corrientes estructuralistas.

3 La obra de Kevin Lynch, *The image of the city*, (1960) se puede considerar el inicio del desarrollo de los estudios de la geografía de la percepción y del comportamiento, cuyo sustento teórico llevaba ya varios años de discusión desde la Filosofía y la Sociología.

4 Las geografías culturales de base neomarxista, en sus primeros tiempos, sustentaron sus propuestas en el materialismo cultural de Raymond Williams (1994, 2001a y 2001b), en el que la cultura se concibe como un componente activo en la producción de la realidad, más que una superestructura. Hacia la década de los ochenta, el corpus discursivo de los estudios culturales –desde una perspectiva geográfica– centró el interés en “observar la compleja formación de significados alrededor de los paisajes humanos, sin dejar de observar su historicidad. En segundo lugar: la constatación de que los discursos hegemónicos implican la reproducción interesada de una determinada concepción del espacio (...) y, en tercer lugar, el desarrollo de la geografía cultural como ‘práctica revolucionaria’ que ‘vaya más allá de las asunciones y de las atribuciones de sentido común de nuestro culturalmente-construido mundo capitalista’...” (Clua y Zusman, 2002, p. 108 y 109). Este “giro cultural” en geografía no estuvo exento de críticas al abandonar cuestiones básicas vinculadas con la economía política, cayendo en un determinismo cultural.

uno de los aspectos más desarrollados dentro de las geografías culturales ha sido el proceso de constitución de identidades a partir de la subjetivación de las comunidades, sus acciones cotidianas, las prácticas, entre otras. Estas aseveraciones han sido construidas a partir de ricos debates teóricos dentro de la Geografía humanística.

Doreen Massey (2005a y b), entre otros geógrafos, plantea una revisión crítica del concepto de lugar a efectos de superar los problemas epistemológicos que generaba su endoanálisis, para concebir la utilización de la idea de lugar como correspondencia directa entre una categoría de origen espacial –el lugar– con una de origen antropológico-social –la comunidad–, convirtiendo a los lugares en cuerpos sociales pero también, políticos. Esta revisión permitió superar las limitaciones de perspectivas y generó un intenso debate que permitió a las teorías de la conceptualización del lugar, evolucionar desde una base puramente fenomenológica (identidad, sentido de lugar e identificación) hasta complementarse con los aportes de la teoría de la estructuración (Giddens, 1995)⁵, a partir de la cual el lugar es abordado desde el esclarecimiento de las formas en que se constituye y desde su esencia, es decir desde sus particularidades y sus relaciones con el afuera.

Desde la década de los '80 comienza a reelaborarse⁶ en los ámbitos de la Geografía la categoría *territorio*. Esta nueva conceptualización es recuperada por la geografía humana, “interesada por el comportamiento de los grupos humanos y por los procesos de construcción de identidades, por las formas en que las sociedades piensan y modifican el espacio en que viven. Por otro lado, territorio fue reformulado en el contexto de las nuevas perspectivas en geografías políticas y, particularmente, dentro de una de sus líneas, llamada geografías del poder” (Benedetti, 2009, p. 6). Este autor (Benedetti, 2011, p. 34 y 35) considera que la adopción de esta categoría ha sido fundamental en la renovación del campo disciplinar de la Geografía: “en las recientes elaboraciones de la geografía, el concepto de territorio desempeña el papel que tuvo

5 La teoría de la estructuración, aporta un dispositivo conceptual que pretende dar cuenta de las condiciones de producción y reproducción de la vida social sin permanecer en el plano de la estructura social incorporando las acciones de los actores. Las acciones y la dinámica de la estructura transforman en significado el análisis de los contextos espacio-temporales (Giddens, 1995)

6 En el marco del pensamiento geopolítico de fines del siglo XIX, el territorio se instituyó como una jurisdicción política, conjuntamente con la conformación de los Estado-Nación. Desde esta concepción, “el territorio se concibe como el área de ejercicio soberano, exclusivo y excluyente de un Estado Nacional...” (Benedetti, 2009, p. 6). Según este autor, desde la perspectiva ecológica el territorio es concebido como área controlada (por los animales, por ejemplo) y “la territorialidad es el comportamiento instintivo que lleva a una especie a destinar una importante cuota de su energía a controlar su área delimitada” (Benedetti, 2009, p. 6). Debido a que en este capítulo, las consideraciones teóricas se retoman a manera de marco general, se recomienda para su profundización, la lectura de destacados profesionales geógrafos que han abordado el tema de manera profusa, tal es el caso de: Alejandro Benedetti (2009, p. 5 a 8 y 2011, p. 11 a 82); Rogelio Haesbaert (2004 y 2011); Bernardo Mançano Fernandes (2008, 2009 y 2013), entre otros autores.

el de la *región* en el período clásico y el de *espacio* para los enfoques analíticos de mediados del siglo XX, en el sentido de ser el concepto integrador por excelencia”. Es por ello que “la territorialidad es la estrategia de un individuo o grupo de individuos de afectar, influir o controlar personas, fenómenos y sus relaciones, a través de la delimitación y ejerciendo control sobre un área geográfica” (Sack, 1986, citado en Benedetti, 2009, p. 7).

Según Alejandro Benedetti (2009, p. 7 y 8), el territorio vincula tres elementos:

un agente: tanto el Estado como cualquier individuo, comunidad, grupo social, empresa pueden construir territorios con intencionalidades o razones variadas como estrategia para controlar recursos, personas, relaciones; una acción: *Territorializar*. La territorialidad es una estrategia mediante la cual un determinado agente localiza, demarca, se apropia y controla algo de lo que hay en un área;

una porción de la superficie terrestre: es el componente material sobre el cual se construye el territorio; una vez que el grupo deja de controlar esa área, el territorio desaparece, porque ya no hay relaciones de poder que lo sostengan.

La noción de territorialidad se funda, entonces, en la significación subjetiva que adquieren, sobre el territorio, las relaciones sociales en la que operan las relaciones de poder, las culturas y las identidades. Es el dominio del poder y de la gestión del Estado, de los individuos, de las organizaciones, de las empresas –locales, nacionales e internacionales–. En el territorio se reconoce la capacidad diferencial de los agentes y actores de su capacidad real y potencial de crear, recrear y apropiarse de él de manera desigual (Dillon, 2013).

En tanto construcción social, las territorialidades se manifiestan superpuestas en aquellas de carácter local, regional, nacional y mundial, con intereses, actitudes, percepciones y valoraciones diferentes que generan relaciones de complementación, de cooperación y de conflicto y se manifiestan móviles, mutables y desequilibradas. “El territorio no es un soporte material (...) es un proceso, que atraviesa y es atravesado por otros procesos”. Desde esta concepción, la temporalidad adquiere una significativa relevancia ya que están “constituyéndose permanentemente a través de las prácticas materiales y culturales de la sociedad” (Benedetti, 2009, p. 7 y 8).

En el mismo sentido, Jorge Blanco (2007, p. 42) entiende que “el concepto de territorio lleva implícitas las nociones de apropiación, ejercicio del dominio y control de una porción de la superficie terrestre, pero también contiene las ideas de pertenencia y de proyectos que una sociedad desarrolla en un espacio dado”. Sin embargo, a excepción de la apropiación, las demás

categorías pueden o no estar presentes y su duración o temporalidad puede ser variable (efímera o con mayor grado de permanencia).

Desde la misma perspectiva teórica, Rogelio Haesbaert (1997, 2002, 2004 y 2011) propone la noción de multiterritorialidad a partir de concebir a los territorios como un proceso de dominio político y económico; de apropiación simbólica y cultural, articulados mediante un complejo y variado ejercicio de relaciones de poder. A efectos de discutir las conceptualizaciones de *desterritorialización* (Deleuze y Guattari, 1987; Guattari y Rolnik, 1996) o lo que es lo mismo “vivir sin territorio”, Haesbaert entiende que *territorializarse* es un “recurso básico” en un sentido más múltiple y relacional, inserto en la diversidad y en la dinámica temporal. El territorio incluye una dimensión material y otra simbólico-cultural la que se ejerce a través de una identidad atribuida por los grupos sociales como un “control simbólico” sobre el espacio donde viven. Esta forma de apropiación incluye, además, una más concreta “de carácter político disciplinar: una apropiación y ordenación del espacio como forma de dominio y disciplinamiento de los individuos” (Haesbaert, 2004, p. 93 y 94).

En síntesis, el tránsito de estas dimensiones pretende el abordaje del espacio geográfico, los lugares y las múltiples territorialidades como construcción social y, a la vez, que articular el encuentro entre la materialidad del espacio y las concepciones simbólicas y subjetivas de quienes intervienen en su construcción y/o producción.

En el marco de esta perspectiva, y dentro de los procesos actuales, la mundialización de la sociedad y de la economía engendra la mundialización de los espacios geográficos. El espacio geográfico mundializado es reconfigurado a partir de las especializaciones y relaciones de poder provocadas por los procesos económicos, políticos y culturales globales. La especialización de los elementos del espacio y el conjunto de relaciones que los vinculan, hacen de cada lugar una construcción única, distinta pero indisociable con los demás lugares a partir de innumerables flujos de variada intensidad y dirección.

En los últimos años, desde la perspectiva cultural y decolonial de la Geografía, la cartografía se aplica a la representación de la memoria oral y las evidencias simbólicas a efectos de utilizar los instrumentos visuales para manifestar las narraciones, sentidos, modos de vida, conflictos, entre otros componentes de la realidad social. Así la técnica intenta mostrar los anudamientos entre formas culturales y relaciones que ocurren en espacios concretos y localizables.

Mapear las evidencias empíricas permite demostrar la apropiación de los territorios, la reconstrucción de la memoria histórica y sobre todo permite indagar “cómo la construcción de ‘otros mapas’ apoya la definición de ‘otros

territorios” (Rodríguez de Anca, Villarreal y Valdéz, 2013, p. 3). Según las autoras, refiriéndose a la metodología con que se obtiene la información para elaborar estos mapas:

(...) es el recorrido que se realiza por el territorio para registrar en forma audiovisual y localizar mediante GPS los espacios que fueron indicados como significativos, no solo desde el punto de vista de la delimitación territorial actual sino también los espacios de la memoria comunitaria que permiten reconstruir el territorio ancestral, así como aquéllos que involucran distintas formas de relación con el espacio (...) Los puntos tomados con el GPS son proyectados en Sistemas de Información Geográfica (SIG) lo que permite la elaboración de una serie de mapas que se adecuan a los estándares científico técnicos (y que por lo tanto pueden utilizarse en ámbito académicos, judiciales y de definición de políticas públicas) al tiempo que intentan, por una parte, dar cuenta de una concepción de territorio y de una forma de habitar el espacio compleja y multidimensional, y por otra parte, visibilizar los procesos de despojo territorial sufridos por las comunidades. Si bien varía según los casos de mapeo, estos mapas incluyen: una serie que da cuenta del territorio ancestral y los procesos de reducción; situación jurídico- catastral; usos productivos del espacio en distintos momentos históricos; mapa cultural y de la cosmovisión (Rodríguez de Anca, Villarreal y Valdéz, 2013, p. 4).

1.1.2. La Geografía cuantitativa: desde sus inicios a los planteos actuales

Recientemente, Gustavo Buzai, Graciela Cacace, Luis Humacata y Sonia Lanzelotti (2015) han compilado una obra llamada Teoría y método de la geografía cuantitativa mediante la cual realizan un minucioso recorrido desde los inicios de esta línea de pensamiento geográfico hasta la actualidad procurando, sobre todo, dejar plasmados los aportes de esta corriente y sus superadoras propuestas analíticas.

Según Gustavo Buzai (2015, p. 24), la aplicación del enfoque sistémico en Geografía permitió vincular distintas escalas analíticas (desde sistemas generales a sistemas complejos) donde la base materialista permitió encontrar la “objetividad necesaria para la aplicación de la Geografía Cuantitativa, primero mediante procedimientos matemáticos analógicos y actualmente a través de la aplicación de métodos cuantitativos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG)”. De esta manera, según el autor, se trata “de hacer de la Geografía una ciencia aplicada a través de una postura materialista sistémica, de importante valorización contextual, científica y social” (Buzai, 2015, p. 24).

En un claro cambio de paradigma epistemológico, la Geografía teórico-cuantitativa, tuvo a partir de las raíces filosóficas del neopositivismo, la clara intención de romper con el carácter idealista de los estudios geográficos, predominante hacia 1950. Como indica María Dolores García Ramón (1985) al igual que las ciencias factuales y experimentales, la Geografía debía bregar por la neutralidad a partir de la aplicación del método científico que, a través de la predicción arribara a generalizaciones mediante la formulación de leyes o principios que regularan los fenómenos estudiados. De esta manera, la aplicación de esta corriente permitiría a la Geografía definir las leyes que gobiernan las distribuciones espaciales y la localización de los fenómenos (Schaeffer, 1953).

Hacia la década de 1960, la denominada “revolución cuantitativa” había invadido los círculos académicos norteamericanos y planteado una interesante discusión sobre el positivismo lógico en la Geografía. Los antecedentes se habían establecido en las obras de Von Thunen (1826) y Christaller (1933) aplicadas por Losh (1954) a los estudios geográficos. En 1965, Peter Haggett (1965) y luego David Harvey (1969) realizan sus mayores contribuciones y se constituyen en exponentes máximos de la geografía neopositivista (García Ramón, 1985).

Según Bosque Sendra, Chuvieco y Santos (1983, p. 1), la Geografía cuantitativa no aparece en forma aislada sino que unida a las nuevas corrientes neopositivistas surgidas durante el siglo XX va institucionalizándose y ampliándose hacia variados ámbitos académicos. Según el autor, no solo trata de describir mejor la realidad observada, sino también de explicar y aún predecir mediante un conjunto de leyes generales “capaces de integrar la variedad de la realidad empírica y comunicarlo de la manera más objetiva posible (...) mediante modelos teóricos, simplificaciones de la realidad que ayuden a manipular y a hacer comprensible la exhaustiva información que nos llega de la realidad observada”.

En esta línea, los autores mencionados precedentemente proponen una definición de geografía cuantitativa sobre la base de lo expresado por Johnston (1987) que entiende que es aquella que utiliza modelos matemáticos y análisis estadísticos y no únicamente la manipulación aritmética de los datos.

Para Gustavo Buzai (2015, p. 27), el criterio de la geografía cuantitativa estuvo fijado en el “monismo metodológico” que proponía que las ciencias debían alcanzar la definición de un método científico “racional estandarizado para todos los campos del conocimiento”. La Astronomía, la Matemática, la Geometría y la visión holística del planeta Tierra se convirtieron en referentes esenciales de la Geografía.

La teoría general de los sistemas (TGS) (Bertalanffy, 1976) “cuyo objetivo es encontrar aquellos aspectos generalizables que pueden ser aplicados a

diferentes sistemas en distintas temáticas y escalas” (Buzai, 2015, p. 29) dio paso a teoría de los sistemas complejos (TSC) mediante la cual se pretende bucear en conceptualizaciones específicas dentro de cada nivel del sistema para lograr el análisis de la realidad geográfica como base empírica y otorgando claridad al proceso de construcción de conocimientos (García, 2006).

De esta manera, y desde una visión constructivista los sistemas complejos deben definirse a partir los datos (observables e interpretados) y de los hechos que se originan de la relación de dichos datos. Siguiendo a Gustavo Buzai (2015, p. 30):

Resulta central destacar que a través de esta perspectiva se aborda la realidad como una estructura perteneciente a una totalidad estratificada, es decir, una realidad formada por niveles de organización semiautónomos, en los que existen dinámicas específicas en cada uno de ellos. Este aspecto, desde un punto de vista epistemológico, permite contar con un marco conceptual general que da cuenta acerca de la estabilidad de determinadas teorías en niveles específicos y la imposibilidad de invalidar unas con otras al estar focalizadas en diferentes planos de la realidad. (...) Esto se modelaría como una perspectiva en tercera dimensión (...) ya que podría existir un núcleo conceptual firme en cada nivel de análisis. En este sentido, la Geografía Cuantitativa se aboca a un nivel focal espacial y en este sentido los conceptos principales (Buzai, 2010) son los de localización, distribución espacial, asociación espacial, interacción espacial y evolución espacial.

Finalmente, a modo de cierre de este apartado se podría recurrir al interrogante planteado por Milton Santos (1990), el enfoque cuantitativo ¿paradigma o método?. La geografía teórica, dice el autor, se atribuye el estudio locacional del espacio haciendo uso de enfoques teóricos como el análisis de sistemas y elaborando modelos, cuyo destino sean, preferentemente, la prospección y previsión con un firme compromiso en la planificación.

Sintéticamente la Geografía a lo largo de su proceso de evolución siempre se mostró preocupada por la cuantificación e, incluso, por el refinamiento en las formas de representación, pero como afirma Milton Santos (1990, p. 67) “la contribución cuantitativa o sencillamente estadística es poco útil, incluso, nociva, sin un conocimiento sistemático de los mecanismos”. Incluso, siguiendo a Ullman (1973, p. 272) la discusión podría centrarse en su aseveración sobre que es equívoco pensar que “el método cuantitativo es sinónimo de análisis espacial (...) se pueden utilizar en la mayoría de los acercamientos a la geografía, pero no constituyen la geografía, son una condición deseable, pero no suficiente”.

1.3. Desarrollo local a través de la gestión tecnológica

En el siglo XXI, los avances científicos-tecnológicos en el desarrollo de países enmarcados en una visión holística de aproximación estratégica, exigen transdisciplinariedad para generar un proceso de carácter multidireccional que considere la multiplicidad de actores.

En la actualidad, las transformaciones espaciales demandan de los gobiernos locales una reflexión sobre su capacidad real y tecnológica para enfrentar las exigencias ocasionadas por los cambios mundiales. La globalización, la diversidad presente, la relación de los actores sociales y las transformaciones cuantitativas conllevan a dinamizar las estructuras de los gobiernos locales con el objeto de dar respuestas de calidad a las diferentes exigencias de la comunidad y su entorno inmediato. Aunque es poca la importancia para los países latinoamericanos, el ámbito científico tecnológico como estrategia para el desarrollo local, ha evolucionado y está generando desafíos organizacionales tanto en empresas privadas como en las administraciones públicas:

La asimilación lisa y llana de estas tecnologías suscita varias discusiones, entre las que se pueden mencionar: las condiciones reales de acceso a la información, el supuesto pluralismo u horizontalidad, el discurso de eficiencia en la administración de la información, el control de las redes, la racionalidad técnica vs la política, la participación y los dominios restringidos (Fernández y del Río, 2011, p. 13).

Incluso en la adopción de las nuevas tecnologías, el entorno social ejerce su influencia estableciendo nuevas oportunidades o restricciones para la innovación. La tecnología constituye un elemento de vital importancia en el comportamiento económico de cualquier área, aunque no implica que las actividades de alta tecnología sean las únicas que se puedan adoptar para solucionar los problemas regionales o locales.

La situación geográfica de los recursos y la accesibilidad son factores físicos que tienen grandes incidencias en las características y en la economía de una región. Sin embargo, dentro de los recursos que influyen en el potencial de crecimiento y desarrollo económico, el stock de infraestructuras constituye un elemento esencial de la actividad socioeconómica regional en términos de ingreso, productividad y empleo.

En definitiva, el desarrollo tecnológico no solo involucra el ámbito del mercado sino también los ámbitos institucionales y culturales ya que es un proceso social, evolutivo y sistémico.

Se debe aclarar que cualquier enfoque económico está destinado al fracaso, si desconoce la base territorial. De esta forma, Roccatagliatta (2000)

aconseja alternativas de integración basadas en el desarrollo local para fortalecer la capacidad organizativa del territorio, la cual:

(...) está dada por una calificada dotación de moderna infraestructura; de redes de información; del equipamiento y desarrollo de sus centros urbanos; del potencial de accesibilidad y conectividad con otros espacios y regiones; con la dotación de recursos humanos cualificados; con capacidad de innovación y gerenciamiento; un empresariado dinámico; una ágil organización político institucional con capacidad de gestión para inducir y facilitar el desarrollo; ser poseedor de calidad de vida y un entorno ambiental favorable (Roccatagliatta, 2000, p. 8).

La gestión tecnológica para Paredes (1996) es el conjunto de actividades estratégicas de carácter técnico-gerencial que se implementan en una organización productiva, para orientar el manejo y control de la variable tecnológica, a través de procesos y metodologías que sirven para manejar la productividad de la organización a los fines de maximizar sus resultados.

La innovación no puede separarse de la difusión y para que el impacto sea efectivo, las medidas que se tomen en cuanto a políticas de innovación deben complementarse con una política paralela de transferencia y difusión de las nuevas tecnologías.

En la actualidad, existe una amplia gama de iniciativas encaminadas a mejorar el nivel y el uso efectivo de la infraestructura tecnológica local y aumentar el grado de calificación técnica.

En este sentido, la gestión de ciencia y tecnología exige el conocimiento de ciertos temas específicos como las relaciones investigación-formación-industria, la tecnología y los mercados de tecnologías, las prioridades de orientación de la investigación, las regulaciones del trabajo de investigadores y personal, entre otros.

1.4. Los SIG y la Teledetección asociados al análisis de la complejidad territorial

Desde la formulación de la teoría de los lugares centrales por W. Christaller a principios del siglo XX hasta los conceptos desarrollados en el Análisis Locacional de P. Haggett, a mediados de los setenta, pasando por la concepción de J. Labasse sobre la organización del espacio, se han sucedido toda una serie de avances tecnológicos que han permitido una mayor eficiencia de los estudios de ordenación territorial, especialmente en la identificación y clasificación de estructuras agrarias y rurales, desarrollo de modelos funcionales urbanos y, lo que es más importante, en la generación de enfoques unitarios e integrados de la propia realidad espacial (Conesa García; Álvarez Rogel y Granell Pérez, 2004, p. 9).

En la actualidad las TIGs (Tecnologías de la Información Geográfica) y sus posibilidades de aplicación, son instrumentos casi indispensables para la planificación y gestión territorial a escala local. Sin embargo, el acceso a estas por parte de las administraciones de los municipios pequeños y de otras entidades públicas o privadas que trabajan en estos ámbitos geográficos es bastante reducido o está muy restringido. Las causas que intervienen en esta situación serían los escasos recursos económicos, ausencia de personal técnico formado o con conocimientos de estas tecnologías, deficiente infraestructura informática, complejidad en el manejo de estas tecnologías y costes de las mismas, escaso nivel de informatización de los datos municipales y exigua disponibilidad o manejo de información territorial en formato digital, y en muchos casos desinformación de que son y para qué sirven los SIG. Autores como Fernández y del Río (2011, p. 10) poseen una opinión contraria ya que expresan que:

(...) interesa resaltar que la implementación de un SIG Municipal no resulta un desafío imposible, puede ser abordado con una dotación mínima de personal y costos reducidos. Además, es oportuno desmitificar la sofisticación de estas tecnologías. En la instancia inicial del diseño es clave la tarea de gestión de la información –acceso y construcción de datos estratégicos–, la disponibilidad de recursos humanos –inversión en capacitación– y la definición clara de un proyecto de trabajo acotado –proyecto rector de horizonte posible–.

De esta manera, se considera a los SIG y en la teledetección como herramientas de análisis espaciales muy potentes para el control y posterior seguimiento de la planificación territorial. La simple relación de datos geográficos y alfanuméricos, a partir de estas herramientas, permite obtener criterios para localizar nuevos equipamientos o actividades no deseadas, organizar servicios, planificación urbana y organización de usos del suelo. Desempeñan así un papel esencial en la adquisición, procesamiento y análisis de la información espacial, sobre todo con fines de inventario, planificación y gestión.

Los procesos de elaboración cartográfica también han sido transformados de manera radical con el uso de estas tecnologías, resolviendo de manera satisfactoria los problemas derivados de la falta de datos y las dificultades en su actualización. Una cartografía con una buena resolución temporal y espacial ayuda a determinar cuáles han sido los procesos que han intervenido en los diferentes cambios territoriales.

Según expresa Tapiador (2001, p. 140) “con ayuda de los conocimientos surgidos a partir de esta tecnología (el análisis espacial cuantitativo), desde hace unos veinte años los SIG conforman una parte esencial del trabajo

del planificador”. Pero, cabría preguntarse qué está sucediendo en Argentina. Baxendale (2010, p. 7) enuncia al respecto que:

Cuando se analizan las aplicaciones que se realizan de los SIG en ámbitos gubernamentales relacionados con la Planificación y Gestión del territorio prima básicamente su utilización como bases de datos espaciales gráficas y alfanuméricas. El tratamiento de la información se basa principalmente en realizar cartografía temática y búsquedas de correlaciones espaciales en forma visual o mediante la construcción de búsquedas con expresiones lógicas. Estas utilidades resultan de importancia para la Planificación y Gestión del territorio pero de hecho no son suficientes para desarrollar las potencialidades esenciales de los SIG basadas en los modelos y análisis espaciales que permiten su utilización para la realización y evaluación de escenarios actuales y a futuro.

La causa de esto podría deberse según expresa Tapiador (2001, p. 145), la carencia de herramientas numéricas:

El geógrafo, hoy en día, no está capacitado para establecer modelos matemáticos territoriales, que son la base de una comprensión científica del territorio. Los SIG no son solo un medio de visualizar datos, sino de trabajar con ellos, y trabajar en la dirección en que contando con las variables que describen un espacio, prever su evolución y futura y plantear alternativas que puedan ser evaluadas.

En la actualidad, profesionales de diversas disciplinas hacen un aprovechamiento intensivo de las potencialidades de estas tecnologías (SIG y teledetección) en el ámbito del ordenamiento territorial pero, en general, el análisis de los resultados se empobrece ya que carecen en su formación de teorías espaciales. ¿Qué sucede con los geógrafos?

Aquí nos encontramos con una importante paradoja, los geógrafos, quienes podrían realizar las preguntas más interesantes para encontrarles respuestas con los SIG, carecen de la formación matemática para poder resolver cuestiones territoriales con la utilización de estas técnicas, y otros profesionales, que poseen la formación matemática, no logran realizar un buen diseño de preguntas por carecer de marcos teóricos socio-espaciales (Baxendale, 2010, p. 8).

Dicha autora (Baxendale, 2015, p. 24), si bien considera que la Geografía como disciplina científica no es la única:

(...) que aporta a las funciones esenciales de los SIG, rescatamos que al utilizar la adjetivación “geográfica” al referirse a la información georreferenciada, indirectamente se está aludiendo a una disciplina científica que

fundamenta su tratamiento y análisis al contribuir, desde el análisis espacial en general y desde el análisis geográfico en particular, al aporte de conocimientos teóricos implicados en la tecnología de los SIG utilizados en el ordenamiento territorial.

1.5. Paralelismos entre el análisis espacial y los SIG

Aunque el análisis espacial de datos y los SIG comenzaron como dos áreas de investigación y aplicación más o menos separadas, han crecido unidos estrechamente a lo largo del tiempo.

Hacia fines de la década del cincuenta y principios del sesenta los avances en la tecnología informática posibilitaron formas automatizadas de cartografía que en poco tiempo condujeron al desarrollo de los SIG. Aunque no se hubiesen imaginado que el complejo contenido gráfico de los mapas se vería facilitado en su tratamiento por los ordenadores y que otros objetivos pudiesen conseguirse con los rápidos avances en el software, abriéndose así posibilidades apasionantes.

A su vez, aparecieron trabajos pioneros en los campos de las matemáticas y la estadística, que serían fundamentales para el desarrollo del análisis espacial de datos.

La evolución de la Información Geográfica (SIGciencia, como la definen Duckham y otros, 2003 y Goodchild, 1992) le debe mucho a los desarrollos experimentados en los SIG y en el dominio del análisis de datos espaciales, ya que se han mejorado las capacidades técnicas para manejar datos de referencia espacial. Además, han estimulado las reflexiones sobre la relación entre lo que puede denominarse en términos muy generales como realidad geográfica y la conceptualización y representación de esa realidad en formas digitales finitas, es decir, con cifras que pueden expresarse en forma de puntos, líneas y áreas en el espacio de dos dimensiones. El análisis de datos espaciales se refiere a aquellas ramas de análisis de datos en los que la referencia geográfica de los objetos contiene información importante. Una definición del análisis espacial (del que el análisis de datos espaciales es solo un elemento) es que:

(...) representa un conjunto de técnicas y modelos que utilizan explícitamente la referencia espacial de cada caso de datos. El análisis espacial requiere establecer supuestos o sacar conclusiones sobre los datos que describen las relaciones espaciales o las interacciones espaciales entre casos. Los resultados de cualquier análisis no serán los mismos con una reordenación de la distribución espacial de los valores o bajo una reconfiguración de la estructura espacial (Haining, 1994, p. 54)

El análisis espacial con SIG tiene por finalidad descubrir estructuras espaciales, asociaciones y relaciones entre los datos, así como modelar fenómenos

geográficos. Los resultados reflejan la naturaleza y calidad de los datos, además de la pertinencia de los métodos y funciones aplicadas. Las tareas y transformaciones que se llevan a cabo en el análisis espacial precisan datos estructurados, programas con las funciones apropiadas y conocimientos sobre la naturaleza del problema, para definir los métodos de análisis.

El proceso convierte los datos en información útil para conocer un problema determinado. Es evidente que los resultados del análisis espacial añaden valor económico y, sobre todo, información y conocimiento a los datos geográficos.

Los SIG y el análisis espacial entran en contacto en la matriz de datos espaciales. A nivel práctico, la matriz espacial de datos es la caja de los datos recolectados por el investigador. En términos operativos, la estructura y el contenido de la matriz son el resultado final de los procesos de conceptualización y representación a través de los cuales se recogen algunos segmentos de la realidad geográfica.

Quando se lo enfoca desde un punto de vista temático, el Análisis Espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. Cuando se lo enfoca desde la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica se considera su núcleo (sinónimo de su subsistema de tratamiento) ya que es el que posibilita trabajar con las relaciones espaciales de las entidades contenidas en cada capa temática de la base de datos geográfica (Buzai, 2010, p. 2)

Los últimos cuarenta años han mostrado una amplia evidencia de paralelismo, de forma que las dos disciplinas han reconocido su complementariedad básica. A medida que la ciencia se mueve hacia una nueva era de colaboración basada en la tecnología, parece claro que los SIG y el análisis de datos espaciales se necesitan uno a otro. Comparten la misma relación existente entre los paquetes estadísticos y la estadística o entre los procesadores de texto y la escritura. Sin una infraestructura informática es más difícil analizar las grandes cantidades de datos de que disponen los científicos y comprobar nuevas teorías e hipótesis. A la vez, la existencia de tales infraestructuras abre posibilidades para diversas clases de teorías y modelos enteramente nuevos y para nueva clases de datos.

Los SIG son más ricos (en cuanto a pensamiento) a consecuencia de las demandas de análisis de datos espaciales y este último también es más rico gracias al enfoque que los SIG han iniciado sobre cuestiones de representación y ontología.

Los SIG constituyen el resultado de adaptación de tecnologías genéricas a las necesidades específicas de datos espaciales. En tal sentido su futuro está

asegurado puesto que no hay falta de nuevas tecnologías. Las nuevas tecnologías han estimulado también la nueva ciencia dado que los investigadores han comenzado a reflexionar acerca de las implicaciones de las nuevas fuentes de datos o de las nuevas actividades basadas en la tecnología.

El proceso de estímulo y convergencia que se iniciara en los años sesenta entre los SIG y el análisis espacial de datos está lejos de haberse completado. La interacción entre ambos probablemente seguirá siendo interesante y productiva durante muchos años del futuro.

1.6. Geografía, análisis espacial y Sistemas de Información Geográfica

La posición teórica general del análisis espacial consiste en proponer una explicación parcial y posibilidades de conjetura con respecto al estado y la evolución probable de las unidades geográficas, a partir del conocimiento de su situación en relación con los otros objetos geográficos.

No existe aún ninguna teoría general del espacio geográfico, que podría ser una teoría de la evolución de los sistemas espaciales, apoyada en el conocimiento de los comportamientos y de las representaciones del espacio. Sin embargo, algunos subconjuntos bastante coherentes de proposiciones teóricas han sido elaborados y enriquecidos progresivamente. La mayor parte de estas teorías, que intentan explicar la localización y la distribución de las actividades humanas, se refieren al importante papel que desempeña la distancia, la cual por una parte frena las interacciones, y por otra parte hace variar el valor de los lugares en función de su situación geográfica relativa. La teoría centro-periferia, la teoría de los lugares centrales, la teoría de la difusión espacial de las innovaciones, son algunos ejemplos de estas.

Según los diferentes momentos de evolución científica, y particularmente en el ámbito de la Geografía cuantitativa, el análisis espacial ha contado con dos marcadas líneas de definición. Por una lado está la que considera a todo tipo de procesamiento de datos espaciales (O'Sullivan y Unwin, 2003) y por el otro las que consideran únicamente los aspectos geométricos de las entidades espaciales considerando que el espacio geográfico siempre interviene en el resultado (Berry, 1996). Como el análisis espacial se realiza a través de la teoría, nuestro modo de ver se sitúa en la definición más amplia, reconociendo que la segunda tiene mayor especificidad resultando sumamente restrictiva (Buzai, 2015, p. 57).

La primera teoría del análisis espacial es la de la diferenciación entre centro y periferia, que fundamenta la teoría de los lugares centrales. Algunos lugares, seleccionados como centros, adquieren un valor social, simbólico y

económico, hacia los cuales convergen flujos de personas, de energía, de materiales, de información, salidos de la periferia hacia el centro. Esta convergencia se llama polarización. La propiedad que tienen los centros de ofrecer a su periferia un cierto número de servicios se denomina centralidad. El funcionamiento de la centralidad supone que el centro mantiene en el transcurso del tiempo una buena accesibilidad para su periferia. Lo más común es que el centro ejerza también bajo diversas formas una dominación –que puede ser política, militar, religiosa, comercial o administrativa– sobre su periferia, lo cual se traduce en un intercambio desigual en favor del centro. Este proceso tiende a reforzar la acumulación de la oferta en el centro, lo que aumenta el grado de complejidad de sus actividades. Una difusión de las atenciones, de las funciones centrales o de las innovaciones en curso por una parte, puede operarse hacia la periferia, pero esta no alcanza casi nunca a reducir totalmente las desigualdades entre el centro y la periferia.

La diferenciación del espacio en centros y periferias puede encontrarse en diferentes escalas geográficas. Esta organización multiescalar característica del ejercicio de la centralidad y la polarización incita a explorar el carácter fractal de los procesos evolutivos que generan las configuraciones jerarquizadas de los lugares centrales y sus periferias.

Los centros entran en competencia para la captación de recursos de su periferia, y desarrollan innovaciones en el transcurso de su proceso interactivo. El desarrollo de estas depende de la acción de los actores localizados en el centro. Las nuevas tecnologías impuestas o imitadas de este modo se difunden entre los centros, por proximidad o por difusión jerárquica. Un centro solo adquiere un nivel de centralidad superior por acumulación o por aumento de la complejidad de sus actividades si logra competir con otros centros captando la ventaja inicial de un número suficiente de innovaciones.

El desarrollo de los SIG ha permitido la inclusión de la distribución espacial de las unidades en los modelos matemáticos. Dos elementos han jugado un papel importante en este proceso. El primero es la matriz de pesos espaciales que permite considerar las relaciones espaciales entre unidades de una manera manejable matemáticamente. El segundo es el concepto estadístico de autocorrelación espacial, el cual existe si la proximidad entre unidades es relevante para la distribución de las variables.

Asimismo, la inclusión del espacio, en los modelos matemáticos se ha acelerado con el desarrollo de los SIG, lo que se ha traducido en un considerable avance metodológico, especialmente de la estadística espacial. Por ejemplo, la disposición espacial de las unidades, puede ser analizada mediante su inclusión en las bases de datos georeferenciados, se pueden almacenar mediante las matrices de pesos espaciales, siendo estas un elemento clave en

el análisis estadístico espacial. La amplia literatura desarrollada a partir de la década de los ochenta ha supuesto un avance espectacular en la definición de conceptos como la vecindad o el concepto mismo de distancia entre unidades, lo que ha permitido establecer una amplia tipología de matrices de contacto adaptadas a las necesidades de las diversas disciplinas que las han introducido en sus modelos matemáticos. En este sentido, la geografía no ha sido una excepción.

Para el estudio de las distribuciones y asociaciones de problemáticas socioespaciales, la Geografía, realiza clasificaciones a modo de organizar los datos utilizados para tal fin. De esta forma, como lo planteaba Harvey (1983, p. 330), “la clasificación es quizá el procedimiento científico básico mediante el cual imponemos algún orden y coherencia en el enorme flujo de información que percibimos del mundo real”, aunque advierte que este aspecto no debe eludir el interés de la clasificación como un medio para analizar la realidad.

“La clasificación es un procedimiento que permite agrupar entidades en clases que se definen a partir de sus semejanzas en el comportamiento conjunto de los atributos” (Buzai y Baxendale, 2006, p. 266). Cabe aclarar que los procedimientos de clasificación no son una tarea en sí misma, cuyo objetivo sea solo el de organizar datos sino que deben contribuir a un objetivo más amplio, como apoyo a la realización de diagnósticos en el análisis del territorio (Moreno Jiménez, 1994), cuyas características sirvan para la propuesta de estrategias de intervención territorial de acuerdo a las particularidades definidas en cada área, definiendo áreas sociales homogéneas. Es así como el geógrafo tiene su mayor responsabilidad en la clasificación del espacio geográfico ya que le permite cumplir con uno de los objetivos propios de la disciplina, que es poner en relieve las diferencias territoriales (Sánchez, 2007).

Desde un punto de vista temático, Buzai y Baxendale (2006) definen al análisis socioespacial en dos sentidos, primero, como el estudio de los patrones de distribución espacial univariado⁷ y multivariado⁸ de temas sociales, económicos y demográficos medidos en la población y segundo, como la im-

7 El análisis espacial univariado permite lograr una clasificación socioespacial a partir del estudio de un solo tema o variable. Como sostiene Sánchez (2007, p. 390), “para poder entender ese sistema habrá que empezar por analizar cada una de sus partes, y cada uno de los muchos y distintos aspectos en que se divide esa totalidad puede expresarse a través de una variable estadística para la cual también merece ser clasificado el espacio geográfico, y por supuesto también expresado cartográficamente”. “El análisis estadístico univariado permite estudiar tres características que definen a una variable cuantitativa: su valor central o más representativo, su variabilidad en torno a ese valor central y su distribución de frecuencias” (Bosque Sendra, 1994, p.15).

8 La clasificación multivariada del espacio geográfico genera como resultado una diferenciación por áreas en torno a la combinación de una gran cantidad de variables, las cuales son relevantes para definir unidades espaciales diferenciadas mediante su configuración espacial, producto de su alta homogeneidad interna y de la heterogeneidad con respecto a las demás unidades espaciales o áreas geográficas.

portancia que la componente espacial ejerce en dichos patrones de distribución. Por este motivo se debe definir el concepto de distribución espacial, en base a Buzai y Baxendale (2006), y Buzai (2010), como la frecuencia con la que distintas características aparecen en el espacio geográfico. La asociación espacial se refiere al grado de semejanza-diferencia entre los distintos atributos medidos en las unidades espaciales.

El avance de la Geotecnología ha permitido lograr una mayor integración de las técnicas de análisis espacial, por eso estos conceptos son centrales en el análisis exploratorio y multivariado de datos espaciales, en el que la interacción dinámica entre bases de datos alfanuméricas y bases de datos gráficas es el aporte más significativo de las nuevas tecnologías digitales. Es por ello que los estudios geográficos mediante estas tecnologías, como los SIG y la Teledetección, se enmarcan dentro de una Geografía Aplicada, como proveedora de conceptos y metodologías que le dan sustento a las aplicaciones geotecnológicas (Buzai, 2010), es decir, los conocimientos geográficos son aplicados a la resolución de problemáticas socioespaciales vinculadas con la Ordenación Territorial, en la que los geógrafos pueden realizar aportes significativos (Tapiador, 2001).

1.7. La Geografía en La Pampa: la complejidad territorial y la resolución cartográfica a través del tiempo

La institucionalidad académica de la Geografía en la provincia de La Pampa va de la mano de la creación de la Universidad de La Pampa, ocurrida en septiembre de 1958, años después de haber adquirido el estatus de provincia (1952). Sustentada sobre las bases del proyecto desarrollista nacional, las primeras carreras se vincularon con la agronomía, las ciencias veterinarias y económicas, en consonancia con las aspiraciones de progreso de la reciente provincia. Desde sus inicios la universidad se fundamentó en su carácter regional y sus carreras debían tener una orientación marcadamente local (Crocchetti, 2008).

Como una dependencia de la Universidad, en 1962, comenzó a funcionar el Instituto Provincial del Profesorado Secundario, en el que, una de las primeras carreras fue la de Matemática y Cosmografía. La creación de la Facultad de Ciencias Humanas (2 de octubre de 1970) dio lugar a la puesta en marcha de los profesorados de Historia y Geografía y, luego de la nacionalización (1978), a la carrera de Profesorado en Geografía. Por su parte, la creación del Instituto de Estudios Regionales (IER) dio marco y sustento a la investigación regional con fuerte sesgo geográfico e histórico (Asquini y Dal Bianco, 2008).

La complejidad territorial pampeana ponía en evidencia la necesidad de profundizar su conocimiento desde una perspectiva social. El IER fue el encargado de orientar la investigación geográfica sobre la base de reconocer las desigualdades de una provincia dual, con un fuerte sesgo productivo agrícola y ganadero hacia el Este, integrado al modelo nacional macropampeano y el Oeste, marginado territorialmente tanto desde el punto de vista ideológico como productivo. Estos antecedentes dieron lugar a la formación de un grupo destacado de investigadores de los espacios geográficos pampeanos y un aporte sustancial a la Geografía local con una marcada propensión extensionista, antes del golpe de estado de 1976.

Desde la perspectiva de la Geografía histórica, el proceso diferencial de apropiación del territorio, luego de la invasión militar de 1878-1879 (conocida como “conquista del desierto”), asignó a la isohieta de 500 mm una carga simbólica que, bajo el pretexto de la *limitante natural* soslayó el cúmulo de intencionalidades político-ideológica que orientó el proceso de reparto y valorización de la tierra rural. El llamado *desierto*, por la ideología y la producción literaria liberal de fines del siglo XIX, contenía la idea de espacio carente de *cultura* el cual debía ser intervenido por el Estado (*la civilización*) en pos de convertirlo en *progreso* (Dillon, 2001 y 2014). Este componente discursivo previo a la invasión militar comandada por el General Roca fue la misma que, más tarde, justificó, el aislamiento del centro y Oeste de La Pampa sobre la base de la apropiación de la tierra y los recursos.

En este contexto, dentro del Territorio Nacional de La Pampa –creado en 1884– se valorizaron de forma diferencial los recursos del Oeste y del Este pampeano, instituyéndose como límite entre ambos las condiciones que permitían la producción agropecuaria orientada al mercado externo. Junto con las políticas de Estado de homogeneización económica y política, con el objetivo de la inserción nacional al contexto mundial, el Oeste del entonces Territorio Nacional pampeano se construyó ideológicamente en función de su *no productividad* o *no aptitud* para el modelo “agroexportador” (Dillon y Comerci, 2014).

La evolución del capitalismo ha estructurado y reestructurado el espacio geográfico y sus territorios en La Pampa; a la vez que ha organizado las formaciones sociales y las relaciones espaciales en virtud del vínculo entre los centros hegemónicos y una variedad de periferias. Esta relación desigual dio lugar, según Milton Santos (1990), a *espacios derivados* cuyos principios de organización son definidos por centros de poder del sistema mundial. “Por ser *derivados*, se organizan y se reorganizan en función de intereses distantes; su organización es función de necesidades exógenas y dependen de parámetros

importados, tomados en préstamo de los sistemas representativos y de esos intereses distantes” (Santos, 1990, p. 34).

Las transformaciones, a lo largo del proceso histórico y hasta la actualidad, han profundizado las fragmentaciones en el espacio geográfico de La Pampa que se configuró siempre como un espacio de borde de la macrorregión pampeana argentina y con un 70% de su territorio con condiciones naturales, socio-culturales y económicas patagónicas.

Sobre la base de estas particularidades, la Geografía en el ámbito académico pampeano tuvo una fuerte intervención de la producción científica de los profesores Fernando Aráoz, María Regina Covas, Alejandro Socolovsky, Norma Beatriz Medus, Gladys Mabel Tourn, Elpidio Pérez, Walter Cazenave, Raúl Hernández, entre otros. La producción bibliográfica de la década de los 70, 80, 90 e incluso a principios del siglo XIX se estructuró sobre los idearios de interesantes producciones bibliográficas referidas a la Geografía de La Pampa.

Un análisis de la cartografía elaborada en la etapa pre-SIG, en las investigaciones geográficas universitarias e institucionales pampeanas, tiene una fuerte impronta del trabajo de los cartógrafos y/o de producciones de mapas realizados a mano que evidencian un gran esfuerzo de elaboración (Figura 1.1. y Fotografías 1.1 y 1.2.).

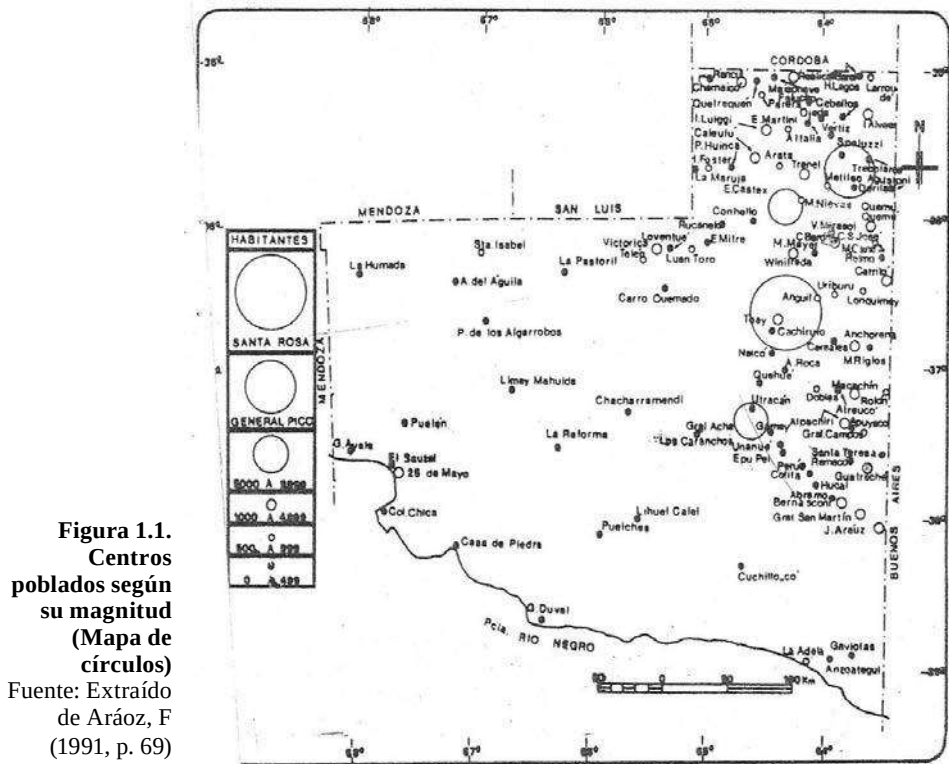
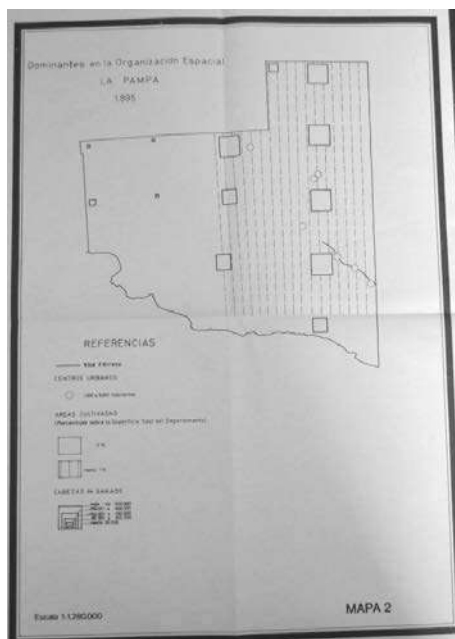
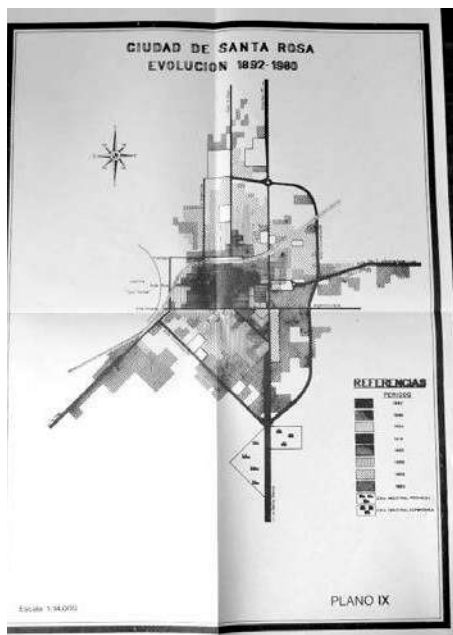


Figura 1.1.
Centros poblados según su magnitud (Mapa de círculos)
Fuente: Extraído de Aráoz, F (1991, p. 69)



Fotografía 1.1. Ciudad de Santa Rosa. Evolución 1892-1980
Fotografía 1.2. Dominantes en la organización espacial. La Pampa, 1895.
 Fuente: Plano y Mapa elaborado por María Gabriela Fanjul en Covas, Tourn y Pérez (1986, Anexo Cartográfico)

Los inicios de la cartografía digital en el Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa se remontan a principios de la década de los '90, cuando un grupo de investigadores/as comienza a incursionar en un intento de primeras digitalizaciones mediante software obtenidos en forma particular y a partir de los primeros conocimientos de estas técnicas en las asignaturas de los planes de estudios aprobados a principios de los '90.

Hacia 1994 la Facultad de Ciencias Humanas adquiere de la empresa Aeroterra S.A. un equipo completo, con software y plotter incluido para montar el laboratorio de digitalización de la Facultad. Para ello, se organiza una capacitación sobre Introducción a los SIG ARC/INFO PC, que se imparte entre el 7 y 11 de marzo de 1994, la cual es realizada por un grupo de docentes del Departamento e Instituto de Geografía. Este fue el primer equipo adquirido por una institución pública en la provincia de La Pampa. Algunas dificultades de tipo técnicas impidieron que tanto el equipo como el software funcionaran de manera óptima y la discontinuidad en el asesoramiento y atención por parte de la mencionada empresa ocasionaron el desuso de este.

Años más tarde y con el equipo y software obsoletos se intenta poner en funcionamiento y se comienzan a realizar los primeros mapas digitalizados de La Pampa con un grado de análisis bajo ya que suponían la superposición de unas pocas capas digitalizadas por el equipo. Sin embargo, es necesario reconocer que este fue el puntapié inicial del principio de la cartografía digital en el Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas.

Simultáneamente comenzarían a aparecer los primeros equipos con SIG incorporados en distintas instituciones públicas de la provincia de La Pampa, a la vez que se intensificaron las capacitaciones a los profesionales que se dedicarían a dicha actividad.

Será recién a principios de los 2000 cuando un pequeño grupo de docentes e investigadoras/es comenzará a dedicarse plenamente a la actividad, mediante el aporte de masa crítica que permitió desde allí, adquirir una dinámica propia que le permite, actualmente, sostenerse y crecer de manera sostenida.

Bajo la dirección de la Especialista en SIG y Teledetección, Daila Pombo, un nutrido grupo de jóvenes investigadores adquieren habilidades para el uso de las herramientas del Sistema generando aportes significativos en la formación, investigación y difusión de la cartografía digital en La Pampa. A su vez, otras unidades académicas de la Universidad Nacional de La Pampa, la Dirección de Catastro de la Provincia de La Pampa, la Municipalidad de Santa Rosa, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, entre otros desarrollan mapas y planos digitalizados con distintos grado de dificultad y análisis.

En consonancia con este crecimiento, el Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam en su plan de trabajo 2014-2017 se propone entre otras actividades crear el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica fundamentado en la necesidad global de mejorar la generación y gestión de información geográfica, ya que actualmente existen restricciones impuestas no solo por los sistemas de captura de datos, sino además por los procesos de almacenamiento y distribución de la información geográfica.

La “Cartografía” fue, tal vez, la primera de las ciencias auxiliares de la Geografía que se vio *aggiornada* por la tecnología dando lugar a la Cartografía Digital en tanto herramientas esenciales para el estudio del espacio geográfico. Para ello, el Instituto de Geografía se propone (Cuadro 1.1.):

Cuadro 1.1. Plan de Trabajo 2014-2017 del Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa

| Generar herramientas informáticas vinculadas con las tareas de investigación: Crear el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica. | | |
|--|---|--|
| Objetivos | Acciones | Metas |
| 1) Fomentar el desarrollo de tareas de investigación científica y producción en el campo de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG). | Planificar, organizar y desarrollar programas específicos de investigación científica y tecnológica. | Aumentar el número de proyectos de investigación que aborden temas vinculados a los SIG y la Teledetección, orientados a la provincia de La Pampa. |
| 2) Promover la formación de recursos humanos para la investigación científico-tecnológica básica y aplicada. | Desarrollar e implementar cursos de grado y de posgrado en las temáticas específicas de investigación. | Cursos de capacitación dictados. Recursos humanos formados y en formación. |
| 3) Promover la transferencia tecnológica y la asistencia técnica al medio. | Vincularse mediante convenios de cooperación con instituciones nacionales y extranjeras abocadas a tareas de formación, investigación y producción en áreas afines. | Convenios de colaboración firmados con institucionales locales, nacionales y/o internacionales. |
| | Coordinar y organizar el desarrollo de tareas de extensión con el objeto de transferir productos y tecnologías y ofrecer asistencia técnica al medio. | Brindar asistencia técnica y transferencia tecnológica según la demanda. |
| | Difundir los resultados de las actividades. | Participación en eventos científicos y publicación de los avances de las investigaciones. |
| | Vincularse con la Red LatinGEO, la cual es una asociación cuyos miembros son laboratorios o centros de investigación iberoamericanos, creados mediante convenios entre entidades de investigación del ámbito universitario en las Tecnologías de la Información Geográfica y las autoridades geográficas nacionales de un mismo país. | Integrar la Red LatinGEO. |
| | Integrar la Red IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales) de la Nación y, a través de ella, integrar la IDE-La Pampa. | Generar un Visualizador Web desde la Página del Instituto. |

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se inicia un nuevo ciclo en la representación cartográfica universitaria pampeana que pretende convertirse en un ámbito de referencia en conjunto con el desarrollo de estas tecnologías en diversas instituciones del medio. La formación de recursos humanos es uno de los objetivos fundamentales a efectos de generar sustentabilidad al proceso de crecimiento.

1.8. Referencias bibliográficas

- Aráoz, F. (1991). *La Pampa Total. Aspectos Geográficos*. Santa Rosa: Ministerio de Cultura y Educación.
- Arfuch, L. (2006). Las subjetividades en la era de la imagen: de la responsabilidad de la mirada. En, Dussel D y Gutierrez D. *Educación la mirada. Políticas y pedagogías de la imagen*. Buenos Aires: FLACSO-Manantial-Fundación OSDE, pp. 75-84.
- Asquini, N. y Dal Biando, L. (2008). La Universidad Nacional entre el peronismo y la dictadura (1973-1983). En Crocchetti, S. (2008). *La Universidad de La Pampa. 50 años de historia*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 51 - 100.
- Bachelard, G. (2000). *La poética del espacio*. Cuarta edición. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bailly, A. (1989). Lo imaginario espacial y la geografía: En defensa de la geografía de las representaciones. En *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* N° 9 (pp. 11-19), Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Baxendale, C. A. (2010). Geografía, organización del territorio y Sistemas de Información Geográfica. En Buzai, G. D. (Ed). *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*. Luján: Universidad Nacional de Luján – GESIG.
- Baxendale, C. A. (2015). Geografía, ordenamiento territorial y Sistemas de Información Geográfica. Articulaciones conceptuales para aplicaciones en la planificación y gestión territorial. En Miraglia, M.; Caloni, N y Buzai, G. (Org.). *Sistemas de Información Geográfica en la investigación científica actual*. Provincia de Buenos Aires: Ed. Universidad de General Sarmiento.
- Benedetti, A. (2009). Territorio, concepto clave de la geografía contemporánea. En, *Revista 12*, disponible en <http://www.academia.edu/>. Consultado el 17/06/2016, 5-8.
- Benedetti, A., (2011) Territorio: concepto integrador de la geografía contemporánea. En, Souto, P. (coord) *Territorio, Lugar, Paisaje. Prácticas y conceptos básicos en geografía*, Colección Libros de Cátedra, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, UBA, pp. 11-82.

- Bertalanffy Von, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Besse, J-M. (2008). Cartographie et pensée visuelle. Réflexions sur le schématisation graphique. En, Laboulais, I (dir). *Les usages des cartes (XIIe – XIXe siècle). Pour une approche pragmatique des productions cartographiques*. Presses Universitaires de Strasbourg.
- Blanco, J. (2007) Espacio y territorio: elementos teóricos-conceptuales implicados en el análisis geográfico. En, Fernández Caso, M., y Gurevich, R., *Geografía nuevos temas, nuevas preguntas. Un temario para su enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Biblos, pp. 37-64.
- Bosque Sendra, J.; Chuvieco, E. y Santos Preciado, J. (1983). Algunos problemas metodológicos de las técnicas cuantitativas en Geografía. En *Jornadas de Geografía y Técnicas Cuantitativas. Concepto y métodos*. Madrid: Servicio de publicaciones Universidad de Oviedo, pp. 55-74.
- Bosque Sendra, J.; de Castro Aguirre, C.; Díaz Muñoz, M. y Escobar Martínez, F. (1992). *Prácticas de geografía de la percepción y de la actividad cotidiana*. Barcelona: Oikos Tau.
- Bosque Sendra, J.; Escobar, J.; García, E. y Salado, M. (1994). *Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*. Madrid: Ed. RA-MA.
- Buzai, G. (2010). Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica: sus cinco conceptos fundamentales. (Capítulo 7). En Buzai, G. (Ed). *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*. Universidad Nacional de Luján – GESIG.
- Buzai, G. (2014). Desde la Geografía: ciencia y tecnología en una sociedad de la información geográfica. En, *GeocritiQ*. 10 de junio de 2014, nº 59. Disponible en <http://www.geocritiq.com/2014/06/desde-la-geografia-ciencia-y-tecnologia-en-una-sociedad-de-la-informacion-geografica/> consultado el 27/05/2016.
- Buzai, G. (2015). Conceptos fundamentales del análisis espacial que sustentan la investigación científica basada en geotecnologías. En: Fuenzalida, M.; Buzai, G. D.; Moreno Jiménez, A.; García de León, A. *Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, Métodos y Aplicaciones*. 1ra Ed. Santiago de Chile: Editorial Triángulo.
- Buzai, G. y Baxendale, C. (2006). *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Buzai, G.; Cacace, G.; Humacata, L.; Lanzelotti, S. (compiladores) (2015). *Teoría y método de la Geografía Cuantitativa. Libro 1: Por una Geografía de lo real*. Mercedes: MCA Libros. Disponible en <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/libros/Libro23.pdf>, consultado el 17/06/2015.

- Clua, A., y Zusman, P. (2002). Más que palabras, otros mundos. Por una geografía cultural crítica. En, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N° 34. Madrid.
- Christaller, W. (1933). *Die Zentralen Orte in Süddeuschland*. Jena. (Trad. Inglés: *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall. New York. 1966).
- Conesa García, C.; Alvarez Rogel, Y. y Granell Pérez, C. (2004). El empleo de los SIG y la Teledetección en Planificación Territorial. En *XI Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección*. Murcia. España.
- Covas, M.; Tourn, G. y Pérez, E. (1986). *Santa Rosa. Geografía Histórica*. Santa Rosa: UNLPam-Fundación Chadileuvú.
- Crocchetti, S. (2008). *La Universidad de La Pampa. 50 años de historia*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1987). *A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia*. Mpls. U. of Minnesota: Press.
- Dillon, B. (2013). *Territorios empetrolados. Las geografías del Suroeste de La Pampa en la ribera del río Colorado*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Dillon, B. (2014). *Plan de Trabajo 2014-2017 del Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa*. Inédito.
- Dillon, B. y Comerci, M. (2014). *Territorialidades en tensión en el Oeste de La Pampa. Sujetos, modelos y conflictos*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Duckham, M.; Goodchild, M. y Worboys, M. (2003). *Fundamentals of geographic information science*. New York: Taylor and Francis.
- Fernandes, B. (2008). Entrando nos territórios do Território. Em, Paulino, E. y Fabrini, J. *Campesinato e territórios em disputa*. São Paulo: Expressão Popular, pp. 273-302.
- Fernandes, B. (2009). Territorio, teoría y política. En *Las configuraciones de los territorios rurales en el siglo XXI*, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, p.36-66.
- Fernandes, B. (2013). Territorios: teoría y disputas por el desarrollo rural. En *Novedades de Población*, n.17, enero-junio, disponible en <http://www.cedem.uh.cu/revista>, consultado el 17/06/2016, 116-133
- Fernández, S. y del Río, J. (2011). Sistemas de Información Geográfica para el ordenamiento territorial. En *Serie de Documentos de Gestión Urbana 1*. La Plata: Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial.
- Foucault, M. (1970). *La arqueología del saber*. México: Siglo XXI.
- Foucault, M. (1995). *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Vigésimo tercera edición en español. Buenos Aires: Siglo XXI:
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa.

- García Ballesteros, A. (1992). (Editora). *Geografía y humanismo*. Barcelona: Oikos-tau.
- García Ramón, M. (1985). *Teoría y método de la Geografía Humana Anglosajona*. Barcelona: Ariel.
- Giddens, A. (1995). *La constitución de la sociedad. Bases para la Teoría de la Estructuración*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Goodchild, M. (1992). Geographical information science. In *International Journal of Geographical Information Systems*, 6:31-45.
- Goodchild, M. y Haining, R. P. (2005). SIG y análisis espacial de datos: perspectivas convergentes. En *Investigaciones Regionales*. 6. Pp. 175 a 201. Sección Panoramas y debates. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/289/28900609.pdf>
- Guattari, F., y Rolnik, S. (1996) *Micropolítica. Cartografías del deseo*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Haesbaert, R. (1997). *Des-territorialização e identidade: a rede “gaúchas” no Nordeste*. Niterói: EDUFF.
- Haesbaert, R. (2002). Fim dos territórios ou novas territorialidades? En, Lopes, L. y Bastos, L. (org.) *Identidades: recortes multi e interdisciplinares*. Campinas: Mercado de Letras.
- Haesbaert, R. (2004). Des-caminhos e perspectivas do território. En, Ribas, A., Sposito, E. y Saquet, M., *Território e desenvolvimento: diferentes abordagens*, Francisco Beltrão: Unioeste, pp. 87-119.
- Haesbaert, R. (2011) *El mito de la desterritorialización: Del fin de los Territorios a la Multiterritorialidad*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Haggett, P. (1965). *Locational Analysis in Human Geography*. London: Edward Arnold.
- Haining, R. (1994). Designing spatial data analysis modules for GIS. In: *Fothering gham AS*, London: Rogerson P. (Eds.), pp. 45-63.
- Harvey, D. (1969). *Explanation in Geography*. London: Edward Arnold.
- Harvey, D. (1983). *Teorías, Leyes y Modelos en Geografía*. Madrid: Alianza.
- Johnston, R.J. (1987). *Geography and Geographers. Anglo-American Human Geography since 1945*. London: Edward Arnold. (3rdEdition).
- Kapuscinsky, R. (2003). *Lapidarium IV*. Madrid: Anagrama.
- Lacoste, I. (1977). *La geografía: un arma para la guerra*. Barcelona: Anagrama.
- Ledrut, R. (1968). *El espacio social de la ciudad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Lefebvre, H. (1976). Espacio y política. En *Historia, Ciencia y Sociedad*, núm 128, Barcelona: Península, pp. 1-25.
- Lefebvre, H. (1991). *The production of space*. Cambridge: Blackwell.

- Lindón, A. (2008). Los giros de la geografía urbana: frente a pantópolis, la microgeografía urbana. En *Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona*, Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/81.htm>.
- Lois, C. (2000). La elocuencia de los mapas: un enfoque semiológico para el análisis de cartografías. En *Estats de la Qüestió – I Documentació*. Disponible en, <http://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/viewFile/31715/31549>, consultado el 02/03/2014.
- Lois, C. (2014). *Mapas para la nación. Episodios en la historia de la cartografía argentina*. Buenos Aires: Biblos.
- Losh, A. (1954). *The Economics of Location*. New Haven: Yale University Press.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge: Harvard University Press.
- Massey, D. (2005a). *For Space*. Londres: Sage Publications.
- Massey, D. (2005b). La filosofía y la política de la espacialidad: algunas consideraciones. En Arfurch, L. (2005) *Pensar este tiempo. Espacios, afectos y pertenencias*. Buenos Aires: Paidós.
- Merleau Ponty, M. (1999). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Atalaya.
- Moreno Jiménez, A. (1994). Clasificación multivariante. En Bosque Sendra, J.; Moreno Jiménez, A. 1994. *Prácticas de análisis exploratorio y multivariante de datos*. Barcelona: Oikos-tau.
- Nadal, F. y Urteaga, L. (1990). Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística en el siglo XIX. En, *Geocrítica*. 88. Barcelona: Facultad de Geografía e Historia, Univesitat de Barcelona.
- Ortega Valcárcel, J. (2000). *Los horizontes de la geografía. Teoría de la Geografía*. Barcelona: Ariel.
- Paredes, L. (1996). Una contribución teórico-metodológica al estudio de la Gestión Tecnológica. Maracaibo: Fundacite.
- Roccatagliata, J. (2000). Las perspectivas del desarrollo a partir del fortalecimiento de la capacidad organizativa del territorio. Bases estratégicas para el desarrollo sustentable del territorio argentino. En *Concurso Internacional Ordenación Territorial, Urbanismo y Medio Ambiente*. Gijón, España.
- Rodríguez de Anca, A.; Villarreal, J. y Valdez, C. (2013). Otros mapas, otras territorialidades. Reflexiones a partir de experiencias de mapeo cultural participativo en Territorio Mapuce. En, *I Jornadas Norpatagónicas de Experiencias Educativas en Ciencias Sociales para la Escuela Secundaria. II Jornadas Provinciales de Geografía, Ciencias Sociales*

- y *Educación (Neuquén)*. Beltrán, Río Negro Disponible en <http://www.aacademica.org/i.jornadas.norpatagonicas/41> consultado el 27/05/2016.
- Sack, R., (1986). *Human territoriality. Its theory and history*. Cambridge: University Press Cambridge.
- Sánchez, D. (2007). *Contribución del análisis espacial a la ciencia y a la Geografía: el caso de los métodos clasificatorios*. Universidad del Salvador. Tesis doctoral.
- Santos, M. (1990). *Por una geografía nueva*. Madrid: Espasa Universidad.
- Santos, M. (1996). *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Oikos Tau.
- Schaeffer, F. (1953). Excepcionalism in Geography. En *Annals of AAG*, 43, pp. 226-249. (Traducción castetellana: *Excepcionalismo en Geografía*, Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona).
- Soja, E. (1985). The spatiality of social life: towards a transformative retheorisation. En D. Gregory, D.y Urry, J. (eds). *Social relations and social structures*, Londres: Macmillan press, pp: 90-127.
- Tapiador, F. (2001). El papel del geógrafo en las directrices de ordenación territorial. En *Boletín de la AGE-Asociación de Geógrafos Españoles*. 31:137-147. España.
- Tuan, Y. (1977). *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Ullman, E. (1973). Commentary: ecology and spatial analysis. En, *Annals of the Association of American Geographers*, num 63. Disponible en www.aag.org/cs/publications/journals/annals, consultado el 27/05/2016.
- Vidal de la Blache, P. (1905). *Tableau de la géographie de la France*. Paris: Hachette.
- Von Thunen, J. (1826). *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationakolonomie*. Rostock.
- Williams, R (1994). *Sociología de la Cultura*, Barcelona: Paidós.
- Williams, R. (2001a). *El campo y la ciudad*. Buenos Aires: Paidós. Edición original inglesa de 1973.
- Williams, R. (2001b). *Cultura y sociedad: 1780-1950: de Coloridge a Orwell*, Buenos Aires: Nueva Visión.



CAPÍTULO

2

Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección

Daila Pombo
María Celeste Martínez Uncal
Juan Pablo Bossa

Un SIG almacena la información en capas temáticas que pueden enlazarse geográficamente. Este concepto simple pero altamente poderoso y versátil ha probado ser crítico en la resolución de muchos problemas, que van desde el rastreo de vehículos de reparto, registrando los detalles de la aplicación de planificación, hasta la modelización de la circulación atmosférica global (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/sig/intro/compo.htm>., consultado el 14/06/2016).

2.1. ¿Qué es un SIG?

Si bien la historia de los SIG es relativamente reciente, han tenido un crecimiento importante y acelerado desde sus primeros años y, en la actualidad, puede observarse una amplia y muy variada utilización en distintas áreas de la sociedad.

Se puede reconocer que, de su propio nombre, estos sistemas tienen algo que ver con los datos geográficos; tal vez con el análisis de esos datos y/o con la representación de los mismos (mapas). En definitiva, tienen que ver con la información geográfica.

Además, hacen referencia a un sistema de información asociado a un ambiente digital de trabajo “que almacenan, gestionan, manipulan y representan gráficamente datos con algún tipo de componente espacial. Esto significa que la información que albergan esta referenciada geográficamente” (Chuvieco, 2002, p. 503).

En este sentido es importante conocer para qué sirven y para qué se utilizan los SIG ya que la principal razón de su surgimiento está relacionada con la gestión y análisis de la información geográfica para la resolución de problemas complejos de la realidad, siendo una herramienta multifacética y utilizada por muchos sectores de la sociedad. Tal como expresa Gustavo Buzai (2016, p. 17):

...los SIG han sido siempre utilizados para la resolución de problemas socioespaciales en una gran diversidad de ciencias y por una amplia variedad de científicos, por lo cual, desde sus inicios, se los consideró una herramienta interdisciplinaria. Esta situación hace que existan múltiples visiones al momento de brindarle una definición.

Una definición sencilla de SIG sería, sin dejar de lado los elementos fundamentales comunes, considerarlo como un sistema que permite modelar el espacio geográfico y realizar un análisis de tipo espacial sobre dichos datos, con el fin de dar soporte a la toma de decisiones. En definitiva, los SIG deben

dar respuestas a ciertas preguntas como, por ejemplo, ¿qué hay en...? ya que poseen la capacidad de brindar información detallada sobre un determinado sitio del espacio geográfico, el cual es brindado por su dirección, nombre, identificador o coordenadas geográficas. La información que se ofrecerá sobre dicho sitio será aquella que esté almacenada en la base de datos de atributos. La segunda pregunta es ¿dónde sucede qué...? básicamente consiste en la especificación de determinadas condiciones, alfanuméricas y/o geográficas, y en la obtención de un mapa resultado en el que se indican aquellas zonas donde las condiciones se cumplen. Por último, la tercera pregunta, ¿qué ha cambiado desde...? incluye la consideración de la componente temporal de los datos geográficos. Supone la comparación de mapas de distintas fechas del mismo lugar, con el fin de encontrar diferencias en un plazo determinado de tiempo.

2.2. A través de la historia

En 1959, Waldo Tobler define los principios de un sistema denominado MIMO (*map in-map out*) con la finalidad de aplicar los ordenadores al campo de la cartografía. En él, establece los principios básicos para la creación de datos geográficos, su codificación, análisis y representación dentro de un sistema informatizado. Estos son los elementos principales del software que integra un SIG, y que habrán de aparecer en todas las aplicaciones desarrolladas desde ese momento.

El primer Sistema de Información Geográfica formalmente desarrollado nace en Canadá, bajo la tutoría del Departamento Federal de Energía y Recursos. Este sistema, denominado CGIS (Canadian Geographical Information Systems), fue desarrollado a principios de los 60 por Roger Tomlinson, quien dio forma a una herramienta que tenía por objeto el manejo de los datos del inventario geográfico canadiense y su análisis para la gestión del territorio. El desarrollo de Tomlinson es pionero en este campo, y se considera oficialmente como el nacimiento del SIG. Es en este momento cuando se acuña el término, y este es conocido popularmente desde entonces como el padre del SIG.

De esta forma, se acepta el año 1966 como fecha de creación del primer SIG, tal y como se conoce en la actualidad. A Tomlinson se le encomendó realizar un inventario de los recursos forestales, minerales y de fauna del país y la realización de la predicción de la evolución de dichos recursos a diez, veinte y treinta años. Asimismo, el geógrafo inglés Roger Tomlinson desarrolló un sistema informático para la gestión y el análisis de una variada información espacial a escala 1:50.000. El sistema permitió superponer capas de información, realizar mediciones y digitalizar datos. El CGIS estuvo

funcionando hasta la década de los noventa siendo base de datos sobre los recursos del territorio más grande del país.

En la década de 1970 y principios de 1980, se produjo el crecimiento de los SIG, debido al impulso de la administración y el desarrollo de las primeras empresas de software SIG. La aparición de estos programas no solo implicó la creación de una herramienta nueva, sino también el desarrollo de técnicas avanzadas que hasta entonces no habían sido necesarias. La más importante de ellas es la codificación y almacenamiento de la información geográfica, un problema en absoluto trivial que entonces era clave para lograr una usabilidad adecuada del software.

Simultáneamente a los trabajos canadienses, se producen desarrollos en Estados Unidos, en el seno del Harvard Laboratory, y en el Reino Unido dentro de la Experimental Cartography Unit. Ambos centros se fundan también como principales desarrolladores de software para la producción, manejo y análisis de información geográfica durante aquellos años.

En el Harvard Laboratory, se crea, en 1964, SYMAP, una aplicación que permitía la entrada de información en forma de puntos, líneas y áreas, lo cual se corresponde a grandes rasgos con el enfoque que actualmente se conoce como vectorial. No obstante, el interés que despertaron las novedosas capacidades del programa para la generación de cartografía impulsó el desarrollo posterior y la evolución hacia sistemas más avanzados.

En 1969, utilizando elementos de una versión anterior de SYMAP, David Sinton, también en el Harvard Laboratory, desarrolla GRID, un programa en el que la información es almacenada en forma de cuadrículas. Hasta ese momento, la estructura de cuadrículas regulares era solo utilizada para las salidas de los programas, pero no para la entrada y almacenamiento de datos. Son los inicios de los Sistemas de Información Geográfica tipo ráster.

Con el surgimiento de los SIG, se va dando forma a un área de conocimiento con gran futuro elaborándose una base sólida de conocimiento y de herramientas aptas para un uso más genérico. A partir de este momento, el campo de los SIG recorre diferentes etapas hasta nuestros días (Figura 2.1.), evolucionando muy rápidamente ante la influencia de iniciativas públicas, como el proyecto Map Overlay and Statistical System y el desarrollo de GRASS como herramienta para gestión de los espacios de propiedad del Departamento de Defensa de Estados Unidos.

Entre las empresas de software SIG surgen M&S Computing, Environmental System Research Institute (ESRI) y CARIS (Computer Aided Resource Information System). Estas empresas crecieron notablemente durante la década del noventa debido a la adecuación del software SIG a los ordenadores personales.

Si bien los orígenes del SIG están íntimamente ligados a la gestión forestal o la planificación urbanística, son muchas otras las disciplinas que han jugado un papel importante. Con el desarrollo de los SIG, empieza a aparecer una preocupación por el entorno que tiene consecuencias muy favorables para el desarrollo de todas las ciencias relacionadas. El SIG comienza a integrarse paulatinamente en las tareas de gestión del territorio.

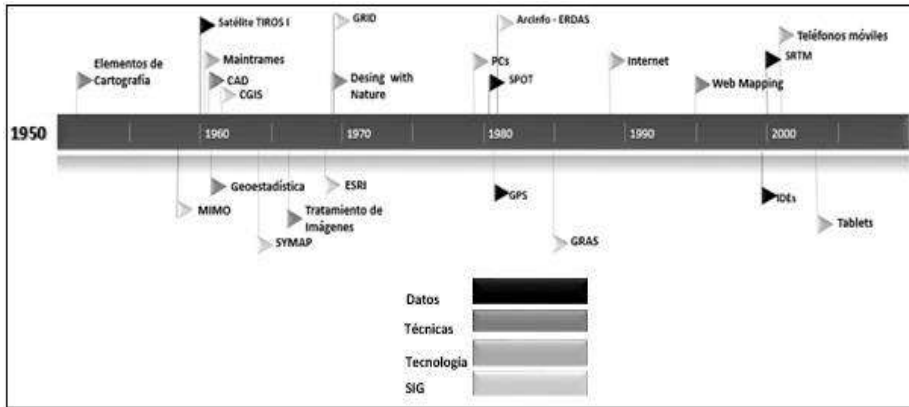


Figura 2.1. Esquema temporal de la evolución de los SIG

Fuente: Daila Pombo.

En 1969, Jack Dangermond, un integrante del propio Harvard Laboratory, funda junto a su esposa la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), pionera y líder del sector hasta el día de hoy. La popularización de los SIG y su conversión en un elemento de consumo es debida también, en gran medida, a la labor de ESRI dentro del mercado y a su línea original de productos.

Surgen nuevas empresas en el mercado, y en 1985 aparece el primer SIG libre, GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), siendo aún en la actualidad el referente dentro de su área. También en la década de 1980, comienzan a perder sentido los primeros desarrollos con los que comenzó el SIG, y programas tales como CGIS no se encuentran ya en condiciones de competir en el mercado, que se desarrolla muy rápidamente y va creando soluciones adaptables.

En este sentido, los SIG dejan de ser sistemas completos y pasan a ser plataformas adaptables sobre las cuales se construyen soluciones particulares. Estos se convierten en herramientas base para todo el gran conjunto de disciplinas beneficiarias, cada una de las cuales se adapta y particulariza los SIG a la medida de sus necesidades.

2.3. Relación entre los datos geográficos y los SIG

La Real Academia de la Lengua (1995) define la palabra dato como un antecedente necesario para formar una idea de una cosa o deducir las consecuencias de un hecho. Particularmente en Geografía, los datos seleccionados para entender una idea, en este caso un fenómeno geográfico, y/o deducir su distribución y consecuencias, tienen dos características particulares según Bosque Sendra (1992). La primera de ellas consiste en ser parte de una observación o soporte (unidad de observación, objeto geográfico, individuo) que tiene una posición espacial definida; y la segunda radica en que dicho dato tiene la posibilidad de presentarse como una variable o atributo temático, es decir que los objetos espaciales están dotados de propiedades intrínsecas las cuales se pueden medir.

“Los datos geográficos poseen un contenido más complejo, pudiendo ser considerados como relativos a entidades espacio temporales que cuantifican la distribución, el estado y los vínculos de los distintos fenómenos u objetos naturales o sociales en el espacio” (Santos Preciado y García Lázaro, 2008, p. 17). Según estos autores, su naturaleza deriva del vínculo de una serie de propiedades como la locacional, espacial, temática y la temporal.

Aronoff (1989), citado por Comas y Ruiz (1993, p. 91) es mucho más concreto en cuanto a la caracterización que hace de los datos geográficos, los cuales responden a su vez a determinadas preguntas. Como describe este autor: “son características de los datos geográficos: la posición, los atributos temáticos o descriptivos, las relaciones espaciales y el tiempo”. Además define la posición refiriéndose a la ubicación adquirida por una entidad geográfica con respecto al sistema de coordenadas y proyección cartográfica utilizada (posición absoluta) y/o a unos puntos de referencia conocidos con relación a otros (posición relativa). Todo fenómeno o situación geográfica tendrá por tanto una localización espacial que no necesariamente es siempre fija. La posición responde a la pregunta ¿dónde se localiza determinado fenómeno? y, como derivada de esta, ¿por qué un fenómeno se localiza aquí y no en otra parte?.

Los atributos temáticos o variables son los que proporcionan las características de una entidad geográfica, definen qué y cómo es. Todas las variables o atributos corresponden a un emplazamiento o entidad, pero si tomamos cada uno de ellos de manera aislada, algunos no sugieren por sí mismos una localización.

Las relaciones espaciales se refieren al tipo de conexiones resultantes entre entidades geográficas. Estas interrelaciones pueden darse por la proximidad a cierto fenómeno o por la existencia de características comunes.

El tiempo, es decir el momento del hecho geográfico, le imprime a los datos una capacidad comparativa en la escala cronológica. Responde a la pregunta ¿cuándo sucedió?, pero no solo eso, sugiere además preguntarse ¿por qué sucedió en ese momento y no en otro? o ¿qué fenómenos acontecidos en otros momentos, sustentan la existencia de un fenómeno actual?

Para realizar un análisis espacial es requisito necesario el dato geográfico, que permite identificar y caracterizar los componentes del espacio sin negarse, además, que un tratamiento adecuado de este permitirá construir esquemas de funcionamiento del espacio, hacer visibles algunas de sus relaciones y hasta descubrir sus regularidades e irregularidades. Bosque Sendra (1992) sugiere pensar en los datos desde tres perspectivas: en la primera, pueden ser separados del componente espacial para permitir un análisis meramente estadístico; en la segunda, el componente espacial prevalece para estudiar sus características geométricas puras; y, en la tercera, se busca hacer una integración de los dos anteriores con lo que se pretende un análisis espacial más óptimo.

La organización de los datos, la información geográfica, que se utiliza en los SIG presenta algunas características técnicas esenciales. La primera de ellas es que organizan los datos en capas de información (Figura 2.2.), o sea, es el conjunto de datos al que se denomina modelo del espacio geográfico. Cada una de estas capas se corresponde con una temática particular del espacio (como por ejemplo: edificaciones, espacios verdes, red de gas natural, etc.) y están georreferenciadas en un mismo sistema de coordenadas, lo que permite su visualización y tratamiento en forma conjunta.

Esta manera de organizar los datos geográficos, permite al usuario, desde un software SIG, seleccionar y trabajar solo con la información del espacio geográfico que le resulta necesaria, prescindiendo del resto de los datos del modelo, de esta manera, se agiliza la obtención de resultados.

Además, almacenan información descriptiva de los elementos geográficos (Figura 2.3.). Esta característica es prácticamente exclusiva de los SIG y, de alguna manera, es aquella que hace la diferencia con otros tipos de sistemas. Es el resultado de la combinación de los ambientes gráfico y alfanumérico, que se venían trabajando en sistemas separados. Así, los SIG no pueden ubicarse como sistemas que trabajan con información gráfica o geográfica (como programas de dibujo, de imágenes, de cartografía digital) ni como sistemas que trabajan con datos alfanuméricos (como planillas de cálculo, bases de datos, paquetes estadísticos), sino como un nuevo tipo de sistemas, que administran ambos tipos de datos en forma integrada.

- Curvas de nivel ←
- Red Vial ←
- Cursos de agua ←
- Cuerpos de agua ←
- Coberturas de Suelo ←
- Imágen satelital La Pampa ←

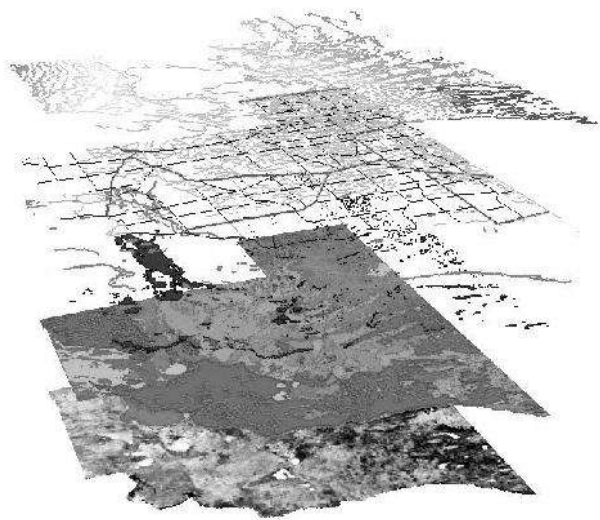


Figura 2.2. Organización de la información en capas mediante SIG.
Fuente: Juan Pablo Bossa.

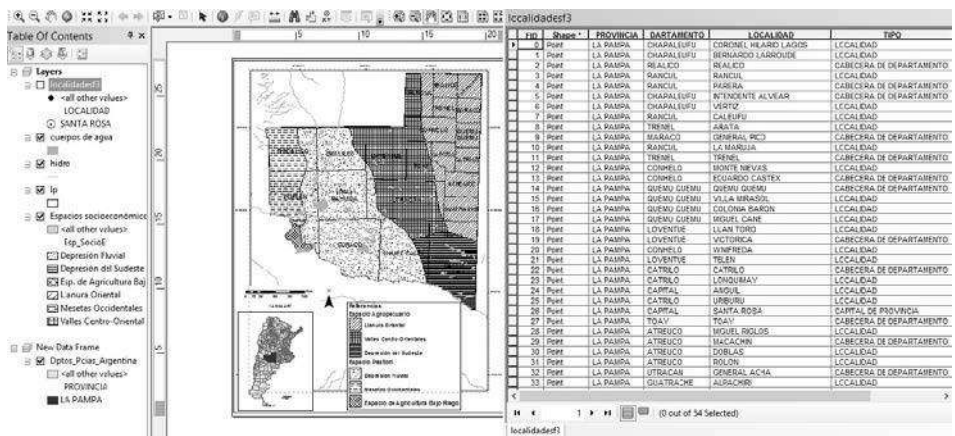


Figura 2.3. Almacenamiento de la información descriptiva de los elementos geográficos mediante SIG
Fuente: Juan Pablo Bossa.

La administración integrada de datos gráficos y alfanuméricos hace que, en una base de datos SIG, cada elemento gráfico (que corresponde con algún objeto geográfico de la realidad) posea información descriptiva en un registro de la tabla de atributos, existiendo de esta manera una relación uno a uno entre elementos gráficos y registros alfanuméricos.

Los SIG fueron desarrollados a partir de la idea de crear un nuevo ambiente de trabajo, donde los datos gráficos y alfanuméricos fueran administrados

en forma integrada. En este contexto, el desarrollo de los SIG incluyó la incorporación y adaptación de ciertas funcionalidades que eran propias de los programas de dibujo asistidos por computadora –CAD– y de los sistemas de administración de bases de datos (sistemas que administraban datos gráficos y alfanuméricos respectivamente, en forma independiente) y, todo lo contrario a prescindir de ellos, buscó integrar estas tecnologías –con sus potencialidades– en soluciones de tipo integral (Figura 2.4).

En la práctica fueron dos las posibilidades geométricas para la representación de los datos espaciales quedando establecidas como estructuras básicas “el modelo raster y el modelo vectorial como exponentes de una representación espacial discreta y continua respectivamente” (Buzai, 2007, p. 5).



Figura 2.4. Administración de los datos gráficos y alfanuméricos de forma integrada, mediante SIG.

Fuente: Juan Pablo Bossa.

El modelo raster (Figura 2.5.) es un método para el almacenamiento, el procesado y la visualización de datos geográficos. Cada superficie a representar se divide en filas y columnas, formando una malla o rejilla regular. Cada celda de la rejilla guarda tanto las coordenadas de la localización como el valor temático. Según Buzai (2007, p. 5) cada layer del modelo raster:

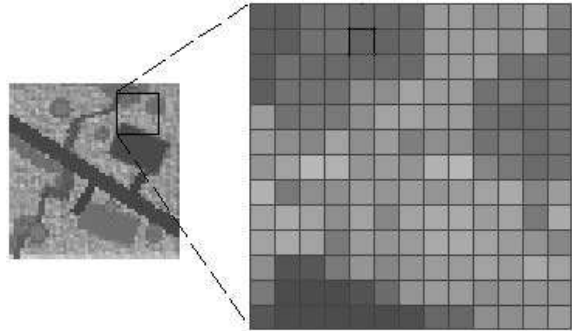
...constituye una matriz cuadriculada de celdas continuas de tamaño y área uniforme que un número digital (DN) como dato que indica la categoría a la cual pertenece. Cada celda se denomina píxel (picture element) y es la unidad mínima de representación espacial. El contenido permitirá realizar cartografía temática cuando los DN contenidos en los píxel sean interpretados como colores o procedimientos de Análisis Espacial cuando sean considerados como matrices numéricas susceptibles a tratamiento matemático.

Las áreas que contienen idéntico atributo temático son reconocidas como tal, aunque las estructuras raster no identifican los límites de esas áreas como polígonos en sí.

Los datos raster son una abstracción de la realidad, la representan como una rejilla de celdas o píxeles en la que la posición de cada elemento es implícita según el orden que ocupa en dicha rejilla.

Figura 2.5. Matriz de píxeles que se organiza en filas y columnas en la que cada celda contiene un valor que representa información en el modelo raster.

Fuente: ESRI (http://webhelp.esri.com/arcgisexplorer/2500/es/add_raster_data.htm)



En cambio, el formato vectorial (Figura 2.6.) define objetos geométricos (puntos, líneas y polígonos) mediante la codificación explícita de sus coordenadas. Los puntos se codifican por un par de coordenadas en el espacio, las líneas como una sucesión de puntos conectados y los polígonos como líneas cerradas o como un conjunto de líneas que constituyen las diferentes fronteras del polígono (formato Arco/nodo).

La estructura de organización de datos espaciales en sistema vectorial genera una forma particular de pensar el espacio geográfico que corresponde a la consideración de entidades espacializadas con atributos propios que les brindan identidad. Técnicamente estos componentes se resuelven mediante la combinación de bases de datos alfanuméricas (atributos) y base de datos gráficas (cartografía) (Buzai, 2016, p. 26).

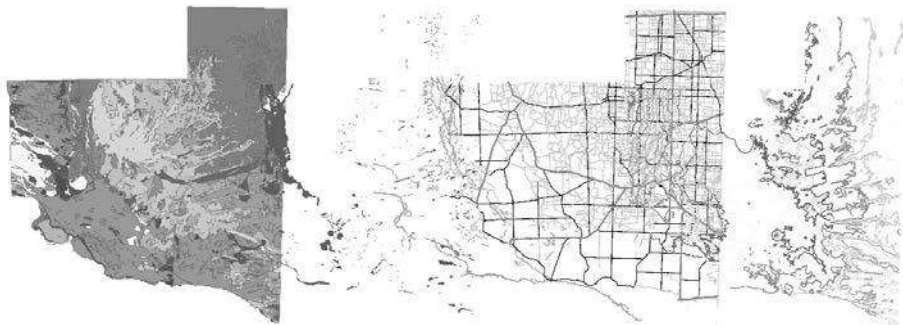


Figura 2.6. Ejemplo de modelo vectorial con capas de la provincia de La Pampa.

Fuente: Juan Pablo Bossa.

2.4. Georreferenciación: sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas

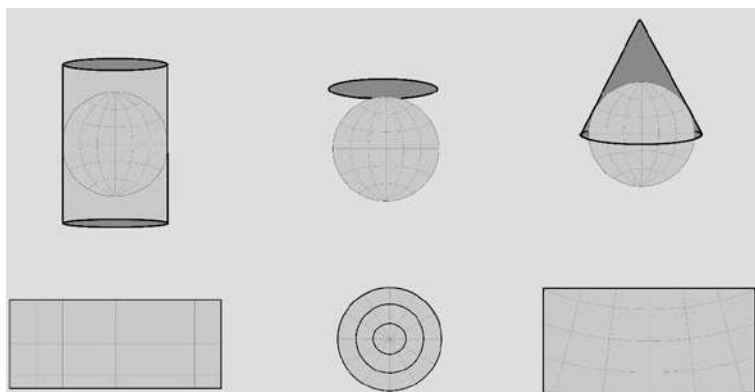
Una proyección supone que una determinada porción de la superficie de la tierra es plana. Pero esto es insuficiente cuando se necesita representar un fragmento de la superficie terrestre de cierta extensión. Teniendo en cuenta que la superficie de la Tierra, esférica o elipsódica, no es desarrollable sin deformaciones ni rasgaduras, está claro que será necesario aplicar una cierta transformación para lograr este objetivo.

Así, la Cartografía estudia los sistemas de proyección más adecuados para definir de forma biunívoca una correspondencia matemática entre los puntos del elipsoide¹ y sus transformados en el plano. A estos métodos se los llama proyecciones cartográficas².

Por lo tanto, además del elipsoide de referencia (sobre el que se proyectaban los puntos del terreno y se calculaban sus coordenadas geodésicas), para poder representar esos puntos sobre un plano se necesita otra superficie de referencia desarrollable sobre la que, a su vez, se proyectarán los puntos del elipsoide, siguiendo una determinada relación matemática, la cual vendrá definida por el sistema de proyección cartográfica elegido.

Asimismo, se pueden dividir en tres grandes grupos de proyecciones (Figura 2.7.): cenitales, cónicas y cilíndricas.

Figura 2.7. Los tres grandes grupos de proyecciones: cenitales, cónicas y cilíndricas.
Fuente: Juan Pablo Bossa.



1 “La verdadera forma de la tierra se asemeja a una esfera que ha sido comprimida en el eje polar y que está ligeramente abultada alrededor del Ecuador. Esta forma es conocida con el nombre de elipsoide achatado” (Strahler, 1989, p. 6).

2 “El término proyección cartográfica surge del hecho de que las primeras transformaciones se construyeron utilizando sistemas de líneas paralelas, convergentes o divergentes para representar una figura sobre la otra. Esto en geometría recibe el nombre de proyección. La mayoría de proyecciones cartográficas son actualmente transformaciones matemáticas” (Robinson, Sale, Morrison y Muehrcke; 1987, p. 77).

Las cenitales (acimutales), también denominadas planas, poseen una simetría radial alrededor de un punto central. Estas proyecciones aparecen en tres posiciones u orientaciones que son polar (centro de proyección que coincide con el Polo terrestre), ecuatorial (el centro está en un punto del Ecuador) y oblicua (el centro está en cualquier punto intermedio entre el Ecuador y el Polo).

Las proyecciones cónicas transfieren la red geográfica a un cono, en el que todos los meridianos son líneas rectas que convergen en un punto en común situado en el Polo N o S. En cambio, los paralelos son arcos de círculos concéntricos. Este tipo de proyección nunca puede representar la totalidad de la superficie terrestre.

Por último, las proyecciones cilíndricas transfieren la red geográfica a un cilindro que envuelve a la tierra, trazando una red de líneas horizontales y verticales que se cortan perpendicularmente obteniendo así un mapa completo de forma rectangular que representa la totalidad de la superficie de la tierra.

Como ejemplo de las proyecciones cilíndricas se encuentra Mercator, la cual fue creada, como su nombre lo indica, por Gerardus Mercator, en 1569, para el trazado de un mapamundi, uno de los más conocidos de todos. Este mapa es verdaderamente conforme (conserva los ángulos rectos). Cualquier isla o país, por pequeño que sea, aparece con su forma real sin embargo, la escala del mapa crece extraordinariamente a medida que se aproxima a los polos.

La característica principal de la proyección Mercator es que una línea recta trazada en cualquier parte del mapa, y en cualquier dirección es una línea de orientación constante, llamada por los navegantes línea de rumbo o loxodroma. Si se sigue dicha línea, la brújula del barco mostrará que la trayectoria forma un ángulo constante con el norte geográfico y una vez fijada la orientación adecuada, el barco se mantiene en ella durante todo el viaje si se sigue la línea de rumbo. La proyección ecuatorial de Mercator es la única de las proyecciones conocidas en la que todas las líneas de rumbo son líneas rectas y viceversa (Strahler, 1989).

En 1772, Lambert presenta también una proyección conforme, denominada Mercator Transversa (MT), la cual a veces recibe el nombre de Gauss-Krüger cuando el factor de reducción de escala es de 1,0. En su forma elipsoidal es una de las proyecciones más utilizadas en el mundo. Se recurre a ella para crear mapas topográficos oficiales en muchos países.

La conocida proyección Mercator Transversal Universal (UTM) es un uso específico de Mercator Transversal con la especificación de meridianos centrales y un factor de reducción de escala de 0.9996 (una reducción de 1:2500), siendo la más utilizada a nivel mundial. La aparición de la proyección Mercator Transversal Universal (UTM) data de la Segunda Guerra Mundial frente a la necesidad de un sistema único que reuniera condiciones como:

conformidad, continuidad (mínimo número de zonas), errores de escala reducidos, sistema de referencia único, reducida convergencia de meridianos.

Las diferencias entre Gauss-Krüger, como se utiliza en la Argentina y la UTM son conceptualmente mínimas: módulo de deformación en el meridiano central (de 1 en Gauss-Krüger pasa a 0.9996), ancho de las fajas o zonas (de 3 a 6) y falso norte (Q, de la longitud del arco de meridiano entre el Polo Sur y el Ecuador, que depende del elipsoide de referencia elegido, a un valor fijo de 10000000 para el hemisferio sur y cualquier elipsoide).

En el caso del Sistema de proyección Gauss-Krüger, la teoría de la proyección referida al elipsoide terrestre fue establecida por primera vez por Johann Carl Friedrich Gauss en 1822 y el matemático L. Krüger tiene el gran mérito de haber generalizado la proyección Gauss, haciéndola más práctica con la introducción de las fajas meridianas, determinando las fórmulas adecuadas para las mismas.

Se la conoce también como Mercator Transversa. El sistema Gauss-Krüger es el sistema geométrico de referencia empleado para expresar numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno en Argentina. Se utiliza un cilindro transversal como superficie de proyección donde se define un meridiano central como lugar de contacto con la tierra (en lugar del Ecuador). Actualmente, el sistema es empleado para las cartas topográficas en Argentina por ofrecer múltiples ventajas: a) es una proyección conforme, es decir, reproduce todos los detalles planimétricos de una región cualquiera, tanto más fielmente, cuando más reducida es dicha región. Además conserva los ángulos y b) permite sin complicaciones, el cálculo preciso en coordenadas rectangulares.

Cada una de las fajas meridianas tiene 3° de ancho (1° 30' a la izquierda y 1° 30' a la derecha del meridiano central de cada faja), que partiendo hacia el Este tienen valores positivos, y hacia el O valores negativos, del meridiano cero de Greenwich. Estas fajas son numeradas del 1 al 7 desde el Oeste al Este (Figura 2.8.).

Cada faja representa un sistema de coordenadas, con dos puntos orígenes, O y O', o cero de las X, estando situado el origen O, en el Ecuador, para países del hemisferio Norte, y el origen O', en el polo Sur para todos los países situados en el hemisferio Sur. Con esto se evita para todos los países del mundo, el signo negativo de las abscisas X, que expresan distancias verdaderas (Figura 2.9.).

Además, se evitó el signo negativo en la ordenada atribuyéndole a cada meridiano central el valor algo arbitrario de 500.000, anteponiéndole el n° de la característica correspondiente a cada faja. Por ejemplo a la Faja 1, cuyo meridiano central es el -72, le corresponde la coordenada 1.500.000 para el falso Este o sea el eje horizontal, y así sucesivamente (Cuadro 2.1.).

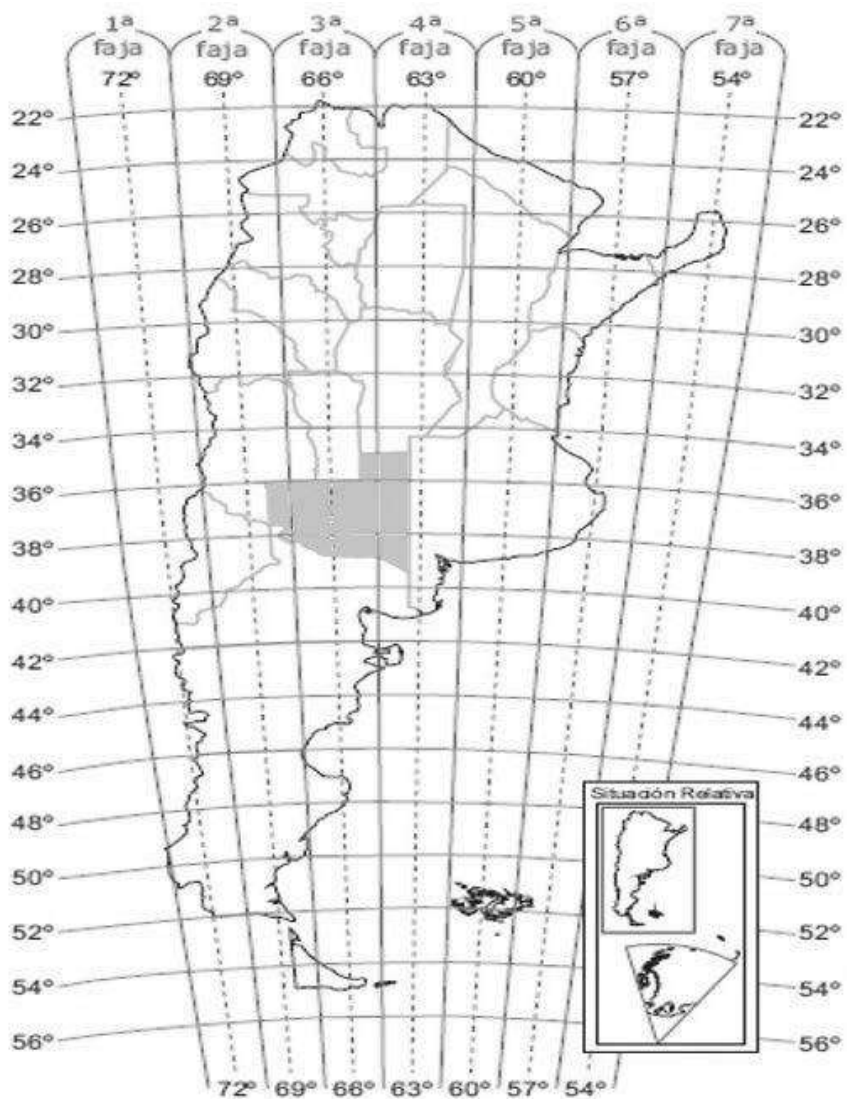


Figura 2.8. Fajas meridianas del Sistema de Proyección Gauss-Krüger.
Fuente: Elaborado por Juan Pablo Bossa a partir de datos extraídos del Manual de Signos Cartográficos – Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina

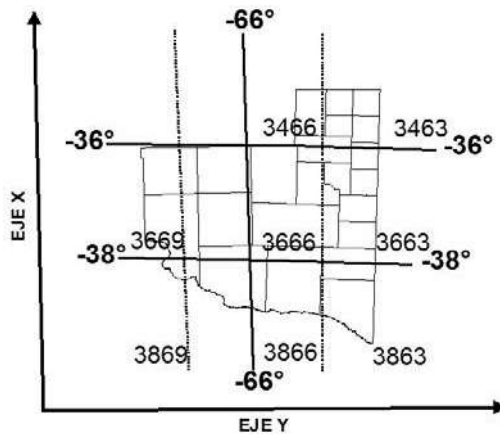


Figura 2.9. Fajas meridianas y paralelas centrales de la provincia de La Pampa.

Fuente: Juan Pablo Bossa.

Cuadro N° 2.1: Sistema de fajas Gauss Krüger en Argentina.

| FAJAS DEL SISTEMA GAUSS-KRÜGER | | |
|--------------------------------|--|---|
| Faja N° | Meridiano central en coordenadas geográficas | Meridiano central en coordenadas Gauss-Krüger (Valores ordenadas Y) |
| 1 | -72° | 1.500.000 |
| 2 | -69° | 2.500.000 |
| 3 | -66° | 3.500.000 |
| 4 | -63° | 4.500.000 |
| 5 | -60° | 5.500.000 |
| 6 | -57° | 6.500.000 |
| 7 | -54° | 7.500.000 |

Fuente: Strahler y Strahler, 1989.

2.5. Integración de los SIG y la Teledetección

El tratamiento digital de imágenes es una función de análisis más, cuyos resultados son susceptibles de ser tratados como otra capa de información dentro de un SIG. Históricamente, se ha considerado a ambos sistemas como disciplinas diferentes con un desarrollo paralelo.

Como se analizó, los SIG nacieron en los años '60 como un intento para resolver dos problemas (Bosque Sendra, 1992): por un lado, el inventario forestal de Canadá, y por otro, abordar el cruce de diversas informaciones necesarias para la planificación territorial. Todo esto fue llevado a cabo por el Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis fundado por el arquitecto Howard Fisher.

El uso de los SIG y de la Teledetección converge, ya desde los primeros tiempos, en los mismos campos, porque las primeras imágenes del Programa

Landsat se comienzan a distribuir en 1972 y su uso posterior se revela como una fuente de información clave en el mundo de los recursos forestales y agrarios.

Es así, que las aplicaciones comerciales siguen siendo distintas pero existen claras semejanzas (Chuvienco, 2001); ya que ambos sistemas tienen una clara orientación territorial, cuentan con similares requerimientos informáticos en cuanto a software y hardware, se desarrollan por y para el mismo tipo de profesionales y responden al mismo tipo de demanda en el campo de la investigación.

Esta situación se ha mantenido hasta la actualidad, constituyéndose los SIG como elementos protagonistas del análisis espacial, al integrar la información geográfica, sea cual sea la procedencia. En este sentido, la teledetección podría considerarse como una fuente más de información para un SIG, junto a otras más convencionales (cartografía analógica, datos censales, sistemas automáticos de captura de datos, etc.) o recientes (Sistemas de posicionamiento Global, GPS, sensores terrestres de adquisición de datos, etc.) (Chuvienco, 2001, p. 506).

Si se analiza a la Teledetección como apoyo a los SIG y viceversa, se puede concluir que, el uso combinado de ambas herramientas:

...supone beneficios comunes para un mejor conocimiento...La teledetección, por un lado, aporta una información muy valiosa a un SIG, por cuanto está actualizada y en formato fácilmente conectable con el sistema. Por su parte, un SIG permite refinar los resultados de la interpretación de imágenes o de la visualización de los resultados (Chuvienco, 1990, p. 39).

2.6. Fundamentos de Teledetección

Definir el concepto de teledetección no es sencillo ya que no existe una definición única: Emilio Chuvienco (2001, p. 41) la definió “como aquella técnica que nos permite obtener información a distancia de los objetos situados sobre la superficie terrestre”. Este vocablo deriva del francés *télé-détection*, traducción dada en 1967 al vocablo anglosajón *remote sensing* o percepción remota.

La tecnología de la teledetección espacial integra los desarrollos más recientes de la investigación espacial, de la física y de la informática, para poner a nuestra disposición una base de datos a una resolución temporal, espacial y espectral útil para la gestión y planificación del territorio. Nos encontramos ante una poderosa fuente de información que a finales del siglo XX ya había revolucionado el campo de la adquisición de datos.

La teledetección se lleva a cabo por medio de los sensores, que son instrumentos susceptibles de detectar la señal electromagnética³ (radiación reflejada

³ El espectro electromagnético se puede definir como cualquier tipo de energía radiante en función a su longitud de onda o frecuencia. Se establecen una serie de bandas en donde la radiación electromagnética manifiesta un comportamiento similar organizándose en bandas. Por ejemplo: el espectro visible (0.4 a 0.7 μm) es la única radiación electromagnética que puede percibir el ojo humano, infrarrojo cercano (0.7 a 1.3 μm), infrarrojo medio (1.3 a 8 μm), infrarrojo lejano o térmico (8 a 14 μm) y microondas (por encima de 1 mm).

o emitida) que llega de la tierra y la atmósfera y convertirla en una magnitud física que pueda ser tratada y grabada. Hay diversas formas de clasificar los sensores remotos, según expresa Emilio Chuvieco (2001, p. 85):

...una de las más habituales considera su procedimiento de recibir la energía procedente de las distintas cubiertas. En este sentido, se habla de dos tipos de sensores: pasivos, cuando se limitan a recibir la energía proveniente de un foco exterior a ellos, y activos, cuando son capaces de emitir su propio haz de energía. Estos últimos son, lógicamente, más flexibles, puesto que no dependen tanto como los primeros de las condiciones exteriores al sistema sensor-Tierra.

Para valorar la información adquirida de cada sensor se deben tener en cuenta las características esenciales de estos que nos resultan útiles para planificar nuestros estudios. Estas características serían la resolución de un sensor, o sea, la habilidad para discriminar información en detalle.

La primera de ellas es la resolución espacial (Figura 2.10.) la cual “designa al objeto más pequeño que puede ser distinguido sobre una imagen” (Chuvieco, 2001, p. 86). En cambio la resolución espectral (Figura 2.11.), “indica el número y anchura de las bandas espectrales que puede discriminar el sensor” (Chuvieco, 2001, p. 88), por ejemplo, en el presente libro se trabajó con imágenes⁴ del sensor TM Landsat 5 que cual posee 7 bandas, 3 en el VIS (visible) y las restantes en el infrarrojo: 4 (IRC), 5 (IRM), 6 (T) y la 7 (IRL).

La resolución radiométrica “hace mención a la sensibilidad del sensor, esto es, a su capacidad para detectar variaciones en la radiancia espectral que recibe” (Chuvieco, 2001, p. 91). Actualmente, los sensores ofrecen 256 niveles de grises por píxel ya que trabajan con 8 bits.

El concepto de resolución temporal “alude a la frecuencia de cobertura que proporciona el sensor, En otras palabras, se refiere a la periodicidad con la que éste adquiere imágenes de la misma porción de la superficie terrestre” (Chuvieco, 2001, p. 91). Esto depende de las características orbitales de la plataforma así como del diseño del sensor. Por ejemplo, el satélite Landsat tiene una frecuencia de 16 días en cambio, la red de satélites geoestacionarios, Meteosat, GOES, entre otros; proporcionan una imagen cada 30 minutos.

Por último, la resolución angular “se refiere a la capacidad de un sensor para observar la misma zona desde distintos ángulos” (Chuvieco, 2001, p. 93).

4 Imagen satelital es una matriz numérica, un arreglo de números ordenados en filas y columnas. Cada píxel de la matriz está compuesta por un número que va del 0 al 255 (valores de grises) que son los valores de radiación de las diferentes cubiertas de la superficie terrestre que capta el sensor. Visualizar la imagen en formato raster en un monitor es otra opción, pero no la única.

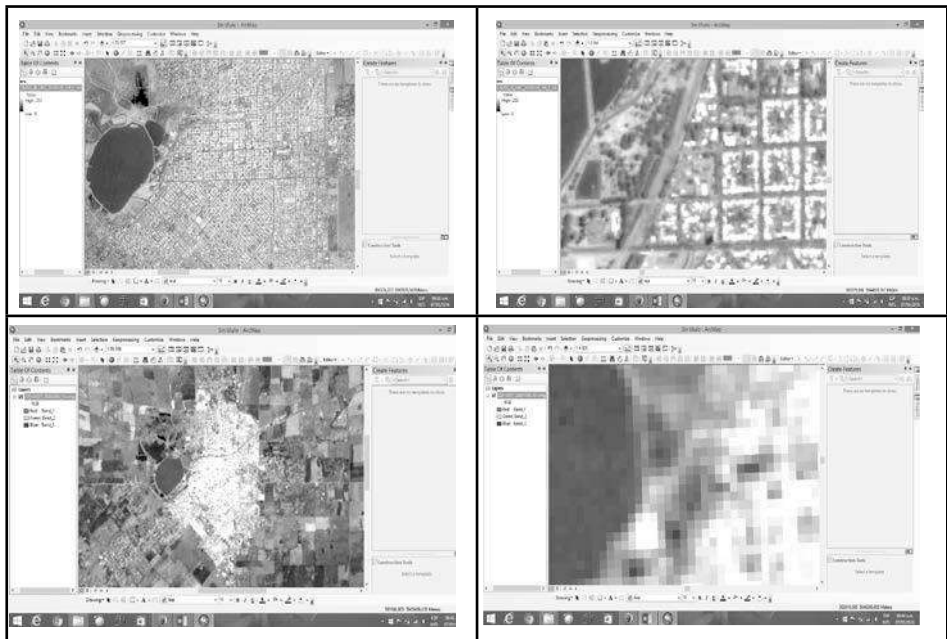


Figura 2.10. Ejemplo de resolución espacial

Nota: las dos primeras imágenes de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, son del sensor HRC2B CBERS con 2.5 m y las dos últimas son del sensor TM Landsat 5 con 30 m.

Fuente: Elaborado por Daila Pombo a partir de imágenes bajadas de la página del INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>)

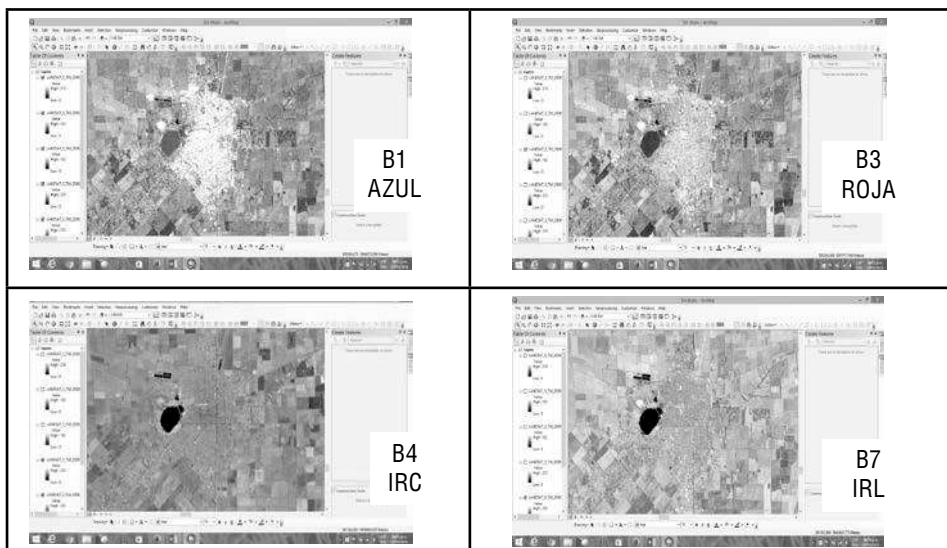


Figura 2.11. Ejemplo de resolución espectral

Nota: las imágenes pertenecen a 4 de las 7 bandas del sensor TM Landsat 5 de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.

Fuente: Elaborado por Daila G. Pombo a partir de imágenes bajadas de la página del INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>)

2.7. Referencias bibliográficas

- Bosque Sendra, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Rialp. S.A.
- Buzai, G. (2007). Sistemas de Información Geográfica y análisis espacial. Relaciones científico-metodológicas. En *Ciencia y Tecnología*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, pp. 95-106.
- Buzai, G.; Baxendale, C. A.; Humacata, L. & Principi, N. (2016). *Sistemas de Información Geográfica. Cartografía temática y análisis espacial*. Buenos Aires: Ed. Lugar.
- Chuvieco, E. (1990). Teledetección y SIG: ¿Técnicas paralelas o convergentes? En *Actas del IV CGC - Palma*. España.
- Chuvieco, E. (2001). *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Barcelona: Ariel.
- Comas, D. y Ruiz, E. (1993). *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*. Barcelona: Ariel.
- ESRI (Environmental System Research Institute). Disponible en (http://webhelp.esri.com/arcgisexplorer/2500/es/add_raster_data.htm), consultada el 24 de mayo de 2015.
- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina (2009). *Manual de Signos Cartográficos*. Buenos Aires.
- Real Academia de la Lengua Española. (1995). *Diccionario de lengua castellana*. Disponible en <http://dle.rae.es/>, consultado el 24 de mayo de 2015.
- Robinson, A.; Sale, R.; Morrinson, J. y Muehrcke, P. (1987). *Elementos de Cartografía*. Barcelona: Omega.
- Santos Preciado, J. y García Lázaro, F. (2008). *Análisis estadístico de la información geográfica*. Madrid: UNED.
- Strahler, A. y Strahler, A. (1989). *Geografía Física*. 3ra. Edición. Barcelona: Omega.



PARTE

2

Mapa de la Patagonia y parte de Sudamérica de E. Bowen (1747).

En su arte cartográfico, el geógrafo ideal, posee un instrumento de pensamiento de gran poder. Este puede hacer o no que podamos pensar sin palabras, pero desde luego, es que los mapas pueden ahorrar una infinidad de palabras a la mente. Un mapa puede transmitir, de un vistazo, toda una serie de generalizaciones y la comparación de dos o más mapas de la misma región (...) no solo sacará a la luz relaciones causales sino que también revelará errores de registro, porque los mapas pueden ser, a la vez, sugerentes y críticos.

(Mackinder, 1921, p. 337)



CAPÍTULO

3

Evolución de la cartografía catastral de los departamentos Rancul y Puelén como soporte a la geografía histórica de La Pampa

Daila Pombo
Beatriz Dillon
María Carolina Diharce

La técnica no es, pues, simplemente un medio. La técnica es un modo de desocultar. Si prestamos atención a eso, entonces se nos abriría un ámbito distinto para la esencia de la técnica. Es el ámbito del desocultamiento, esto es, de la verdad (Heidegger, 1993, p. 74).

3.1. Introducción

La importancia del uso de los SIG está contenida en su potencial para apoyar estudios de diversa índole que, integrados entre sí, permiten la intervención sobre los espacios geográficos. Fernand Joly (1988, p. 15) expresa que “el mapa es un conjunto de signos y de colores que traducen el mensaje expresado por el autor. Los objetos cartografiados, materiales o conceptuales quedan en el mapa transcritos mediante grafismos, o símbolos, que son el resultado de un convenio que el redactor propone al lector y que se recuerda en un cuadro de signos o leyenda del mapa”.

En este capítulo se presenta la elaboración de la cartografía del catastro evolutivo de dos departamentos situados en extremos geográficos opuestos: Rancul, en el Noreste provincial y Puelén, en el Suroeste¹. Como resultado del análisis de las variables seleccionadas, se confeccionaron mapas temáticos que intentan reconstruir e interpretar la evolución catastral de los mencionados departamentos Rancul y Puelén, teniendo en cuenta el marco legal de reparto de la tierra pública y los modelos económicos desde finales del siglo XIX hasta la actualidad.

A partir del propósito general, se establecieron los objetivos específicos que permitieron digitalizar la división catastral de distintas épocas; identificar las causas de la evolución y cambios en la configuración y construcción del espacio geográfico y analizar los condicionantes de la subdivisión de la tierra en ambos departamentos desde un enfoque multidimensional y multiescalar.

Desde el punto de vista metodológico, se entiende que la información catastral permite observar la forma de apropiación del espacio pampeano, la intencionalidad en el reparto de la tierra y la construcción de territorialidades. La conformación y delimitación de los Territorios Nacionales y luego de la expulsión y destrucción de la territorialidad aborígen por parte de la invasión militar de 1879, se prosiguió con la mensura de las tierras (Secciones,

1 El Proyecto Atlas Geográfico y Satelital de La Pampa pretende realizar la evolución del catastro de todos los departamentos de la provincia de La Pampa.

Fracciones y Lotes) lo que permitió al Estado nacional, iniciar su reparto en los nuevos territorios incorporados.

Como punto de partida se procedió a la recopilación de la cartografía conformando la base de datos según las distintas fuentes disponibles, comprobando la idoneidad de los datos e inventariando, filtrando y clasificando la información que permitió generar los mapas a partir de las capas necesarias para el análisis. Posteriormente, se realizó a la digitalización de los planos del Territorio Nacional de La Pampa y, específicamente de los departamentos Rancul y Puelén en cuatro momentos: 1902, 1919/1922, 1930 y 2010, a partir de los datos disponibles en la Dirección General de Catastro de la Provincia de La Pampa.

Seguidamente, se procedió a la automatización y ejecución de flujos de trabajo o el empleo de herramientas que permitieron el procesamiento y análisis geográfico simultáneo de varias capas de información ya depuradas que facilitaron el trabajo mediante la rapidez en la producción de resultados intermedios y mapas finales. Posteriormente, se prosiguió con la actualización, contraste y validación de resultados mediante el trabajo de campo. Esta etapa se consideró relevante para resolver conflictos originados por la superposición de las fuentes de información recurriendo a su contraste y evaluación para, de esta manera, establecer mejores criterios y obtener resultados precisos.

Con el fin de analizar la evolución de la estructura catastral de los departamentos mencionados, se recurrió a las investigaciones previas acerca de las condiciones políticas, legales y socio-económicas, dentro del contexto nacional y mundial de los períodos analizados, con el propósito de interpretar la materialización de procesos sociales complejos que requieren una mirada multidisciplinar, multicausal y pluriescalar.

3.2. Localización y condiciones fisiográficas del área de estudio

Ubicada en el centro de la República Argentina, la provincia de La Pampa presenta características ambientales, históricas y sociales de transición, es decir, se conformó como un espacio heterogéneo, complejo y diverso. Reúne en toda su extensión territorial, importantes variaciones que resultan de la combinación de aspectos “geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, edáficos y las dinámicas valorizaciones de los recursos por parte de los grupos sociales a través del tiempo” (Comerci, 2014, p. 15). Siguiendo la caracterización de la autora, en rasgos generales, de Noreste a Suroeste se atenúan las precipitaciones, aumenta la continentalidad y los suelos disminuyen el contenido de materia orgánica, volviendo su vegetación sammófila, halófila y xerófila. El departamento de Rancul se localiza al Noroeste de la provincia de la Pampa y el departamento Puelén hacia el Suroeste (Figura 3.1.).

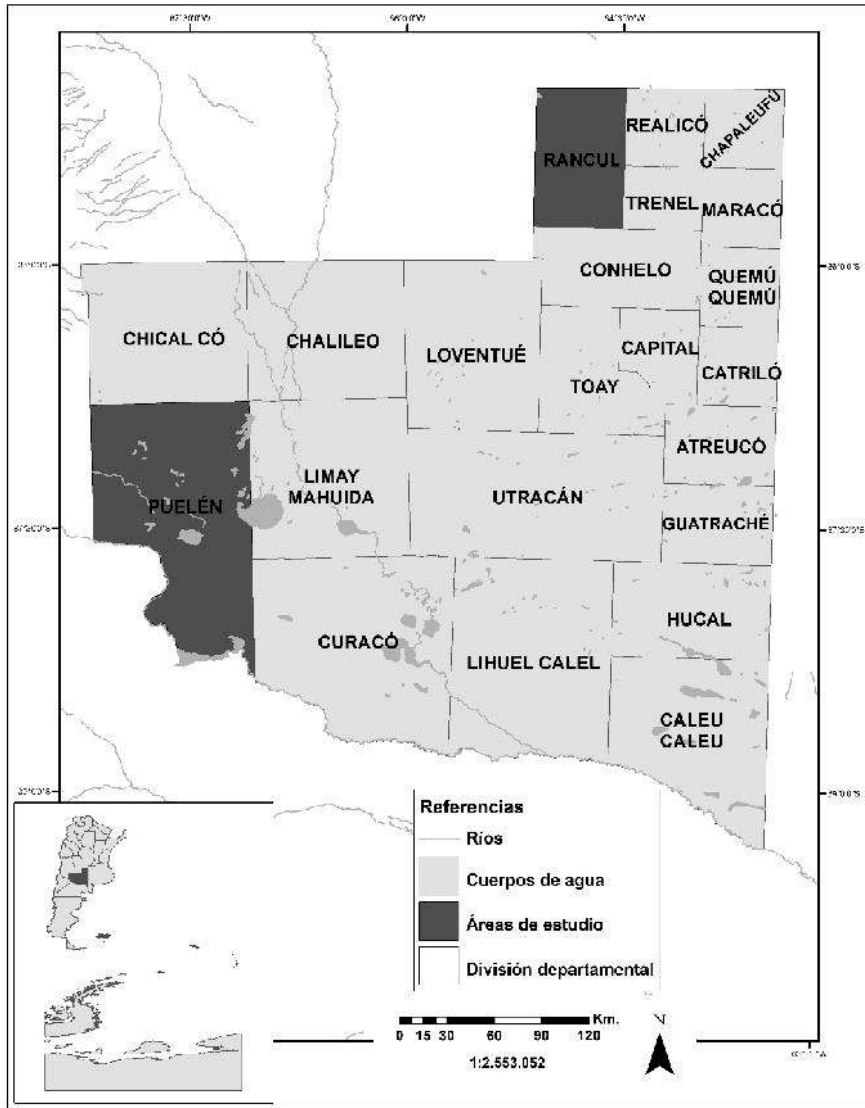


Figura 3.1. Localización de los departamentos Rancul y Puelén (La Pampa).

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

Según Fernando Araújo (1991), la división política de la provincia se encuentra divorciada de cualquier elemento natural a excepción del río Colorado al sur. Los límites provinciales se corresponden con paralelos y meridianos de la misma manera que su división departamental. La superficie de los departamentos es inversamente proporcional a la capacidad productiva agropecuaria de manera tal que los menos extensos coinciden con las áreas más pobladas del centro, Este y Norte provincial.

Bajo el modelo de expansión agraria orientado al mercado externo, Argentina inicia su integración a la división internacional del trabajo hacia fines de siglo XIX y principios del XX, a través de la incorporación de las tierras al Estado nacional, como proveedoras de materias primas y alimentos a Europa. En este contexto, dentro del Territorio Nacional de La Pampa (creado por Ley N° 1532 de 1884), se valorizan de forma diferencial los recursos del Oeste y del Este pampeano, constituyéndose como límite entre ambos espacios la isohieta de los 500 mm, utilizada como indicador de las condiciones ambientales aptas para la producción agropecuaria. Específicamente, como menciona Beatriz Dillon:

(...) en el territorio de La Pampa, la isohieta de 500 mm –límite ecológico del cultivo de secano- se configuró en el componente ideológico de la apropiación. Puso sobre la naturaleza la intencionalidad racional de la fragmentación entre lo ‘productivo’, al Este y lo ‘improductivo’ al Oeste; la naturaleza primitiva frente a la naturaleza de la modernización. Esta fractura permitió la consolidación de un modelo territorial excluyente a partir de la apropiación privada de la tierra y la mercantilización de la cultura rural mediante el extractivismo de nutrientes del suelo, condiciones sociales y la explotación laboral (Dillon, 2016, p. 25).

Según el Inventario Integrado de los Recursos Naturales de La Pampa (INTA-Gobierno de La Pampa-UNLPam, 1980), el departamento Rancul pertenece a la Región Fisiográfica Central y, específicamente, a la subregión de acumulaciones arenosas combinadas con mesetas residuales, ubicada en la parte central de la provincia, que incluye, además, el Oeste del departamento Conhelo y gran parte del departamento Loventué (Figuras 3.2. y 3.3.).

Los suelos de la subregión son de tipo Entisoles algo evolucionados, con cierta diferenciación de horizontes, formados a partir de sedimentos arenosos. La vegetación está compuesta de pastizales psamófilos, matorrales halófitos, arbustales perennifolios y bosques abiertos caducifolios con predominio de especies arbóreas y arbustivas como el caldén (*Prosopis caldenia*), piquillín (*Condalia microphylla*), molle (*Schinus molle*) chañar (*Geoffroea decorticans*) entre otras especies (Fotografías 3.1. y 3.2.).

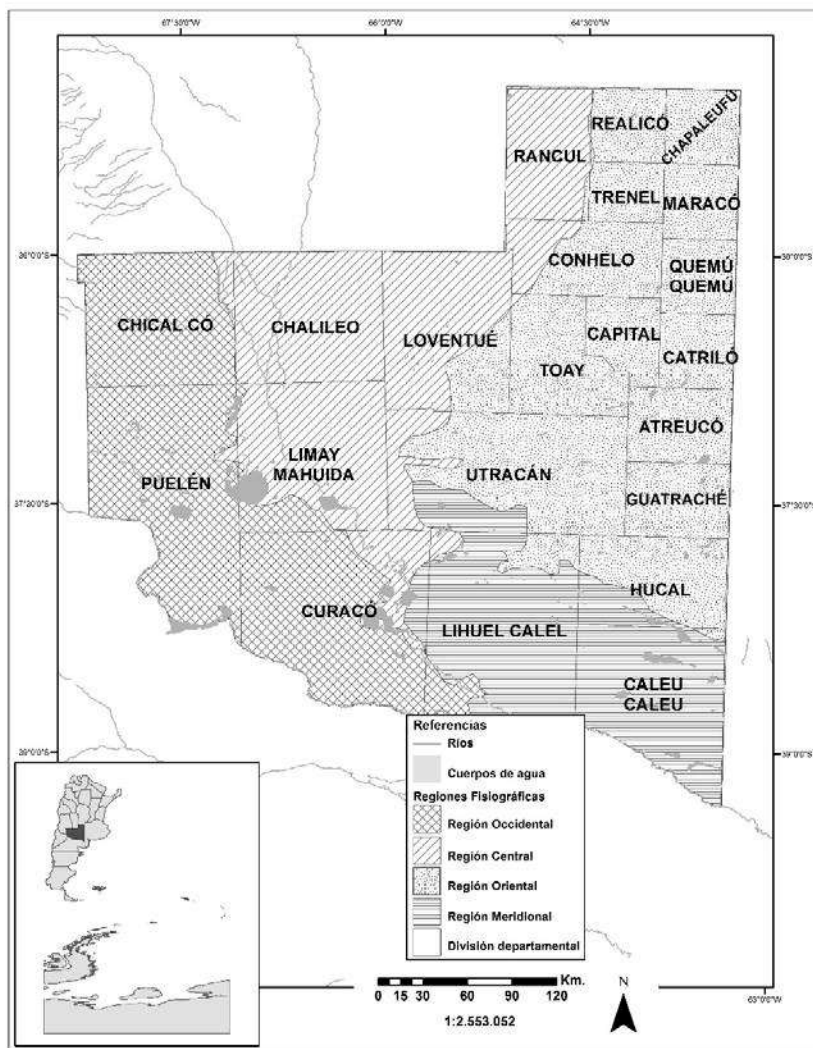


Figura 3.2. Regiones Fisiográficas de La Pampa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Elaborado en base al mapa original de Salazar Lea Plaza (INTA- Provincia de La Pampa-UNLPam, 1980, p. 91).

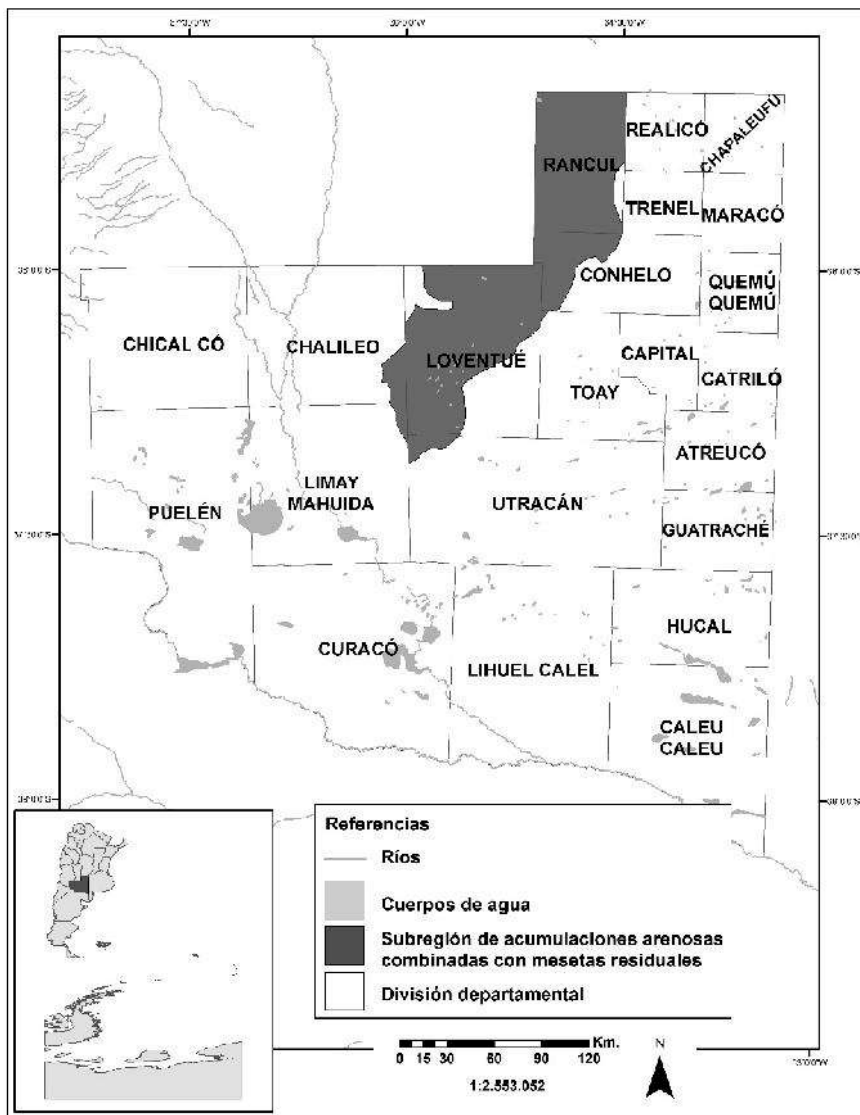


Figura 3.3. Subregión de acumulaciones arenosas combinadas con mesetas residuales

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Elaborado en base al mapa original de Salazar Lea Plaza (INTA-Provincia de La Pampa -UNLPam, 1980, p. 91).



Fotografía 3.1. Vista general del paisaje del departamento Rancul.

Fotografía 3.2. Campos de cultivo de forrajes alternados con vegetación natural en el departamento Rancul.

Fuente: Beatriz Dillon, 2016.

En esta subregión, el clima subhúmedo a semiárido permite la agricultura, principalmente de forrajes que complementan la ganadería de ciclo completo o recría, que es su actividad principal. La acción eólica con acumulación de arenas y sus geoformas características (médanos) predominan en toda el área, observándose también, de manera aislada, antiguas mesetas, cerros testigos, planicies calcáreas, entre otras (INTA-Gobierno de La Pampa - UNLPam, 1980).

Por su parte, el departamento Puelén forma parte de la Región Fisiográfica Occidental que integra tres subregiones: pendiente del río Atuel, ubicada en el sector nororiental; pediplanicie con coladas lávicas ubicada en la porción occidental y terrazas y paleocauces con rodados de vulcanitas en el sector correspondiente a la ribera del río Colorado (Figura 3.4.). El paisaje, en general, presenta planicies, coladas basálticas, terrazas y paleocauces aunque sus condiciones naturales acusan diferencias entre una y otra subregión.

En las terrazas e interfluvios de los antiguos cauces del río Colorado se presentan planicies algo medanosas con manchas de rodados conformando una asociación de suelos con pobre desarrollo genético, baja retención de humedad, tosca (carbonato de calcio endurecido), aridez y alto peligro a la erosión eólica. La vegetación se presenta en dos estratos: el arbustivo compuesto, principalmente por jarillas (*Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia* y *Larrea nítida*); piquillín (*Condalia microphylla*); alpataco (*Prosopis alpataco*) sumado a un estrato gramíneo herbáceo muy débil. En la subregión de las mesetas predomina un suelo débil con basaltos y otras rocas aflorantes donde hay muy poca manifestación de suelos. Aquí también la vegetación predominante está compuesta por los distintos tipos de jarillas (Fotografías 3.3; 3.4. y 3.5).

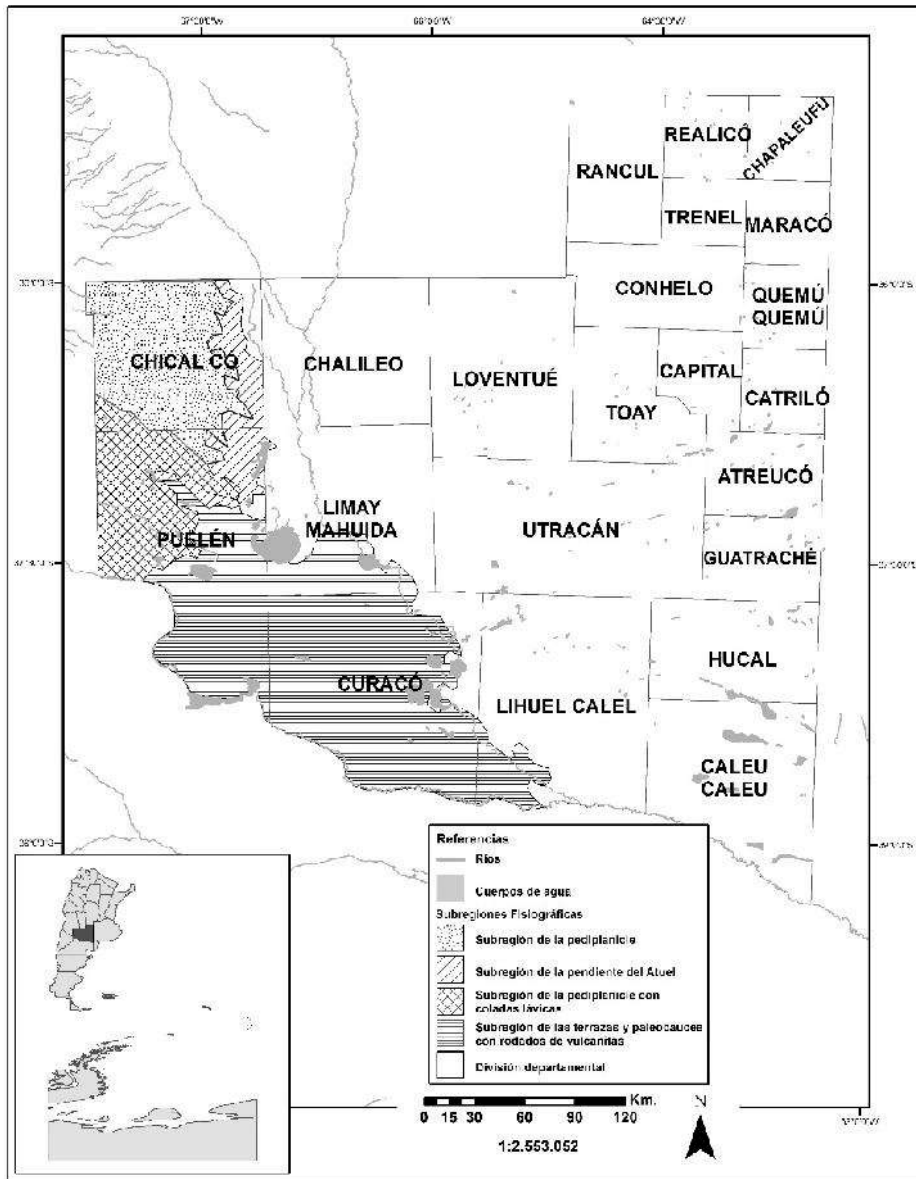


Figura 3.4. Subregiones geomorfológicas en el departamento Puelén
 Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Adaptado, en base a INTA-Provincia de La Pampa-UNLPam, 1980, p. 91.

Fotografía 3.3. Terrazas del río Colorado (departamento Puelén).



Fotografía 3.4. Pediplanicie con coladas lávicas y manantiales (Buta Ranquil –departamento Puelén)

Fotografía 3.5. Volcán Agua Poca y ambiente del jarillal (departamento Puelén)

Fuente: Beatriz Dillon, 2016.

En este departamento, la aptitud del suelo depende de la presencia del agua; las precipitaciones rondan los 300 a 250 milímetros y el mayor potencial se encuentra en la planicie aluvial del río Colorado. En el resto del departamento se identifican importantes manantiales que brotan de la meseta basáltica: entre ellos el más destacado es el manantial de Puelén cuyo acueducto abastece de agua para consumo humano a las localidades de Puelén, La Reforma, Limay Mahuida y Chacharramendi y productivo a las explotaciones agropecuarias ubicadas sobre la Ruta provincial N° 20.

3.3. Cambios territoriales en la provincia de La Pampa

El espacio geográfico es entendido como una totalidad, constituido por múltiples dimensiones (Silveira, 2009), por eso se reconoce que la evolución de la estructura catastral es inseparable de las demás dimensiones (sociales, culturales, económicas, ambientales, jurídicas, políticas, entre otras) si se pretende comprender los cambios en el tamaño de las explotaciones. Además, la elección

de esta variable permite un análisis conjunto e interrelacionado de los territorios rurales y urbanos en ambos departamentos, concibiéndolos como dos ámbitos indisociables.

La configuración del espacio pampeano es el resultado de la interacción entre la oferta de recursos naturales, su valoración diferencial y apropiación en las distintas etapas de poblamiento y de las estructuras económicas y políticas definidas por el estilo de desarrollo imperante en cada período histórico. En este sentido, a partir de la conformación del Estado nacional en 1853, se produjeron una serie de cambios político-ideológicos que, sustentados por la situación internacional, dieron lugar a un proceso de expansión agraria asociada al capitalismo mundial en el marco de la división internacional del trabajo. La Argentina se posicionó, entonces, como proveedora de materias primas provenientes de la actividad agraria y, en función de ello, la conformación del nuevo Estado suponía la apropiación de los territorios bajo control indígena.

El avance se realizó a través de las campañas militares que dieron lugar a una nueva territorialidad. Como expresa Andrea Lluch (2008, p. 115), “a la expropiación y desafectación de los recursos naturales de las poblaciones indígenas, le siguió la conformación de un marco político e institucional que aseguró el desenvolvimiento de la nueva organización social, ahora vinculada a las formas capitalistas de producción”.

Siguiendo el análisis de la autora, este esquema se materializó en el espacio a través del establecimiento de los límites administrativos que demarcaban los Territorios Nacionales según la Ley N° 28/1862, sancionada durante la presidencia de Bartolomé Mitre. De esta forma, se interponían los intereses del Estado nacional frente a los reclamos provinciales, por ejemplo, de las provincias San Luis, Córdoba y Santa Fe que buscaban extender sus fronteras hacia el sur. Posteriormente, la Ley N° 1532 (1884), crea el Territorio Nacional de La Pampa.

El régimen legal de apropiación y distribución de la tierra pública se sustentó en tres leyes fundamentales. Por un lado, la Ley 975 del año 1878, llamada de la “Conquista del Desierto”, mediante la cual el Estado nacional emitió un empréstito de guerra internacional garantizado por las tierras a conquistar, por lo cual había que conservar tierras para devolver los títulos emitidos por los suscriptores de dicho empréstito (Gaignard, 1989); la Ley de subasta pública y la conocida como Ley de premios permitieron la entrega de las tierras a quienes se hicieron poseedores de ella mediante remate público, a los compradores de bonos de empréstito y a los participantes de la denominada “campaña al desierto”.

Es así como la estructura catastral de los departamentos Rancul y Puelén se enmarcan en el proyecto del Estado nacional de trazar las fronteras

provinciales, primero, y departamentales, posteriormente. De esta manera, se generó la división jurisdiccional en función de la legislación, atendiendo a las características topográficas y ambientales, a las necesidades de inserción en el mercado internacional y a las intencionalidades de la oligarquía terrateniente argentina.

Hacia 1902, el plano oficial del Territorio Nacional de La Pampa era cartografiado por el Departamento Topográfico de Buenos Aires, señalando la división en Secciones, fracciones y lotes. Siguiendo el análisis de Gaignard (1989), la Ley Avellaneda (817/1876) indicaba una división de la tierra en lotes cuadrados que determinó el diseño catastral definitivo de las tierras pampeanas. Una vez finalizada la cuadrícula y la mensura del terreno, el Estado dispuso la entrega de las propiedades, en lotes de 10.000 ha que se estableció como la unidad de cuenta en La Pampa.

De esta forma mil lotes (10.000.000 ha) fueron otorgadas para pagar a los suscriptores del empréstito de guerra. El resto de las tierras fue vendida en Buenos Aires, en las Embajadas de París y Londres, bajo la Ley de Subasta Pública de 1882, según la cual, en cada venta no se podían exceder las 40.000 ha. Por esta ley, se asignaron en el Territorio de La Pampa 2.400.000 ha. Finalmente, la llamada Ley de Premios (1628/1885) distribuyó entre los soldados y oficiales del ejército, según su rango jerárquico, 708.772 ha del Territorio Nacional de La Pampa. Además, el Estado nacional saldó con tierras parte de las deudas a los proveedores del ejército y a los constructores del telégrafo.

Hacia 1889, predominan en el departamento Rancul, propiedades de 10.000 a 20.000 ha, aunque se reconocen algunas de 60.000 ha, pertenecientes a los propietarios Casey y Penco. Esta forma de distribución y apropiación privada de las tierras públicas generó un proceso especulativo ya que, en la mayoría de los casos, los propietarios desconocían la ubicación de sus adjudicaciones, por lo cual se generó un proceso de venta, reventa y traspaso de tierras que significó un importante negocio comercial para muchos terratenientes.

Por decreto presidencial de septiembre de 1904, se estableció en Parera la capital del departamento Rancul². El resto de los pueblos más importantes del departamento fueron Villa Jardón, luego Rancul (fundado en 1903), Quetrequén (en 1904) y Caleufú (1911).

2 Según Forteza, Parera es la primera localidad surgida en el Norte pampeano, fundada el 21 de julio de 1897. Las tierras fueron adquiridas en 1884 por Faustino Parera, oriundo de Paraná y luego de la fundación, el pueblo fue poblándose de inmigrantes dedicados a la agricultura en calidad de arrendatarios, principalmente. Luego de un corto período de prosperidad, la crisis de rentabilidad ocurrida hacia fines de la década de 1920 y durante la de 1930 provocó la emigración de la población. Finalmente, la situación de aislamiento que había restringido su crecimiento a causa de no ser beneficiada con el paso del ferrocarril fue modificada con la pavimentación del acceso desde la Ruta Nacional 188 y la pavimentación de la Ruta Provincial 9 (Forteza, 1979).

En 1919 el Territorio Nacional de La Pampa se subdivide en 22 departamentos debido a la organización administrativa, la densidad de población y el carácter de la producción agrícola (Cornelis, 2014), dando como resultado el mapa político actual de la provincia.

Junto con las políticas de homogeneización económica y política cuyo objetivo era la inserción nacional en el contexto mundial, el Oeste del entonces Territorio Nacional pampeano se construyó ideológicamente en función de su “no productividad” o “no aptitud” para el modelo “agroexportador”. El “Oeste” surge como la otredad, como espacio contenedor de los obstáculos a la “civilización” (Dillon y Comerci, 2015) y, por ello, se crean en él las colonias agrícolas y pastoriles Butaló, Emilio Mitre, La Pastoril y Los Puelches, donde se asentaron los indios amigos y otros paisanos ya residentes). En tal sentido, Claudia Salomón Tarquini (2014), expresa que estas colonias sufrieron las consecuencias del desmembramiento de sus poblaciones, en parte por la voluntad de las autoridades nacionales de evitar la concentración de población indígena. Estas colonias pastoriles se conformaron con escasa cantidad de tierras (se les otorgaban 625 hectáreas cuando la unidad productiva mínima se calcula en 5.000 ha), sin capital necesario para ponerlas en producción.

En el mismo sentido, Fernando Aráoz (1991), señala que la Ley de 1884 destinada a entregar tierras a pobladores pobres de la campaña, mediante colonias pastoriles en zonas marginales, tuvo escaso y tardío efecto. Tardío porque las colonias se crearon entre 1899 y 1900, y escasa porque participaron de los problemas de las tierras semiáridas y con malas comunicaciones.

Según Salomón Tarquini (2014), indios y paisanos en el Oeste combinaban una serie de estrategias que les permitían una supervivencia más o menos autónoma, como la cría de lanares y otros animales domésticos, recolección de frutos, caza de avestruces, vizcachas, piches, zorros, etc. Estas actividades eran desarrolladas en los puestos, constituidos como unidades individuales o familiares de producción y consumo, donde la actividad principal es la cría del ganado caprino (Dillon, 2015). Ocasionalmente, esta población del Oeste se empleaba en forma estacional en la esquila, en comparsas que recorrían los establecimientos rurales cada seis meses.

El departamento Puelén cuenta con una superficie de 13.160 km², siendo el de mayor extensión de la provincia, y una densidad de población de 0,72 hab/km² (el valor provincial es 2,2 hab/km²), según datos de censo 2010. Su variación intercensal 2001-2010 fue de 22,1% y junto con del departamento Toay (34,1%) se presentan como los de mayor crecimiento, sobre todo, teniendo en cuenta que el total provincial tuvo una variación del 6,6%.

Como expresa Dillon (2013), la campaña militar de 1879 no tuvo gran impacto demográfico en el departamento Puelén, al tratarse de una región sin asentamientos permanentes. A diferencia del departamento Rancul, en Puelén fue más significativo el peso de la Ley de Premios, implementada como forma de reconocimiento, con tierras, a los servicios prestados en las expediciones militares. A su vez, en este departamento se reservaron tierras para la futura colonización de áreas bajo riego, aprovechando el recurso del río Colorado:

Por Decreto Nacional del 7 de octubre de 1904, se reservaron tierras fiscales para colonización como las ubicadas al sur de las propiedades de Ayala y aguas arriba de las tierras de Guerrico, hacia el Oeste, cuyos lotes pertenecían a la faja costera de la Sección XXIV (Dillon, 2013, p. 92).

3.4. La evolución del catastro de los departamentos Rancul y Puelén

Como se ha mencionado, la apropiación del espacio pampeano por parte del Estado nacional se realizó en un contexto de división internacional del trabajo, en que cada país ponía a disposición del mercado internacional aquellos productos que le significaban una ventaja comparativa. En este sentido, las actuales regiones pampeana y patagónica reportarían grandes beneficios, al poner en juego factores productivos relevantes como tierra, trabajo y capital.

De esta forma, la estructura catastral del Territorio Nacional de La Pampa responde al esquema de la oligarquía ganadera, quien se hizo poseedora de la mayoría de la tierra pública luego de la campaña militar comandada por el general Roca. Los cambios en el mercado internacional a fines del siglo XIX supusieron la conformación de una nueva estructura agraria de base agrícola, lo que supuso la división de las tierras en parcelas dedicadas a la agricultura. Esta subdivisión, sin embargo, no significó cambios sustantivos en la propiedad de la tierra pero sí en la proliferación del arrendamiento.

El punto de partida de cada proyecto o trabajo de investigación, de este en particular, es la recopilación y descarga de la cartografía y base de datos de las distintas fuentes que intervengan en el mismo, comprobando la idoneidad de los datos e inventariando, filtrando y clasificando la información, generando mapas que engloben las capas necesarias para el análisis.

Fue necesario realizar una digitalización de los planos del Territorio Nacional de La Pampa, previa georreferenciación (según el sistema de proyección Gauss Krüger, faja 3), de los departamentos Rancul y Puelén, localizados y fotografiados en la Dirección General de Catastro, gobierno de la provincia de La Pampa.

El siguiente paso fue la automatización y ejecución de flujos de trabajo y el empleo de herramientas que permitieron el procesamiento y análisis geográfico simultáneo de varias capas de información ya depuradas facilitando el trabajo con la rapidez en la producción de resultados intermedios y mapas finales.

Luego de esta etapa, prosiguió la actualización, contraste y validación de resultados mediante el trabajo de campo. Esto ha sido necesario para resolver conflictos originados por la superposición de las fuentes de información recurriendo a su contraste y evaluación, permitiendo establecer mejores criterios y resultados.

En el marco de la creación de un conjunto de mapas temáticos, la cartografía digital y otras tecnologías de la información, poseen un gran número de funciones y facilidades para la producción de mapas, incorporadas en el diseño asistido por computadora, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la percepción remota, entre otras.

Hacia 1902, la Argentina se encuentra vinculada comercialmente al mundo como exportadora de cereales, principalmente de trigo. Según Romain Gaignard (1989), la región pampeana era valorizada por la expansiva economía capitalista, que requería de espacios abiertos, llanos y vacíos. La expansión de la frontera agropecuaria proveniente desde Buenos Aires repercutió en la conformación de una estructura agraria heterogénea, en la que van a coexistir la pequeña propiedad (colono-arrendatario-productor) frente a las grandes estancias ganaderas (Mayol, 1995). Es así como el Este del Territorio Nacional de La Pampa se va configurando a partir de la organización productiva ganadera, primero, y agrícola, después, acompañada por el proceso de poblamiento, el tendido de la red ferroviaria y la fundación de pueblos. En síntesis, como expresa Gaignard (1989, p. 282) “La Pampa ocupa uno de los lugares más destacados en la repartición internacional de las fuerzas productivas y en los circuitos comerciales que se desarrollan a partir de ella a fines del siglo XIX”.

Hacia principios de siglo, el departamento Rancul muestra un predominio de la gran propiedad, aunque con algunas subdivisiones en unidades de 2.500 a 5.000 ha (Figura 3.5.).

Por otro lado, a una escala regional, los datos del censo de 1914 muestran una mayor subdivisión de las tierras, debido al surgimiento de colonias agrícolas, en explotaciones de 25 a 500 ha (Olmos, 2008). Este proceso estuvo a cargo de actores privados, que entregaban parcelas a los campesinos bajo sistemas de tenencia como el arrendamiento, la aparcería y la mediería. Según Gastón Gori (1988), citado por Anamaría Mayol (1995), la colonización rural significó planes privados de subdivisión de latifundios para arrendar chacras dentro de ellos

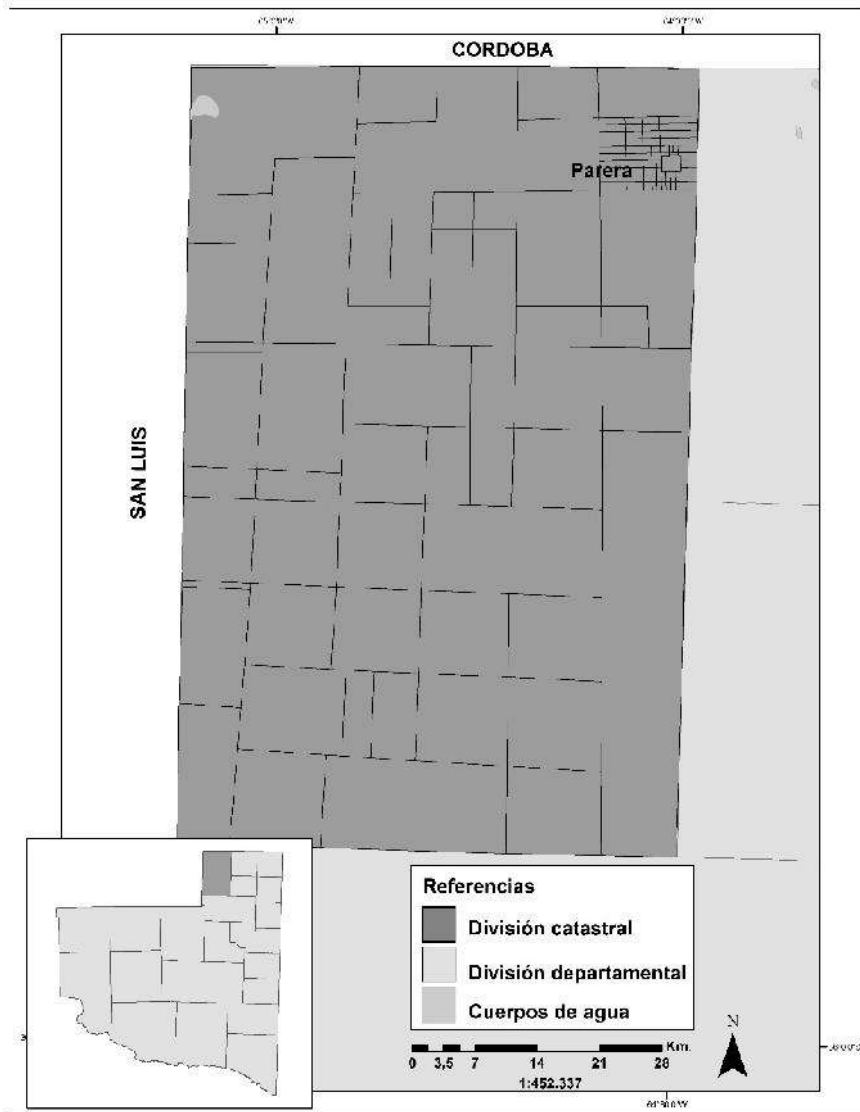


Figura 3.5. División Catastral del departamento Rancul, 1902.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

En el departamento Puelén la privatización de las tierras no implicó la radicación de población ni, en principio, la concentración de tierras en manos de grandes propietarios. Es por ello, que la cartografía permite apreciar una mayor subdivisión de las tierras debido a que los poseedores de títulos de propiedad como consecuencia de la Ley de Premios lograron hacerse poseedores de 1.000 a 2.500 ha de tierras “improductivas” de acuerdo con la demanda internacional de productos agrícolas de secano (Figura 3.6.).

Hacia 1900, comienzan a valorarse las tierras del valle del río Colorado, de la mano de compañías colonizadoras inglesas, que crearon establecimientos ganaderos dedicados a la cría de lanar, “mediante decreto del presidente Figueroa Alcorta (1906-1910), se le concedió a la compañía el derecho de derivación de caudales desde el río Colorado, para riego y abrevadero de ganado, para la futura colonia” (Dillon, 2013, p. 93). De esta forma, en la ribera del río se fue constituyendo desde principio de siglo XX la región más dinámica del departamento. De hecho, es en esa zona donde se van a establecer las principales localidades y parajes del mismo: la localidad de Puelén y la ciudad de 25 de Mayo. Al noreste del departamento, se observa una importante cantidad de lotes fiscales y ya aparece referenciado el puesto La Copelina, como punto de encuentro de los caminos que permitían la circulación del ganado entre la pampa y el Oeste.

Los mapas catastrales de 1919 para el departamento Puelén y de 1922 para el departamento Rancul muestran la evolución diferencial de la tenencia y uso de la tierra para ambos departamentos.

En el departamento Rancul tuvo gran incidencia en su organización espacial la presencia de la compañía colonizadora Estancias y Colonias Trenel, propiedad de Antonio Devoto, quien adquiere una superficie de 350.000 ha. Gracias a su influencia política logró que llegara a sus tierras el tendido de las líneas ferroviarias, dando lugar a varias estaciones, luego pueblos, dentro de uno de sus campos, siendo la más importante Caleufú. Esta Sociedad Anónima arrendó sus campos a otros colonizadores para que se encargaran de conseguir colonos que se dedicaran tanto al cultivo de trigo como a la explotación del bosque de caldén (Forteza, 1974).

De esta manera, el Territorio Nacional de La Pampa experimentó un crecimiento agrícola que fue posible gracias a un régimen de tenencia de la tierra³ que combinaba propietarios y arrendatarios, actores que conformaban un grupo heterogéneo que abarcaba desde medianos a grandes chacareros, hasta productores muy pequeños con escasa o nula capacidad de acumulación. Por su parte, el perfil productivo de cereales fue motorizado por estas compañías de colonizadoras, que ponían en juego las tierras con población, impulsando la expansión agrícola. Además, el arrendamiento era más común en la actividad agrícola que en la ganadera (Olmos, 2014).

3 El régimen de tenencia de la tierra es la relación jurídica que adopta el productor y la tierra (INDEC, 2002).

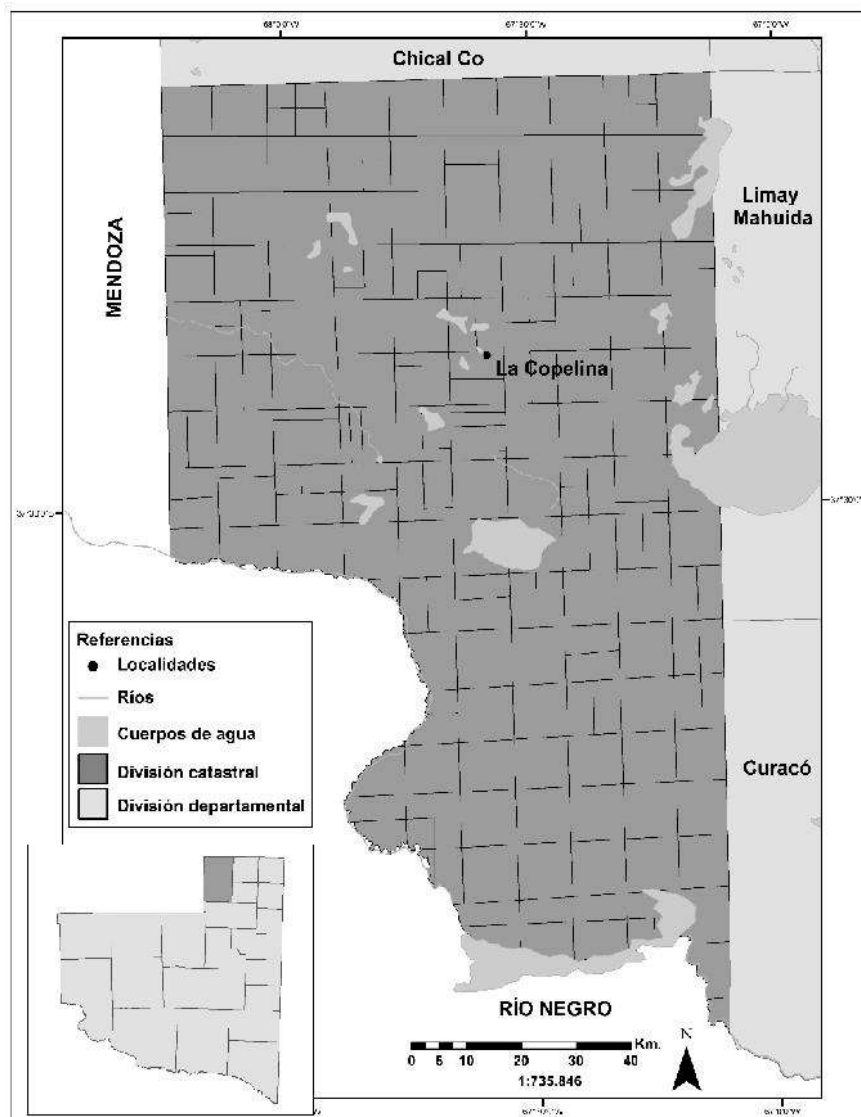


Figura 3.6. División Catastral del departamento Puelén, 1902.
 Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

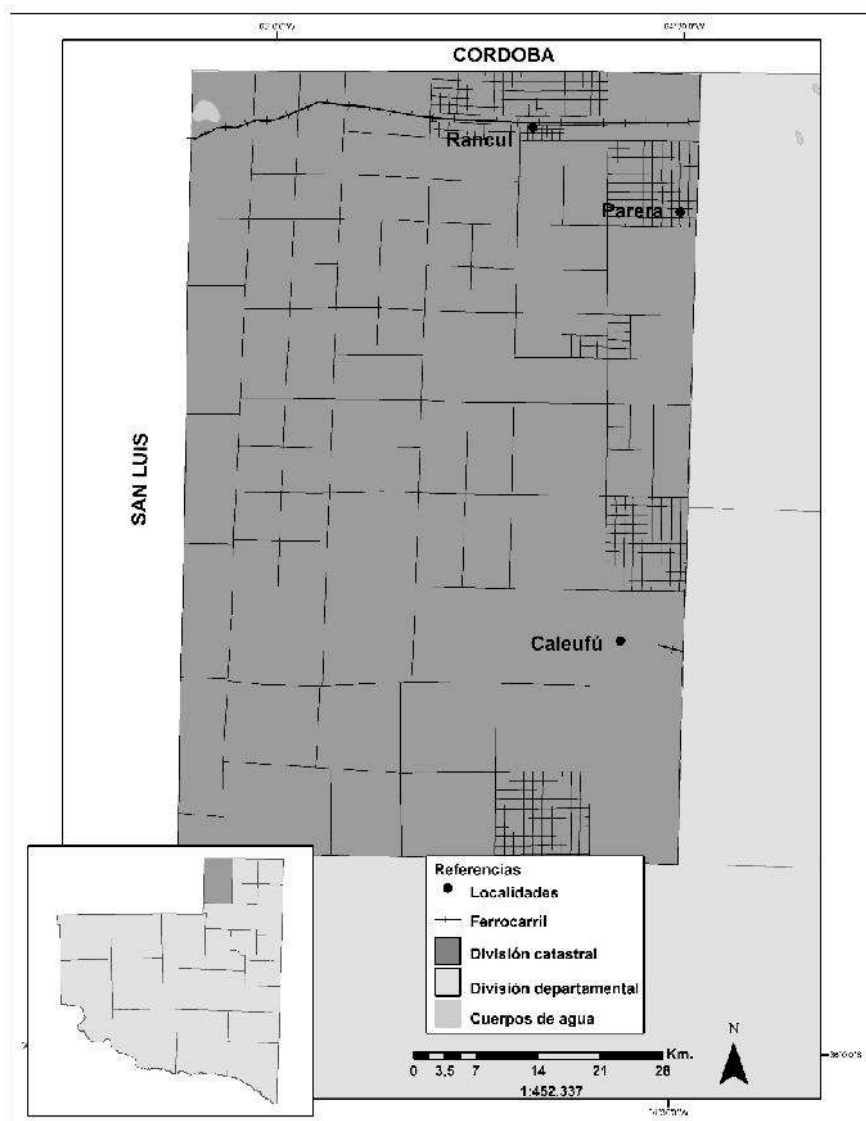


Figura 3.7. División Catastral de Departamento Rancul, 1922.

Fuente: Elaboración Daila G. Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

El análisis de la estructura catastral del departamento Rancul de 1922 (Figura 3.7.) permite apreciar que la subdivisión de la tierra a partir de la creación de colonias agrícolas que se hace evidente en cuatro áreas: En el extremo norte se evidencia el parcelamiento en los alrededores de Villa Jardón (hoy Rancul) y, en el sur las colonias surgidas en los bordes de las localidades de Parera y Caleufú.

Existe una gran correlación entre colonización, desarrollo agrícola y características ambientales en el Noreste de La Pampa: la isohieta de los 500 mm indica el límite para la producción cerealera que va empujando la ganadería hacia el Oeste, por las condiciones fisiográficas menos favorable a la agricultura, y además se observan explotaciones de mayor tamaño, relacionadas con la unidad económica⁴.

El peso del arrendamiento capitalista tuvo una significativa importancia abarcando, según el censo nacional de 1937, el 72 % de los productores frente a un 28 % de propietarios (Mayol, 1995). Por su parte, el ferrocarril jugó un rol muy importante en la conformación de los espacios pampeanos, tanto los rurales como los urbanos. En el caso de Rancul propició el parcelamiento alrededor de las estaciones constituidas como centro nodales de concentración de la producción del área circundante a ellas. Hasta la década de 1930, los ferrocarriles controlaron el transporte de cargas y de pasajeros, pero la crisis iniciada en 1929 va a inclinar la balanza en favor del transporte de carretera, con una paulatina sustitución de aquellos por el transporte automotor, en un contexto internacional en que Gran Bretaña va cediendo su lugar hegemónico a Estados Unidos (Ayala y Gette, 2014).

En el caso del departamento Puelén, la variación entre 1902 y 1919 se evidencia en la intensificación del parcelamiento en la ribera del río Colorado. Colonia El Sauzal, Colonia Chica, Colonia Los Viejos, Colonia Los Piojos y la llamada Estancia Los Ingleses fueron consolidando el proceso de colonización basado en la agricultura bajo riego, en principio ejecutada de manera precaria (Figura 3.8.).

El proceso de poblamiento y uso agrícola de la zona ribereña del departamento Puelén sufrió un gran impacto a causa de la gran crecida del río Colorado ocurrida en el mes de diciembre de 1914, producida por la ruptura del dique natural en la laguna Carri Lauquen en las nacientes del río Barrancas, uno de los tributarios del Colorado. La catástrofe produjo la muerte y emigración de gran parte de la población, que según Dillon (2013) alcanzaba los mil habitantes.

4 Unidad Económica Agropecuaria: “El predio que por su superficie, calidad de la tierra, ubicación, mejoras y demás condiciones de producción, racionalmente trabajado por una familia agraria tipo, que aporte la mayor parte del trabajo y desarrolle las actividades corrientes de la zona, le permita alcanzar un nivel de vida digno y evolucionar favorablemente” (Ley Provincial N° 468/73).

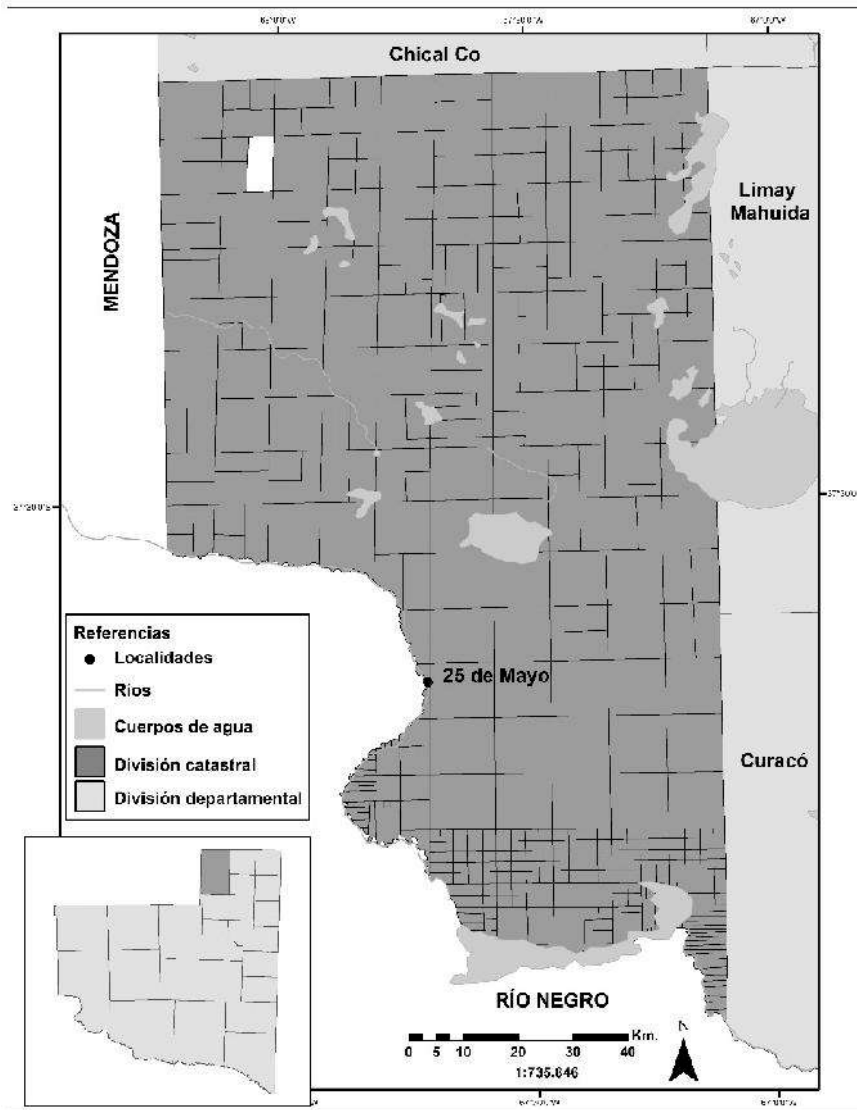


Figura 3.8. División catastral del departamento Puelén, 1919.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

Hacia 1919, la población de la región ribereña alcanzaba las 130 personas. Esto llevó a un abandono de las tierras, según se observa en la cartografía.

También se evidencia un mayor parcelamiento en los alrededores de la localidad de Puelén que adquirió importancia por la presencia del manantial homónimo, el que servía de abrevadero para el ganado y formar parte de una importante encrucijada de caminos compuestos de la antigua rastrillada indígena conocida con el nombre “de las víboras” (Ayala y Gette, 2014).

Es necesario mencionar que en esta región el ferrocarril no tuvo un impacto en el proceso colonizador y de fundación de pueblos como en el Norte y Este de la provincia. En el departamento Puelén la circulación se realizaba a través de caminos, en buena parte heredados de las rastrilladas indígenas, sobre todo en la mitad Norte del departamento.

En el resto del departamento, se observa también una mayor subdivisión de las tierras y un proceso de aumento de la privatización de las tierras aunque aún se conservan tierras fiscales.

Hacia 1930, las condiciones de ocupación y producción del Norte y Este de La Pampa van a sufrir profundas transformaciones. A finales de la década de 1920 se inicia otro ciclo en la historia del poblamiento y la producción en La Pampa. La conjunción de factores macro y microeconómicos (crisis mundial, cambios en el modelo socioeconómico que provocó la sustitución de importaciones y el desarrollo de la industria, crisis de la rentabilidad coyuntural rural), físico-ambientales (sequías extremas y cobertura de cenizas volcánicas por erupciones producidas en la cordillera de los Andes) y de manejo de los recursos (desforestación intensa, monocultivo de cereales y degradación de los suelos por voladuras y pérdida de nutrientes) generó mecanismos que provocaron el inicio de un proceso de emigración/desplazamiento y redistribución espacial de la población pampeana como consecuencia de un intenso descenso de la rentabilidad agraria. Esta crisis de capitalización generó, además, el cese de la circulación de varias líneas ferroviarias a causa de la merma en el transporte de cargas.

En el Norte, la reconversión de la estructura agraria en la zona del caldenal, el retroceso de la actividad forestal y de la agricultura y la expansión de la ganadería de monte, concentró los servicios urbanos en muy pocos poblados que habían sido puntas de rieles o pueblos de frontera, como Rancul y Calefú (Aráoz, 1991). De esta manera, la estructura agraria del departamento (Figura 3.9.) evidencia que entre 1919 y 1930 se sigue produciendo la subdivisión de tierras alternando con grandes extensiones de campos.

En el caso de Puelén, en la cartografía del año 1930 (Figura 3.10.) se observa una mayor concentración de tierras, es decir, un número menor de subdivisiones que en 1919. Esto se debió a la necesidad de grandes extensiones de tierra para la producción pastoril, basada en la cría de caprinos, ovinos y vacunos. En esta región la unidad económica es superior que en el noreste provincial.

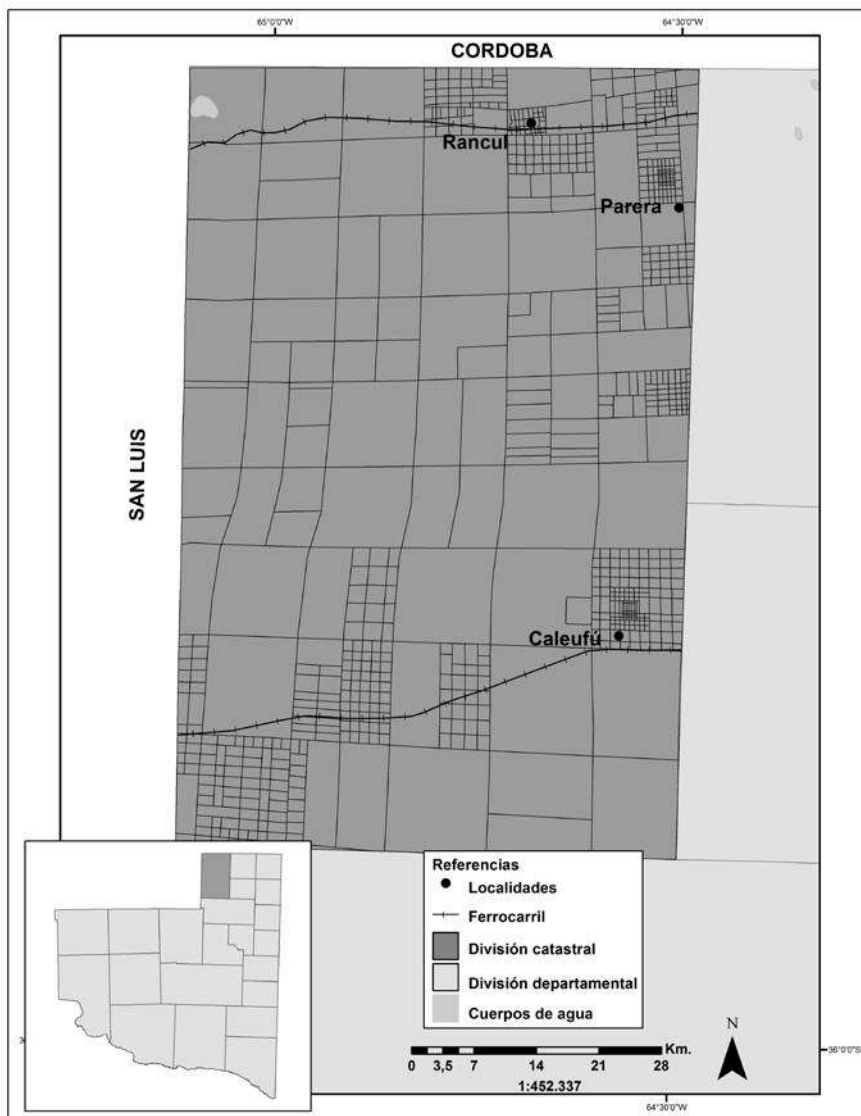


Figura 3.9. División Catastral del departamento Rancul, 1930.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

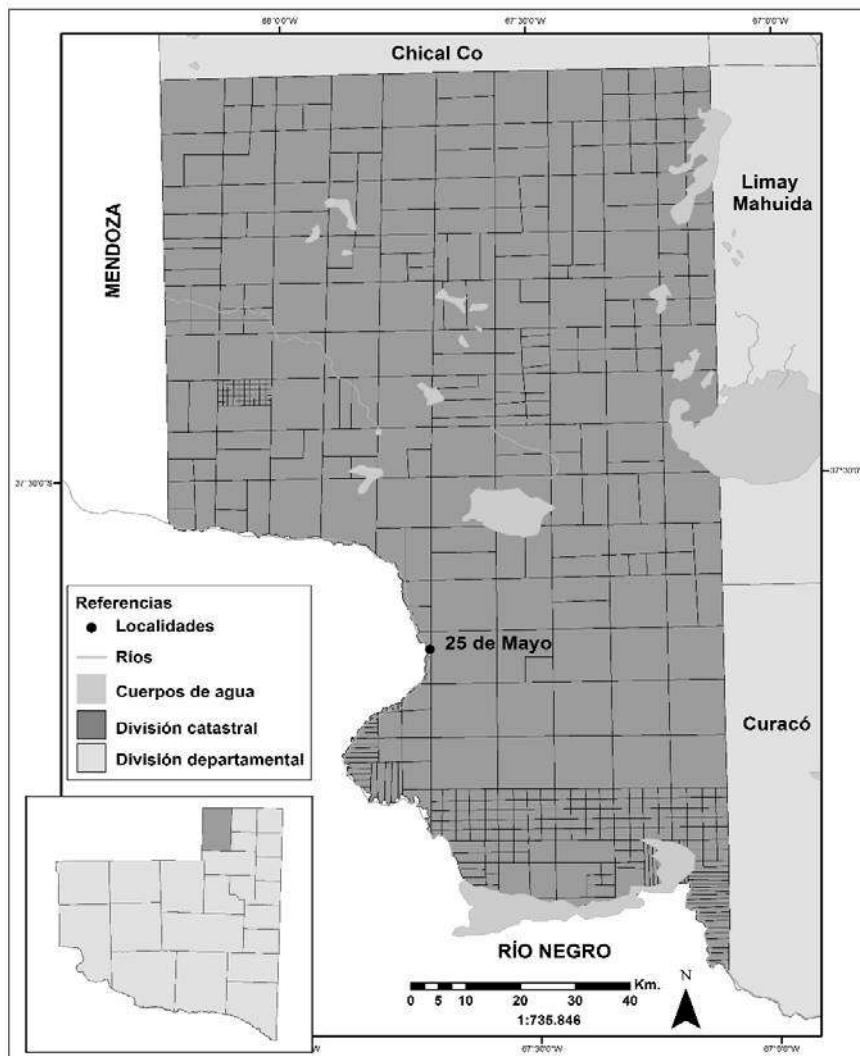


Figura 3.10. División catastral del departamento Puelén, 1930.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

La crisis que se desató desde la *crezca grande* (1914) hasta la provincialización de los territorios nacionales (1951) limitó los intentos de recolonización (Dillon, 2013).

Entonces pueden observarse dos subespacios relacionados con la presencia del río Colorado y las tierras de valle y el resto del departamento, que va a tener lógicas demográficas y socioespaciales diferentes. Mientras que en el primer subespacio, entre 1915 y 1918 se radican colonos españoles e italianos dedicados al cultivo de viñas e iniciaron la elaboración artesanal de vinos y la cría de avestruces de corral, reiniciándose la construcción de canales y acequias, el resto del departamento presenta una evolución diferente.

Sumado a la escasa concentración de poblaciones, se observa la presencia de explotaciones dedicadas al pastoreo extensivo.

Si bien hacia 1930, quedó estructurado el espacio agrario pampeano algunos hechos importantes ocurridos desde ese momento y la actualidad provocaron algunos cambios sustanciales. Los efectos demográficos y económicos provocados por la crisis de los años '30 tardaron en superarse. La provincialización de La Pampa en 1951, aceleró el proceso de despoblamiento rural pero los efectos más importantes, en este espacio, se van a hacer evidentes durante la década de los '90. El modelo económico neoliberal aplicado en la economía argentina afectó sustancialmente a los pequeños productores/chacareros pampeanos. Esta situación generó transformaciones que se tradujeron en la reducción del número de explotaciones agropecuarias, concentración de tierras por parte de sociedades agrarias, proliferación de los contratistas rurales y pools de siembra, entre otros.

En el caso de las explotaciones agropecuarias de dimensiones inferiores a la unidad económica, la falta de capitalización hace no rentable la adquisición de maquinarias, por lo cual, el arrendamiento ahorra esta inversión. Este sistema provoca serias desventajas asociadas a la degradación de los suelos a causa de cultivos que provocan un fuerte impacto en zonas de suelos frágiles y la transferencia de parte de la ganancia del productor al contratista así como el descenso de la reinversión en la producción.

En los últimos años, el departamento Rancul presenta un crecimiento del 108% de las áreas sembradas con oleaginosas, un departamento tradicionalmente orientado a la producción mixta (agrícola-ganadera). Esto se da en paralelo con un retroceso del 32 % de la superficie sembrada con cereales.

Se advierte entonces que el parcelamiento catastral para 2010 (Figura 3.11.) evidencia que hacia el Oeste del departamento se encuentran las extensiones de campos con mayor superficie debido a su orientación ganadera de cría y re cría. Hacia el Este y Sur del departamento la subdivisión es mayor debido al predominio de la ganadería de invernada (Shmite, 2010).

En consonancia con la autora, se evidencia una disminución del número de explotaciones agropecuarias en un 130 % en el departamento estudiado

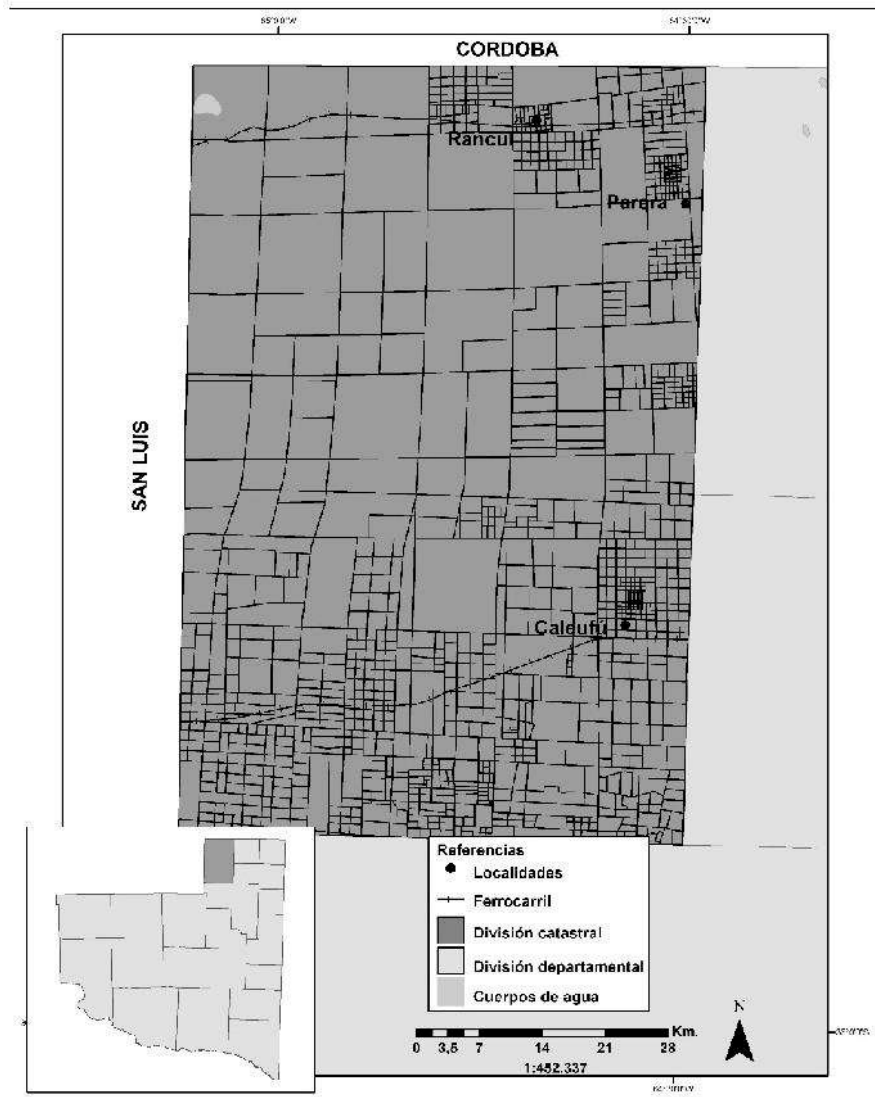


Figura 3.11. División catastral de departamento Rancul, 2010.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

entre los censos agropecuarios de 1988 y 2002. Por otro lado, el departamento Rancul sostuvo un mayor crecimiento en la agricultura de cosecha gruesa, sobre todo, y se observa un corrimiento de la frontera agraria de la mano de la producción de soja.

Entre 1930 y la actualidad el departamento Puelén registró intensas transformaciones las que pueden diferenciarse entre el Norte y la ribera del río Colorado. Con respecto a esta última los cambios han sido relevantes a partir de la provincialización y la puesta en marcha los sistemas de aprovechamiento bajo riego y la aplicación de políticas que propiciaron la colonización social. Los programas de aprovechamiento agrícola de El Sauzal y de aprovechamiento múltiple de 25 de Mayo generaron un parcelamiento intenso, en el primero, en chacras de 25 a 50 ha –incluso menores en áreas cercanas al centro urbano de 25 de Mayo– y de hasta 1.000 ha en la zona de planicie bajo riego. Esta situación queda demostrada en el mapa de la división catastral de 2010 (Figura 3.12.). Fuera del área bajo riego y sobre todo al Norte del departamento la unidad económica productiva es de 5.000 ha las que se destinan, básicamente, a la explotación ganadera vacuna y a algunas explotaciones familiares destinadas a la cría de caprinos y ovinos.

Dos elementos fundamentales ocurren en el departamento Puelén en los últimos años. Por un lado, el corrimiento de la frontera agropecuaria a causa de la sojización en La Pampa provoca el desplazamiento de la ganadería hacia los departamentos oesteños. Desde una perspectiva crítica (Comerci, 2015, p. 74), el avance de la ganadería hacia áreas frágiles y “los procesos de concentración productiva y gerencial generaron efectos directos desde el punto de vista sociocultural al promover el debilitamiento de las comunidades rurales y la simplificación de la estructura social rural.” Según investigaciones recientes la mencionada autora sentencia que:

... en el Oeste de La Pampa, las unidades domésticas, articuladas de diferentes maneras con el mercado, sostenían su reproducción simple o ampliada con la cría del ganado caprino, ovino, equino y, eventualmente, vacuno, complementando con trabajo artesanal, actividades de caza y recolección y el trabajo extrapredial. El espacio de control de cada familia estaba circunscripto a la casa y al “campo libre” o “monte abierto”. Esos espacios de pastoreo (en algunos casos compartidos entre distintas familias y, en otros, con distintas generaciones de una misma familia) se distribuían en función de acuerdos de palabra (...) La organización en torno a los espacios de pastoreo abiertos posibilitó durante casi todo el siglo XX, distintas prácticas territoriales productivas que, en los últimos quince años, con el avance de la propiedad privada, el cercamiento de los campos y las lógicas territoriales de tipo empresariales, se está desdibujando y emergen los conflictos (Comerci, 2015, p. 78 y 79)

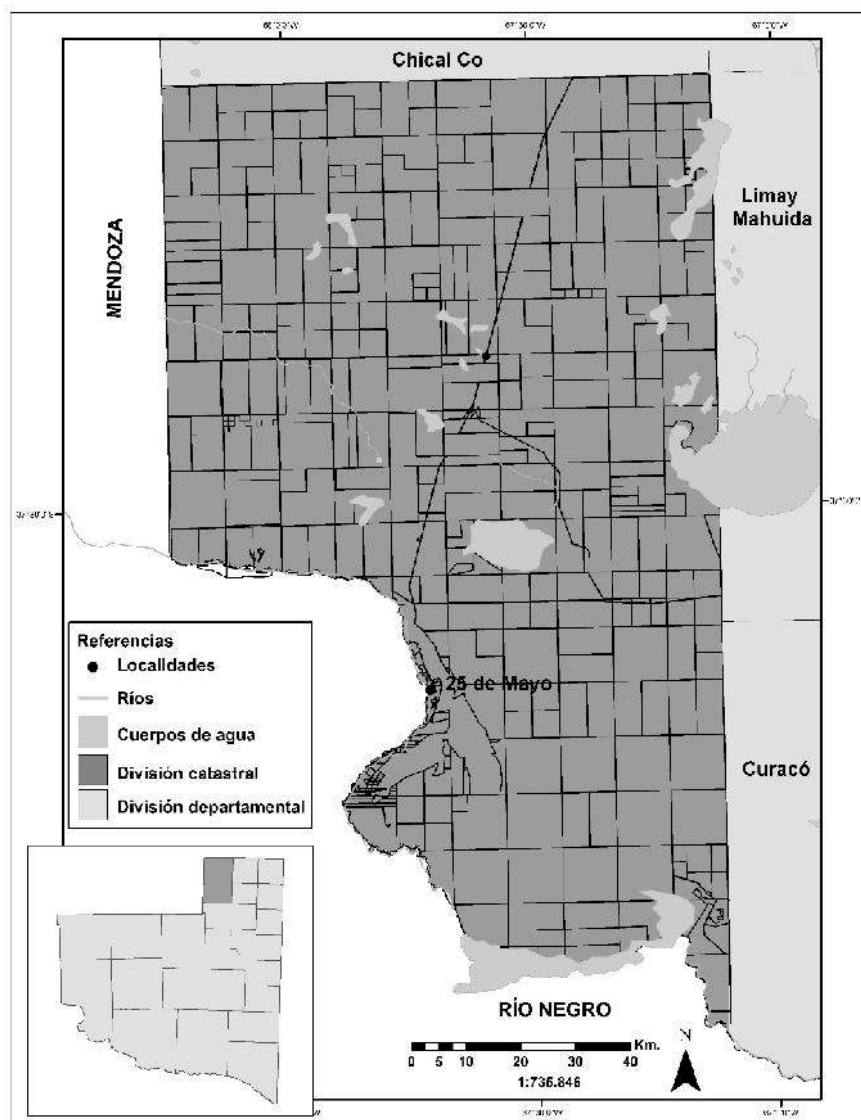


Figura 3.12. División catastral de departamento Puelén, 2010.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Elaborado en base a mapas catastrales proporcionados por la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

De esta manera, el lotero catastral del departamento Puelén para el 2010 permite apreciar el cercamiento y la subdivisión de los otrora “espacios abiertos” los que se manifiestan territorialmente con el avance del alambrado y, por ende, en la modificación de los circuitos de pastoreo. El achicamiento del monte abierto, de la territorialidad de uso compartido, ha generado graves efectos sobre la población pastoril rural que debió abandonar su producción criancera y pastoril caprina a campo abierto, probando la desaparición de las bases de sustentación rural.

Por otro lado, la intensificación de la actividad petrolera en los últimos 10 años ha provocado serias transformaciones en las economías familiares del sur del departamento Puelén, si bien esto no se hace evidente en el lotero catastral.

Es necesario aclarar que la mayor parte de la población del departamento la aporta su cabecera, 25 de Mayo, que concentra, además de la población, toda la infraestructura y equipamiento necesaria para la población urbana y la rural más cercana: hotelería, equipamiento sanitario, servicios educativos de nivel secundario y terciario, etc.

3.5. A modo de cierre

En el marco de la inserción en la división internacional del trabajo, se llevaron adelante en el Territorio Nacional de La Pampa políticas que devinieron en una estructura catastral privada, pero con impactos diferentes en distintas regiones pampeanas.

En el caso del departamento Rancul, la privatización de las tierras llevó a la puesta en producción de las tierras en forma inmediata, dedicada principalmente a la actividad agroganadera para exportación. Tanto si fueran personas como compañías colonizadoras, llevaron adelante un proceso de colonización agrícola que provocó la subdivisión de la tierra sobre la base del latifundio ganadero.

En el caso de Puelén, es posible hablar de dos espacios diferenciados, el valle del río Colorado y el resto del departamento. En el primero, desde muy temprano surgen intentos de canalización del río para agricultura de regadío, siendo desde principios de siglo XX la zona más valorizada por la presencia del curso fluvial. Hacia 1950, las políticas estatales, sumadas al proceso de provincialización, llevarán a una mayor promoción de la región, con la colonización de tipo social, impulsando el crecimiento de la región. Las políticas neoliberales y el proceso de apertura de importaciones condujeron a un proceso de crisis, poniendo fin a este tipo de colonización e impulsando la

colonización privada con un aumento en la superficie de las hectáreas disponibles para riego.

El resto del departamento, aunque también fue privatizado desde la misma mensura del Territorio Nacional, la organización territorial y socio productiva se basó en unidades familiares de producción de consumo, pastoriles, es decir, cría de ganado vacuno, lanar o caprino. Los cambios estructurales de los últimos quince años en el agro argentino y el corrimiento de la frontera agropecuaria generaron profundas transformaciones que se materializaron en el fin de la organización productiva familiar a campo abierto y el extremo parcelamiento cercado mediante alambrados en manos de propietarios otrora ausentistas.

Conocer la forma en que fue apropiado el territorio pampeano, destacando la valoración de los recursos naturales (tierras aptas para la producción agropecuaria), implica la comprensión de procesos de territorialización, es decir, la toma de poder sobre un espacio por parte de un grupo de sujetos y agentes que encontraron, junto con el Estado nacional, una posibilidad de insertarse en el mercado internacional; en paralelo con otras formas de apropiación de los espacios.

Los SIG permiten, además de gestionar la información espacial, conocer estos procesos, interpretar intencionalidades de los actores involucrados en los procesos sociales, conocer su materialización directa en el espacio y, finalmente, la posibilidad de brindar información a los usuarios para la toma de decisiones, en el marco de la era del conocimiento.

3.6. Referencias bibliográficas

- Aráoz, F. (1991). *La Pampa Total. Aspectos geográficos. Apuntes para una geografía humana de La Pampa*. Santa Rosa: Subsecretaría de Educación.
- Ayala, J. y Gette, S. (2014). Caminos y Transportes. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 191-193.
- Bergés, P. (1967). *La Agrimensura y la Formación de Agrimensores. Cien años de Agrimensura Argentina*. Universidad Nacional de La Plata. Disponible en <http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/libagr/index/assoc/HAH39b8.dir/doc.pdf>, consultado el 15/06/2016.
- Comerci, M. E. (2014). Complejidades y diferenciaciones en el territorio pampeano. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos*

- iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952). Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 15-27.
- Comerci, M. E. (2015). *Múltiples territorialidades en el campo argentino. Geografías, procesos y sujetos*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Cornelis, S. (2014). Organización burocrática-administrativa del Territorio Nacional de La Pampa (1884-1951). En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 253-268.
- Dillon, B. (2013). *Territorios empetrolados. Las geografías del Suroeste de La Pampa en la ribera del río Colorado*. Santa Rosa: EdUNLPam- REUN.
- Dillon, B. (2014). Modelos de desarrollo y su impacto en la población oesteña: labilidad ambiental e implicancias sociodemográficas. En, Dillon, B. y Comerci, M (2014). *Territorialidades en tensión en el Oeste de La Pampa. Sujetos, modelos, conflictos*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Dillon, B. y Comerci, M (2014). *Territorialidades en tensión en el Oeste de La Pampa. Sujetos, modelos, conflictos*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Dillon, B. (2016). El proceso de construcción espacial de La Pampa: la expansión agraria de fines del siglo XIX, el tendido ferroviario y el nacimiento de la mayoría de los pueblos. En, Dillon, B. (Comp) *La población rural en la provincia de La Pampa. Vestigios del pasado, singularidades presentes y alertas para el futuro de los pueblos rurales*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 23-54.
- Forteza, A. (1974). *Seminario de historia y geografía regional (Clase teórica)*. Santa Rosa: Instituto de Estudios Regionales.
- Forteza, A. (1979). *Fundación de Pueblos en La Pampa. (Secuencia hasta 1920)*. Santa Rosa: Facultad de Ciencias Humanas, UNLPam.
- Gaignard, R. (1989). *La Pampa Argentina. Ocupación-Población-Explotación. De la Conquista a la crisis mundial (1550-1930)*. Buenos Aires: Ed. Solar.
- Gori, G. (1988). *Inmigración y colonización en la Argentina*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Heidegger, M. (1993). Lenguaje tradicional y lenguaje técnico. Traducción de Manuel Jiménez Redondo. En, *Materiales del curso de doctorado El discurso filosófico de la modernidad*. Valencia: Universidad de Valencia. Disponible en www.heideggeriana.com., consultado el 15/06/2016.
- INDEC. (2001). Glosario de términos utilizados en el Censo Nacional Agropecuario 2002. Disponible en, <http://www.indec.com.ar/indec.gov.ar.htm>. Consultado el 2/10/13.

- INTA- Provincia de La Pampa y Universidad Nacional de La Pampa. (1980). *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Clima, Geomorfología, Suelo y Vegetación*. Buenos Aires. Disponible en <https://recursosnaturales.lapampa.edu.ar//index2.html>, consultado el 07/05/2016.
- Joly, F. (1988). *La Cartografía*. Barcelona: Edit. Ariel.
- Lluch, A. (2014). La economía desde la ocupación capitalista a la crisis del '30 y los años posteriores. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 115-143.
- Ley Provincial N° 468/73. En línea. Disponible en: http://www.lapampa.gov.ar/images/stories/Archivos/AsesoríaLetrada/Leyes/Ley_468.pdf, Consultado el 2/10/16.
- Mackinder, H. (1921). Geography as a Pivotal Subject in Education. En, *Geographical Journal*, 27/5, pp. 376-384.
- Mayol, A. (1995). La captura de un espacio. Políticas, grupos de poder, colonización y estructura socioeconómica en La Pampa. En, Colombato, J. (Coord.) *Trillar era una fiesta. Poblamiento y puesta en producción de La Pampa territorialiana*. Santa Rosa: Instituto de Historia Regional, UNLPam, Tomo I, pp. 13-48.
- Provincia de La Pampa. Dirección General de Estadísticas y Censos. (2013). *Anuario Estadístico de la Provincia de La Pampa*. Santa Rosa. Disponible en <http://www.estadistica.lapampa.gov.ar/>, consultado el 07/05/2016.
- Provincia de La Pampa. Dirección General de Estadísticas y Censos. (2015). *Anuario Estadístico de la Provincia de La Pampa*. Santa Rosa. Disponible en <http://www.estadistica.lapampa.gov.ar/>, consultado el 07/05/2016.
- Olmos, S. (2014). Estructura agraria: el camino hacia la especialización espacial. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp.145-159.
- Salomón Tarquini, C. (2014). El repoblamiento indígena: 1880-1950. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. (Editoras). *Historia de La Pampa I. Sociedad, política y economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca. 8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 87-100.
- Shmite, S. (Comp.) (2010). *El territorio rural desde una perspectiva geográfica. La trama social y productiva en el Este de La Pampa*. Santa Rosa: EdUNLPam.



CAPÍTULO

4

Análisis del crecimiento urbano de la ciudad de Santa Rosa a través de las geotecnologías

Daila Pombo

El SIG ha de ser puente entre el mundo real y su interlocutor, mejorando su conocimiento de la realidad y facilitando la tarea de trabajo. (Pueyo Campos, 1991: 178)

4.1. Expansión y desequilibrios territoriales

La configuración espacial y la dinámica del crecimiento de las ciudades se constituyen en uno de los temas más importantes de análisis en los estudios urbanos contemporáneos. Varios investigadores (Hipple, 2000; Chen, Zeng y Xle, 2000)¹ han abordado estas cuestiones, mediante estudios de caso, dentro de los diversos rangos de temas que explican el crecimiento urbano descontrolado, lo que conlleva a transformaciones en la estructura urbana y a generar desequilibrios territoriales con el consecuente deterioro ambiental y alteraciones en las condiciones de vida de los ciudadanos.

En las últimas décadas del siglo XX, las ciudades intermedias de América Latina han atravesado por un proceso acelerado de crecimiento demográfico, a diferencia de lo ocurrido en las décadas de 1960 y 1970, cuando este fenómeno se visualizaba en las principales capitales de los países.

Un fenómeno similar, a diferente escala, se observa en las principales ciudades de la provincia de La Pampa, como es el caso de la capital, Santa Rosa, y de la localidad de Toay, conformando ambas una conurbación. El proceso se acompañó de una serie de modificaciones en la configuración y estructura espacial de los centros urbanos, las que se tradujeron en rápidos cambios cualitativos, que provocaron profundas alteraciones en el paisaje urbano.

El concepto de expansión urbana puede adscribirse, simultáneamente, a ciertos patrones de uso del suelo urbano y a las causas y consecuencias de su comportamiento. Aunque la expansión urbana es objeto de debate, el consenso general es que se caracteriza por un patrón irregular y no planificado de crecimiento, impulsado por múltiples procesos que conducen a la utilización ineficiente de recursos. Es así que la consecuencia directa es el cambio en el uso del suelo y de la cubierta vegetal lo que induce a la acentuación de la

¹ En el caso Hipple (2000) en estudios realizados en la ciudad de Springfield, Missouri en Estados Unidos y en el de Chen, Zeng y Xle (2000) en un estudio de caso en las ciudades de chinas de Shangai y Beijing.

homogeneidad del paisaje a causa de la superficie construida y pavimentada, la pérdida de diversidad regional y la desaparición de zonas agrícolas productivas, entre otras.

Es así que el crecimiento urbano entendido como la producción del espacio de una ciudad, se manifiesta en una acelerada expansión urbana, en un incremento de los flujos, en una nueva fragmentación social del espacio, en el crecimiento de las áreas marginales, en el deterioro de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, entre otros factores.

De esta manera, se van configurando nuevos escenarios urbanos que aún no han sido debidamente estudiados, implicando acciones de múltiples agentes sociales, en los que la correcta identificación de las transformaciones y el entendimiento de los cambios acelerados, posibilitan comprender el crecimiento urbano previniendo sus consecuencias (Malatesta, 1999).

Aunque solo el 2% de la superficie del planeta está ocupada por áreas urbanas, estas se manifiestan complejas y dinámicas. La velocidad y dimensión de los cambios se ha incrementado notablemente en las últimas décadas, especialmente en las ciudades de los países en desarrollo. En general, el proceso de urbanización es impulsado por el crecimiento económico, la industrialización, el desarrollo mediante la aplicación de tecnología agrícola y el aumento de los desplazamientos de población desde las áreas rurales a las ciudades.

La intensificación del proceso de urbanización ha incrementado el número y tamaño de las ciudades las que comienzan a extenderse sobre áreas naturales o con valor productivo, normalmente sin un patrón claro de crecimiento ordenado.

Por lo expuesto, se debe asociar el crecimiento y expansión de las ciudades con la planificación y el ordenamiento del territorio, ya que la realidad reclama una gestión dinámica a partir de la incorporación de tecnología informacional, una planificación administrativo-contable, un ordenamiento territorial adaptado a las demandas actuales y una adecuada capacitación del recurso humano interviniente en el proceso.

Para un adecuado ordenamiento y posterior planificación urbana es necesario contar, primeramente, con un profuso diagnóstico para proyectar, luego, los ejes de la expansión de la ciudad. La determinación de la proyección direccional del crecimiento poblacional se basa en modelos predictivos y prospectivos, los que permiten la construcción de escenarios futuros a efectos de ordenar el crecimiento y organizar la prestación de servicios básicos en forma eficiente. El método de cadenas de Markov es ampliamente utilizado como

herramienta para la elaboración de modelos predictivos, especialmente, para establecer los cambios en el uso del suelo².

Los procesos de revisión del planeamiento urbano municipal y el debate contemporáneo en torno a los modelos opuestos de urbanización “compacta y dispersa” hacen interesantes aquellos estudios vinculados con el análisis de la morfología urbana, los cuales intentan reconstruir, explicar y cuantificar el crecimiento físico que han experimentado las grandes áreas urbanas a partir de la segunda mitad del siglo XX. Estos estudios ayudan a enriquecer la discusión de nuevas pautas de ocupación “extensiva” del territorio y construir el punto de partida para cualquier propuesta futura de ordenación urbana a nivel municipal.

Teniendo en cuenta esta problemática, Mireia Belil (2012, p. 14) expresa que:

(...) la tendencia a la expansión horizontal de las ciudades, que expulsa hacia la periferia a la población marginal o desarrolla espacios para las clases medias, ha generado un modelo de segregación en el territorio que crea desigualdades en los servicios, en la conectividad y en las condiciones de vida de las personas, lo que provoca perjuicios económicos, sociales y ecológicos graves. A los procesos de expansión y de metropolización se suma la anulación de los límites entre campo y ciudad, la discriminación social y la pérdida de identidad colectiva de los ciudadanos.

Bajo estas consideraciones generales, en este capítulo se pretenden analizar los impactos del crecimiento y la expansión urbana en la ciudad de Santa Rosa, capital de la provincia de La Pampa, mediante la aplicación de herramientas geotecnológicas cuyo fin esencial sea propender al ordenamiento urbano y contribuir con los tomadores de decisión política. En definitiva, se pretende coadyuvar a la generación de una ciudad ordenada e integrada que brinde posibilidades ciertas de bienestar a sus habitantes.

2 Algunos ejemplos de su uso se encuentran en los trabajos: *Dinámica en el uso del suelo en tres ejidos cercanos a la ciudad de Chetumal, Quintana Roo* (García Rubio, Schmook y Espejel Carvajal; 2005) que utilizan este método para conocer la dirección de los cambios en el uso del suelo y las tendencias; *Análisis en el proceso de cambio de uso y categoría de suelo en la expansión urbana del gran Valparaíso, su evolución y escenarios futuros* (Sandoval Verdugo; 2009) en el cual se utiliza para determinar la probabilidad de cambio de uso de suelo; *Dinámica de crecimiento urbano y pérdida de suelos productivos en el Gran Buenos Aires (Argentina), 1869-2011. Análisis espacial basado en el Sistema de Información Geográfica* (Baxendale y Buzai; 2011) en el cual se utiliza el método en la predicción de la evolución espacial del uso del suelo urbano.

4.2. Referencias teórico-metodológicas: los SIG asociados al análisis de la expansión territorial urbana

En los últimos treinta años, la importancia de los mapas como vía de comunicación ha sido incrementada por su uso en los distintos medios que, a su vez, dependen de los avances de la tecnología. En ese sentido, Kolácný (citado por Anson y Ormeling, 1996) fue uno de los primeros en plantear que la construcción y el uso del mapa deben tratarse como un todo, no solo como un soporte de datos, sino también como un medio de comunicación de información territorial. De esta manera, con los aportes de la fotografía aérea, la fotogrametría, la exploración espacial y la tecnología satelital, los procesos de impresión y el continuo desarrollo de las técnicas electrónicas, las telecomunicaciones, la automatización y la informática, la Cartografía ha visto facilitada la solución de viejos problemas.

Las transformaciones aceleradas que experimentan los paisajes urbanos y rurales, los distintos procesos territoriales, los componentes ambientales, las actividades socio-industriales y socio-culturales pueden ser analizadas con grandes ventajas, usando las tecnologías actualmente disponibles que facilitan su seguimiento, análisis y diagnóstico. Un mapa puede ayudar con eficacia a estudiar una época, a comprender determinadas situaciones, y proporcionar información acerca de las distribuciones espaciales. Es un medio eficiente de investigación y de expresión de los más variados aspectos, en la escala deseada.

Conceptualmente, todo mapa debe tener en cuenta, primero, la intención para la cual se elabora, acompañada del conocimiento científico de la temática que lo ocupa, de tal manera que los fenómenos visibles o los intangibles de un territorio natural u organizado se representen eficazmente; en segundo lugar, la satisfacción que debe comunicarse al usuario al poder descubrir la lógica de la organización del espacio que se representa.

Actualmente, por la necesidad de confeccionar mapas que se puedan actualizar fácilmente y que, además, sean precisos y claros, es casi indispensable la adopción de medios que respondan a estas exigencias y permitan el desarrollo de operaciones que, de otra manera resultan largas y onerosas. En este caso, la cartografía digital y otras tecnologías de la información poseen un gran número de funciones y facilidades para la producción de mapas, incorporadas en el diseño asistido por computadora, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la percepción remota, entre otras.

La evolución de los SIG asociados a los satélites de observación de la tierra en la última parte del siglo XX permite abordar trabajos cartográficos que aumentan continuamente de resolución geométrica y definición temática.

Las nuevas tecnologías constituyen una alternativa para el análisis del espacio geográfico y la identificación de las estructuras espaciales que lleven a potenciales conflictos como consecuencia de la competencia territorial futura de actividades productivas (primarias, secundarias y terciarias) con la necesidad de espacio para la expansión residencial y otros usos del suelo.

Ante el dinamismo del crecimiento de la población urbana y la permanente transformación que genera el territorio, obliga a los gobiernos locales a tomar decisiones en la búsqueda de alternativas que permitan una evolución espacial ordenada de los usos del suelo de las ciudades. Los SIG constituyen una herramienta importante para integrar y analizar información espacial y así obtener una base concreta para la toma de decisiones en proyectos de planificación.

Los SIG se presentan como un entorno para solucionar problemas en su organización, y en la creación de una base orientada a la gestión, prospectiva y planeamiento territorial que actúe como sistema experto integrando, como dice Ángel Pueyo Campos (1991, p. 178), “de los elementos del análisis espacial y que además sirva de ayuda a la toma de decisiones para el planificador de un espacio urbano. El SIG ha de ser puente entre el mundo real y su interlocutor, mejorando su conocimiento de la realidad y facilitando la tarea de trabajo”. Es por ello que los objetivos de estos sistemas son poder alcanzar:

- Espacialización del problema en estudio.
- Sistema normal de recolección de datos.
- Información organizada, actualizada e inmediata, con integración completa de la gráfica y alfanumérica.
- Representación gráfica de la razón demandada.
- Posibilidad de modelos y preguntas complejas para una mayor efectividad en la toma de decisiones.

La atención se centra especialmente en las aplicaciones de los SIG a la Ordenación y Planificación de los Territorios. Los nuevos instrumentos de análisis geográfico pueden cumplir diferentes funciones en las distintas etapas en las que se suele dividir un proceso de planificación (Arentze, Borgers y Timmerman, 1996).

En la fase de identificación del problema, los SIG son útiles por su capacidad de analizar los datos geográficos que definen el problema a tratar y a resolver con la planificación territorial. La cartografía facilita la comprensión de los diferentes aspectos que inciden en la cuestión y permite, mediante la superposición y otras formas de manipulación de información, combinar datos y observar algunas de sus interrelaciones.

En la fase de generación de alternativas, la cual está basada en la combinación de los diferentes datos existentes sobre el problema y en el uso de las técnicas y modelos que permitan generar diferentes soluciones a la cuestión, los SIG están especialmente bien preparados para estas actividades, debido a sus diferentes capacidades para superponer y combinar variados estratos temáticos.

Una vez que se dispone de las soluciones al problema, resultado de la fase anterior, es necesario contrastar cada una de ellas con los objetivos establecidos en las primeras fases de la planificación territorial. Es por eso que, en la etapa de evaluación de las alternativas frente a los objetivos, es necesario reunir y manejar nueva información, para lo cual los SIG pueden ayudar estableciendo una evaluación precisa de cómo cada alternativa obtenida cubre los objetivos pretendidos. Esta evaluación, para que sea adecuada a la complejidad de los problemas territoriales, requiere el uso de técnicas muy elaboradas, entre ellas se destacan las de evaluación multicriterio (Barredo Cano, 1996). Por ello, es muy importante, la integración de estos instrumentos con los SIG.

Se pueden diferenciar dos grandes familias cartográficas: las que sirven a los procesos de análisis o diagnóstico y las que se refieren a las entidades geográficas definidas en la parte normativa o dispositiva con manejo del efecto de aplicación plena, básica u orientativa de las regulaciones.

Los SIG pueden ser una herramienta muy interesante en la última etapa de control de la aplicación de un plan, dada su capacidad de comparar dos realidades espaciales, la que había imaginado el plan y la que realmente se está produciendo, utilizando para ello las funciones de superposición y combinación de diferentes estratos temáticos.

En conclusión, se pueden nombrar varias ventajas al utilizar los SIG como instrumentos para la ordenación y planificación del territorio como, por ejemplo, ayudar a dimensionar y localizar fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades; integrar interacciones permitiendo una interpretación correcta de la realidad del territorio y de sus dinámicas más recientes así como proyectar escenarios futuros de evolución; representación de la información y de los procesos espaciales en todas las escalas; entre otras.

Con respecto a la metodología, en un primer momento, se analizó la expansión urbana de la ciudad de Santa Rosa, procediéndose a confeccionar mapas individuales de cada uno de los años analizados, a partir de la rectificación y clasificación de las imágenes, de cartografía existente y de la realización y georreferenciación de mosaicos de fotos aéreas. Los mapas temáticos resultantes se superponen en una única capa que contiene toda la información de todos los períodos analizados y a partir de ella, se elabora una matriz de detección de cambios y las nuevas áreas de expansión de la mancha urbana.

Por este motivo, para analizar el proceso de expansión urbana, desde 1892 hasta la actualidad, se utilizó primeramente, la cartografía analógica generada para el libro publicado en 1986: “Ciudad de Santa Rosa. Geografía Histórica” de Covas, Tourn y Pérez. Se está hablando de cartografía analógica, la que posteriormente fue escaneada y georreferenciada.

En cuanto a las fotografías aéreas, fuentes de información esenciales utilizadas para reconstruir las dinámicas de crecimiento y de transformación interna de las ciudades, se han recopilado en dos formatos, analógicos y digitales. La fotografía aérea, como aquella que se captura desde un avión muestra de forma más objetiva todos y cada uno de los componentes del paisaje, sus cualidades y sus interrelaciones particulares (Raisz, 1974; Fernández, 2000).

Las fotografías aéreas correspondientes al año 1961 han requerido su escaneo para transformar a soporte digital los fotogramas procedentes de la cartografía analógica. Posteriormente, han sido georreferenciadas (de la misma forma como se explicó con la cartografía escaneada), en el sistema de proyección Gauss Krügger faja 3. Seguidamente, se procedió a construir dos mosaico y su posterior recorte del área de estudio.

Finalmente se llevó a cabo la vectorización a través de una interpretación visual, quedando constituidos varios mapas temáticos con las diferentes tramas urbanas según los años representados. Primero se ha analizado previamente de forma individual para proceder, posteriormente a su superposición.

Además, para analizar los últimos años de expansión urbana se utilizaron imágenes satelitales pancromáticas del satélite CBERS2B–HRC con una resolución espacial de 2,5 m, (INPE, 2008-2010) e imágenes Landsat TM5 combinación 432 con una resolución de 30 m (INPE, 2008-2010). Se realizó el mismo procedimiento para obtener las tramas urbanas más actualizadas, como se explicó anteriormente.

4.3. Consideraciones particulares del crecimiento urbano de una ciudad intermedia: Santa Rosa – La Pampa

La ciudad de Santa Rosa es la capital de la provincia de La Pampa (Figura 4.1.), ubicada en el centro de la República Argentina. Con 102.860 habitantes³, concentra el 32,2% de la población total de la provincia y opera como centro de mayor jerarquía regional, por sus actividades gubernamentales, administrativas, comerciales y financieras, de la provincia y su entorno. La evolución

3 El Gran Santa Rosa, integrado por la conurbación entre esta y la ciudad de Toay, arrojó para 2010 una población total de 114.486 habitantes, de los cuales 102.860 corresponden a Santa Rosa y 11.626 a Toay. La Variación Intercensal 2001-2010 fue de 9,0% para Santa Rosa y 44,3% para Toay. Esta situación, explica, en parte que la expansión urbana de Santa Rosa se ha extendido hacia el ejido de la ciudad de Toay, como se verá en el Capítulo 6.

del poblamiento de la ciudad muestra un crecimiento constante, el que se intensifica a partir de la provincialización de La Pampa en 1952, manifestando de allí en más un crecimiento sostenido con ritmo moderado (Figura 4.2.).

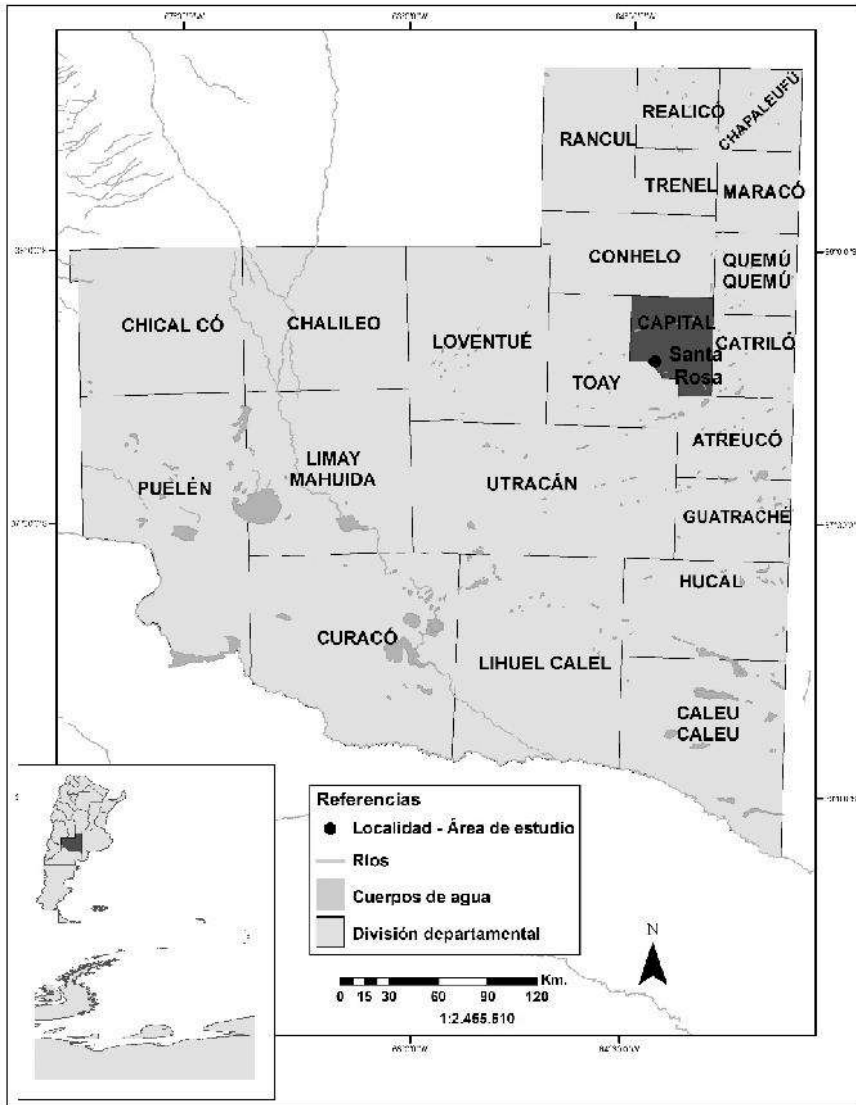


Figura 4.1. Localización de la ciudad de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – Facultad de Ciencias Humanas – UNLPam.

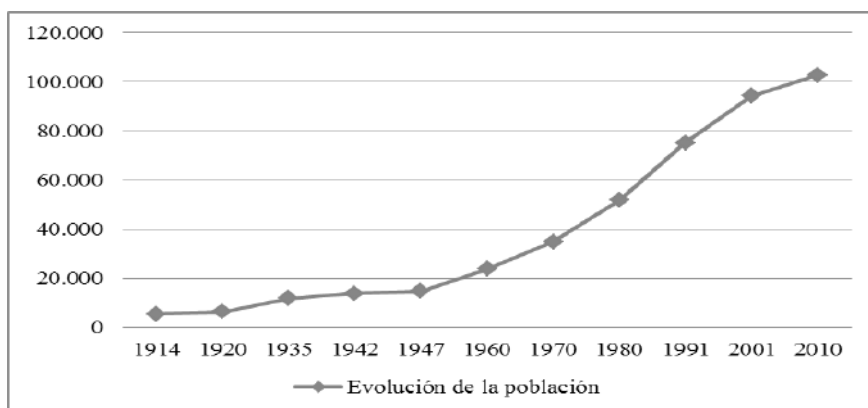


Figura 4.2. Evolución de la población de Santa Rosa (La Pampa) 1914-2010.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC y Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de la provincia de La Pampa.

En la dinámica del crecimiento y expansión urbana de las ciudades intermedias –como el caso de Santa Rosa–, se visualizan algunos aspectos relevantes que, a modo de generalización, componen el escenario actual. Entre ellos se puede destacar el crecimiento vertical en las áreas centrales de la ciudad, con una consecuente densificación del uso del suelo, y el aumento desmedido del precio de los alquileres en las zonas comerciales y financieras y del valor del suelo vacante disponible o de los inmuebles a remodelar o reciclar.

La expansión territorial del área urbanizada impulsada por el crecimiento poblacional está condicionada por las limitantes naturales o artificiales del sitio. Según Dillon, Cossio y Pombo (2010: 332), en el caso de Santa Rosa:

...su extensión territorial ha presentado limitantes al crecimiento vinculados con un cuenco de agua artificial ubicado al oeste del casco urbano, el aeropuerto ubicado al noreste, el basurero municipal, hacia el noreste de la ciudad y el parque industrial hacia el sur. Todos ellos han sido superados por el crecimiento de la ciudad, por lo que se evidencian tentáculos de crecimiento siguiendo el curso de los ejes de circulación más importantes (Ruta Nacional N° 5 al Este de la ciudad; Ruta Nacional N° 35 que la atraviesa de Norte a Sur, el eje circulatorio que une Santa Rosa con la localidad de Toay ubicada a 12 km, entre otras).

De esta forma, se puede decir que, en cuanto a la morfología, el área urbanizada de la ciudad ha adoptado una forma tentacular, siguiendo los trazados de las rutas N° 5 y N° 35. Los ejes de crecimiento más claros son: hacia el este, coincidiendo con el trazado de la Ruta Nacional N° 5, hacia el norte sobre la Ruta Nacional N° 35 y hacia el sudoeste, con la Avenida Juan Domingo Perón (Dillon y Cossio, 2009).

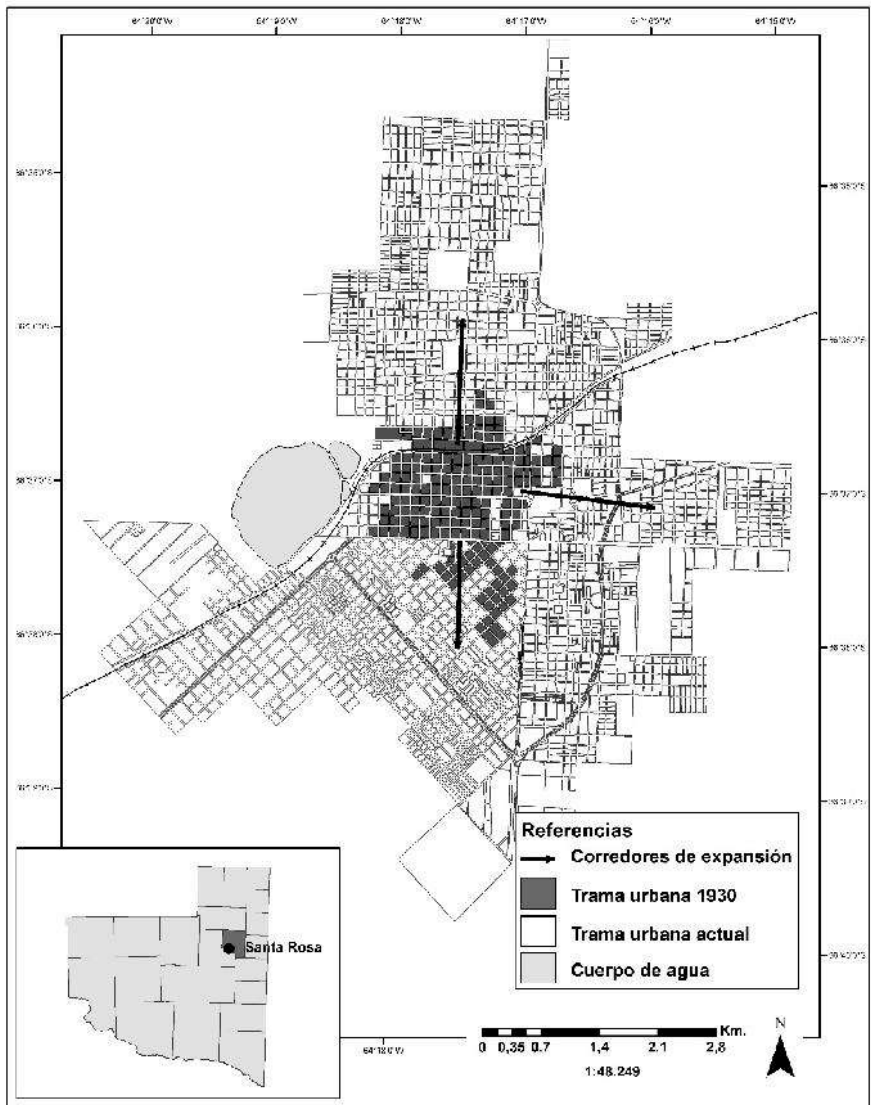


Figura 4.3. Plano de la ciudad de Santa Rosa, 1930.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía-Facultad de Ciencias Humanas- UNLPam. Elaborado con datos extraídos de Covas, Tourn y Pérez, 1986.

La ciudad de Santa Rosa comienza a consolidarse, en el tiempo, como una ciudad intermedia. A partir de su fundación, el 22 de abril de 1892 y hasta 1970 el proceso de crecimiento de la población y la expansión urbana presenta dos momentos fundamentales; el primero con la llegada de inmigrantes a fines del siglo XIX y en las primeras décadas del siglo XX que generó una mancha urbana en el área central donde se ubicaron las principales instituciones públicas (Municipalidad, iglesia, almacén de ramos generales, hoteles), y las residencias de las primeras familias radicadas en la ciudad. Hacia 1930, puede observarse (Figura 4.3.) la consolidación de la mancha central y la conformación de algunos de los barrios tradicionales de la ciudad: Barrio Fitte y Villa Santillán (hacia el Suroeste) y Villa Alonso (hacia el Este), entre otros.

Con la provincialización de La Pampa en 1951, Santa Rosa adquiere nuevas funciones urbanas en tanto capital y sede del poder político (administrativas, financieras, comerciales, educaciones, de salud, entre otras), lo que concibió una estructura con generación de numerosos empleos, que resultó un incentivo para la llegada de pobladores provenientes de otras provincias y de pueblos del interior provincial. Este proceso le otorgó un peso demográfico importante en el conjunto provincial. Desde 1935 a 1960 Santa Rosa creció en términos absolutos de 11.546 a 24.318 habitantes, aunque el mayor ritmo de crecimiento se produjo entre 1947 (15.357 habitantes) y 1960 (24.318 habitantes).

En 1961, la mancha urbana evidenciaba este crecimiento con una compactación del centro y la expansión hacia los barrios de la zona norte (Villa del Busto, Villa Tomás Mason, entre otros); hacia el Este (Villa Alonso, Villa Elvina) y la consolidación de los barrios del Sur (Villa Santillán, Colonia Escalante, Barrio Fitte, entre otros). Con esta expansión quedan establecidos los primeros ejes que orientan el crecimiento de la ciudad: Avenida Luro y Agustín Spinetto, Avenida San Martín Este y Oeste; Avenida España y Uruguay, así como siguiendo el trazado del Ferrocarril Oeste, arribado a la ciudad en 1897 (Figura 4.4.).

A partir de la década de los años '70 y especialmente en los '80 ante un alto grado de mecanización de las tareas y una estructura agraria cristalizada, muchos pobladores del campo emigraron a las ciudades, –proceso que por otro lado se dio a escala mundial– lo mismo que hicieron muchos habitantes de pequeños pueblos del interior. Santa Rosa fue ganando así en peso demográfico relativo en el conjunto de la provincia (Cuadro 4.1. y Figura 4.5.), cuyo crecimiento se mantuvo sostenido hasta la actualidad donde parece haberse estabilizado.

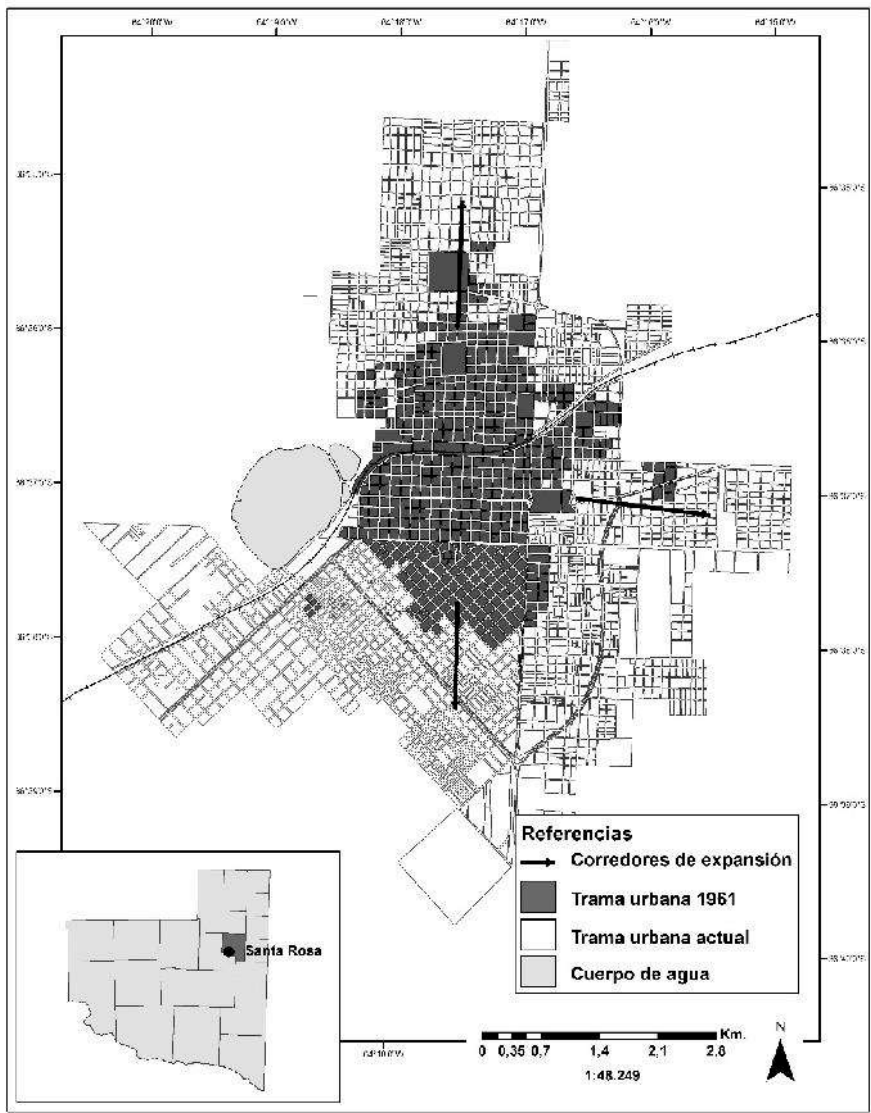


Figura 4.4. Plano de la ciudad de Santa Rosa, 1961.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas - UNLPam. Elaborado con datos de Covas, Tourn y Pérez, 1986.

Cuadro 4.1. Peso demográfico de Santa Rosa con respecto a la provincia de La Pampa

| Censo Año | Población Provincia | Población Santa Rosa | % sobre Población Provincia |
|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1895 (1) | 25.914 | 1.227 | 4,73 |
| 1912 (2) | 88.683 | 4.253 | 4,79 |
| 1914 (1) | 101.338 | 5.487 | 5,41 |
| 1920 (3) | 122.535 | 5.563 | 4,53 |
| 1935 (2) | 175.077 | 10.326 | 5,89 |
| 1942 (2) | 167.352 | 12.996 | 7,76 |
| 1947 (1) | 169.480 | 14.623 | 8,62 |
| 1960 (1) | 158.746 | 25.273 | 15,92 |
| 1970 (1) | 172.841 | 34.885 | 20,18 |
| 1980 (1) | 207.949 | 51.689 | 24,85 |
| 1987 (4) | 235.630 | 61.412 | 26,06 |
| 1991 (1) | 259.996 | 78.022 | 30,00 |
| 2001 (1) | 299.294 | 96.920 | 32,38 |
| 2006 (4) | 325.626 | 105.047 | 32,26 |
| 2010 (4) | 316.940 | 102.100 | 32,21 |

Fuente: Daila Pombo en base a datos de: (1) Censos Nacionales, (2) Censos del territorio de la Pampa Central, (3) Censos de Territorios Nacionales, (4) Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia de La Pampa y datos publicados en Dillon y Cossio, 2009.

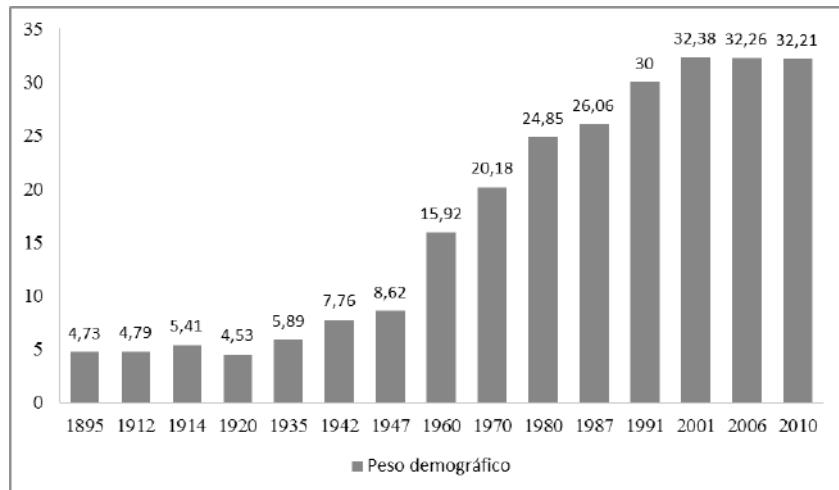


Figura 4.5. Peso demográfico de la ciudad de Santa Rosa, 1895-2010.

Fuente: Daila Pombo en base a datos de INDEC y Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de la provincia de La Pampa.

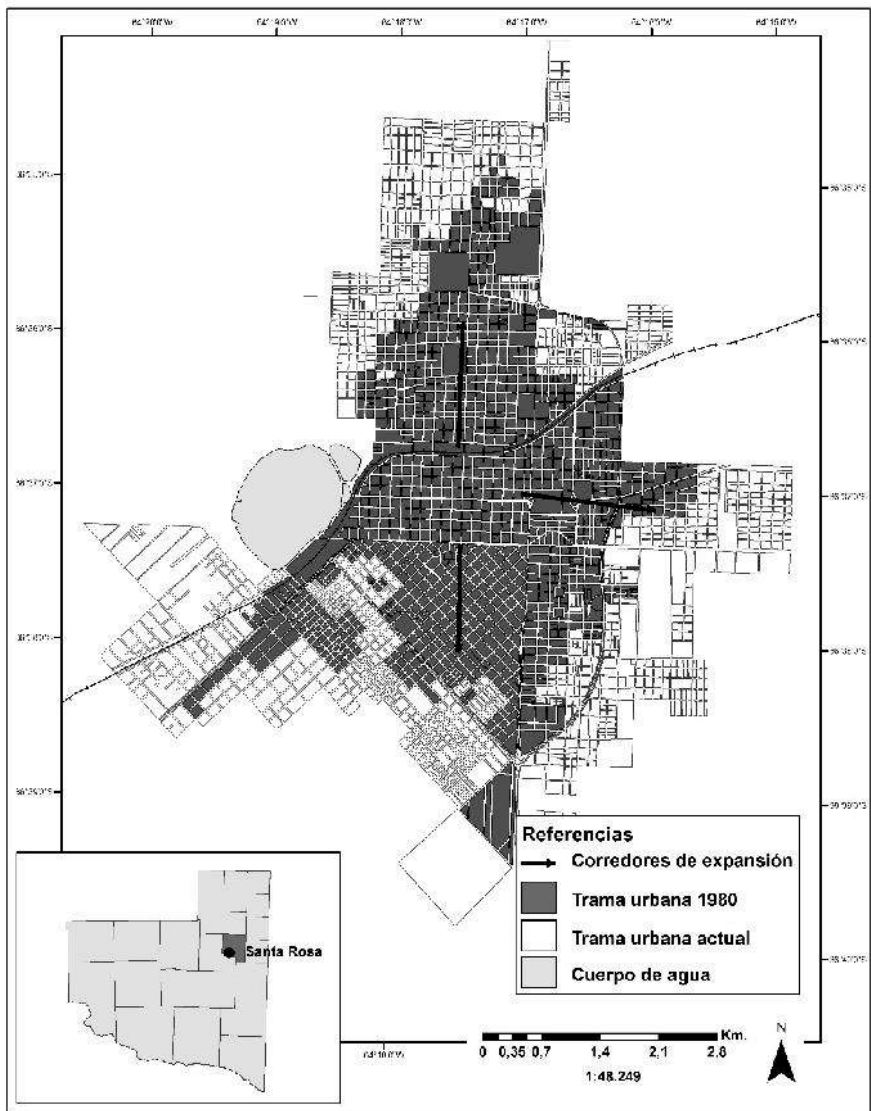


Figura 4.6. Plano de la ciudad de Santa Rosa, 1980.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas - UNLPam. Elaborado con datos de Covas, Tourn y Pérez, 1986.

La expansión de la trama urbana (Figura 4.6.) evidencia una compactación de los barrios tradicionales, siguiendo los ejes arteriales mencionados, destacándose en este momento el crecimiento hacia el Suroeste, siguiendo la Avenida Presidente Perón (Ruta 5 hacia la ciudad de Toay); la Ruta Nacional 35 hacia el Norte y la Ruta Nacional 5 hacia el Este.

Otro aspecto a tener en cuenta desde 1960 a la actualidad es la expansión territorial a causa de la adquisición de suelo urbano por parte del Estado (nacional, provincial, municipal), para el emplazamiento de conjunto de viviendas sociales las que fueron resolviéndose en distintos sectores de la ciudad con un fuerte impacto sobre la morfología urbana. Se comienza a observar la escasez de suelo urbanizable destinado a la construcción de grandes conjuntos habitacionales lo que provocó algunas distorsiones en el valor del suelo circundante a los conjuntos habitacionales⁴.

En los barrios de viviendas sociales, la generación de áreas de poblamiento masivo pionero produjo y produce situaciones de conflicto vinculados con la construcción de las relaciones sociales y la necesidad de construir una comunidad, sumados a la homogeneidad paisajística, aportada por soluciones habitacionales con un diseño arquitectónico uniforme, de dudosa calidad constructiva y de los materiales utilizados. En este caso, la expansión territorial no tiene relación directa con las condiciones de mercado sino con la política de adjudicación de viviendas.

A partir de estos aspectos, se deduce que las ciudades intermedias, como es el caso de Santa Rosa, reúnen las condiciones que propician la radicación del capital inmobiliario, que se convierte en uno de los dispositivos básicos de las nuevas estrategias de reproducción social. Esta situación se manifiesta en la modificación de la fisonomía de los lugares, el surgimiento de nuevas centralidades, con las consecuentes transformaciones operadas en los distintos sectores de la ciudad. De esta manera, aparece un nuevo actor, el sector inmobiliario, que lidera el desarrollo urbano espontáneo, siendo uno de los principales factores que inciden en la exclusión territorial. Al flexibilizar el rol del Estado y traspasar sus competencias a las lógicas de mercado, se garantiza la posibilidad de que no existan instancias de acceso para todas las personas para la satisfacción de sus necesidades. Si existiesen esas posibilidades de acceso no serían iguales para todos e implicarían esfuerzos dispares entre los habitantes de la ciudad, así como también involucran calidades de acceso diferenciadas y por lo tanto excluyentes. En este sentido, Janoschka (2002, p.

4 Diversos trabajos dan cuenta de los estudios realizados acerca del valor del suelo urbano en la ciudad de Santa Rosa (Dillon, Cossio y Pombo, 2010 y 2014; Lausirica y Sardi, 2014). La resolución de grandes conjuntos habitacionales generó la demanda de suelo por parte del Estado el que, muchas veces se adquirió a valores elevados. Simultáneamente, una vez resueltos los barrios de viviendas sociales se produce una desvalorización inmediata del suelo urbano del entorno a causa de la percepción del resto de los habitantes de la ciudad debido por la densificación, homogenización y problemáticas sociales generadas en estos barrios (Dillon y Cossio, 2009).

13) se refiere a esta idea argumentando que el “abandono de la gestión y control del desarrollo urbano por parte del Estado y su apropiación por parte de actores privados ha generado como resultado la aparición de formas urbanas comercializables, redituables y valiosas para el mercado”.

4.4. Discusión de los resultados

Las ciudades actuales se caracterizan por la mezcla de morfologías y usos en el espacio, tanto en las áreas de crecimiento como en los sectores consolidados. Las franjas suburbanas se extienden en forma difusa, fragmentada y privatizada en contraposición con las áreas centrales en las cuales se recuperan, revalorizan o sobreviven, los centros históricos:

En la producción del espacio urbano intervienen distintos agentes que mediante su interacción, van determinando la formación de las diferentes áreas. Aquí se identifica tanto la participación de quienes lo hacen a través del mercado inmobiliario, como la acción de los grupos que, por carecer de recursos, producen ciudad al margen del circuito formal (Formiga y Marengo, 2000, p. 65).

El espacio urbano es de suma importancia para el capital, el cual es influenciado por la dinámica que le imprime el modelo económico actual. Constituyendo la materialización de las estrategias de acumulación del mercado financiero que se visualizan a través de la construcción de grandes emprendimientos inmobiliarios.

La localización estratégica de muchas de estas ciudades medias e intermedias en cuanto a las redes de transporte y comunicación con rasgos de centralidad, es una condición esencial dado que permite una mayor atracción hacia el entorno territorial de nuevos consumidores, asignándole a las inversiones realizadas una mayor rentabilidad. Asimismo, en estas ciudades es necesario oponer el análisis del crecimiento con el de expansión territorial planificada.

Como manifiesta Beatriz Cossio, el crecimiento y la expansión de las ciudades intermedias como es el caso de Santa Rosa, tanto lo hayan hecho de manera abrupta o equilibrada ha manifestado la dificultad de articular ambas situaciones:

Los procesos migratorios de impacto urbano generaron necesidades de planificación de la expansión de la ciudad que, en la mayoría de los casos, fueron resultado de procesos de la interacción entre los propietarios de terrenos en zonas suburbanas y los desarrolladores urbanos e inmobiliarios, pero con escasa intervención del Estado en la planificación. Esto significó que la normativa urbana debió adaptarse a las condiciones externas creadas por estos operadores (Cossio, 2009, p. 228).

Si bien los factores globales mencionados impactan en todas las ciudades del mundo, independientemente de su tamaño y jerarquía, existen factores locales y rasgos particulares que generan situaciones diferenciales según los aspectos coyunturales que se analicen. De esta forma, es posible afirmar que en el crecimiento de estas ciudades, ni la expansión territorial ni la densificación en zonas centrales son resultados azarosos, sino que resultan de la interacción del accionar político del Estado con la dinámica del capital privado lo que influye en las formas, en las funciones, en las dinámicas de la inversión y del crecimiento de la ciudad.

De esta manera, la trama actual de la ciudad de Santa Rosa presenta algunas dificultades en su expansión, la que se encuentra condicionada por la escasez de suelo urbanizable y por el valor inmobiliario de los terrenos (Figura 4.7.).

Una de esas dificultades radica en los límites impuestos a la expansión de la ciudad debido a su localización sobre un valle donde se generan desniveles en el terreno que diferencian planicie, pendientes, bajos inundables y cordones medanosos. Sumado a ello, en uno de estos bajos se ubica la Laguna Don Tomás, de carácter permanente por ser el cuenco que recepta los desagües pluviales de la ciudad.

A su vez, esta geomorfología da lugar a la generación de externalidades que impactan en el valor del suelo urbano. Zonas de mayor altura, áreas de pendientes, presencia de árboles autóctono como el caldén (*Prosopis caldenia*), visión panorámica de la laguna en zonas de planicie, entre otros, han sido los responsables de la recreación de discursos inmobiliarios que recuperan las representaciones sociales y se reproducen en nuevas formas de pensar, crear y dotar de sentido a la realidad. En Santa Rosa, el discurso inmobiliario capta las necesidades de los nuevos demandantes a efectos de generar un atractivo y aumentar el valor de acuerdo a la disponibilidad de estos recursos.

Estos espacios residenciales ideales se asocian también a aspectos más tangibles como la construcción de vías de acceso rápido a la ciudad, a la provisión de elementos de consumo propios de la vida urbana y al desarrollo de la comunicación mediante redes (internet y telefonía celular) que acercan las distancias y generan seguridad en el nuevo medio residencial.

Del análisis de las distintas áreas, y teniendo en cuenta los diversos factores analizados, se desprenden las siguientes apreciaciones. Las áreas centrales de las ciudades manifiestan una densificación en el uso del suelo. Algunos ejemplos de esta concentración son el crecimiento horizontal (Fotografía 4.1.), el aumento desmedido de los alquileres en las zonas comerciales y financieras y valores excesivos de los escasos terrenos disponibles y de las propiedades a remodelar o reciclar, entre otros.

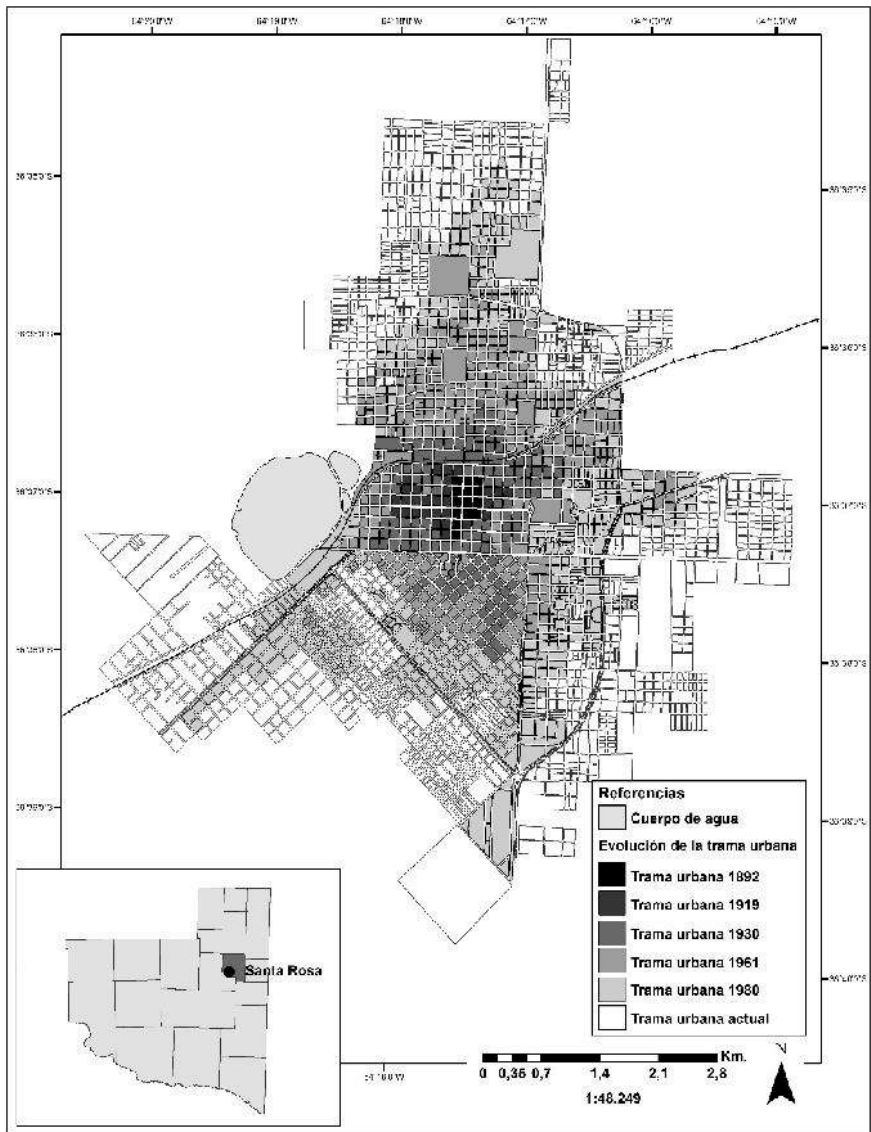


Figura 4.7. Evolución de la expansión urbana de la ciudad de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas - UNLPam.

De esta manera, se evidencia que las condiciones de crecimiento no necesariamente requieren de la generación de nuevo suelo urbano, sino que se propone un continuo reciclaje y el crecimiento horizontal.

Fotografía 4.1. Área central de la ciudad de Santa Rosa, vista de la Plaza San Martín.

Fuente: Daila Pombo, 2016.



En cambio, en las áreas de expansión de las ciudades, las situaciones son variadas. Por un lado, existen limitantes naturales o artificiales que obstaculizan este crecimiento; en algunos casos han desaparecido estas limitantes, como es el caso de la Laguna Don Tomás (Fotografía 4.2.). Sin embargo, y aunque pueden tener incidencia en la fijación de valor (áreas naturales deprimidas, cementerio, parques o zonas industriales, etc.) no son quienes imponen las condiciones más relevantes en la fijación del precio. El ritmo de crecimiento de las ciudades intermedias genera la necesidad –espontánea o planificada– de incorporar suelos sin valor inicial de mercado. En este caso deben establecerse las condiciones de la oferta, por lo que no existen precios definidos con anterioridad. En este caso el establecimiento de un valor contingente pone en juego la indagación entre quienes se convierten en oferentes y los demandantes.



Fotografía 4.2. Vista de la ciudad de Santa Rosa desde el mirador de la Estancia La Malvina.

Fuente: Daila Pombo, 2016.

En cuanto a la adquisición de suelo para el emplazamiento de viviendas sociales (Fotografía 4.3.) es otro caso de expansión territorial.



Fotografía 4.3. Viviendas sociales pertenecientes al Plan Federal Plurianual, entregadas en el año 2011.

Fuente: Daila Pombo, 2016.

Aquí, el Estado se convierte en demandante de suelo urbano que genera en los oferentes la fijación de un valor atípico, por la escasa disponibilidad de grandes extensiones para resolverlos. Por otro lado, la construcción de viviendas masivas provoca una inmediata desvalorización del entorno a causa de la percepción del resto de los habitantes de la ciudad.

La generación de áreas de poblamiento masivo produce conflictos vinculados con la construcción de las relaciones sociales, la conformación de una comunidad y la homogeneidad paisajística generada por soluciones habitacionales con un diseño arquitectónico uniforme y dudosa calidad constructiva y de materiales. En este caso la expansión territorial no tiene relación directa con las condiciones de mercado sino con la política de adjudicación de viviendas.

4.5. Consideraciones finales

El crecimiento urbano, asociado a procesos políticos, sociales y económicos globales, contribuyó a modelar ciudades con fuertes contrastes. Si bien estos factores globales impactan en todas las ciudades del mundo, independientemente de su tamaño y jerarquía, existen factores locales y rasgos particulares que generan situaciones diferenciales según los aspectos coyunturales que se analicen. En este sentido, se puede afirmar que el crecimiento y la expansión territorial de estas ciudades resultan de la interacción del accionar político del Estado con la dinámica del capital privado que influye en las formas, en las dinámicas de la inversión y del crecimiento de la ciudad.

A su vez, esta situación incide en las preferencias de la demanda tanto como modelador de las opciones habitacionales como del valor perceptivo que se le otorga al entorno ya sea por sus condiciones socioeconómicas (resolución y valor arquitectónico de las construcciones previas), por el valor hedónico puesto sobre algunos componentes del paisaje urbano (árboles, cuencos de agua, desniveles en el terreno, etc.) y por la presencia de infraestructura y equipamientos que influyen sobre el valor (corredores de circulación de acceso a la ciudad, centros comerciales, culturales, entre otros).

En definitiva, el devenir del crecimiento de las ciudades analizadas se consolida con la generación de espacios fragmentados, segmentados y/o fracturados, en los cuales los operadores del capital y el Estado producen severas diferenciaciones y desigualdades en la apropiación, uso y valor del suelo urbano, con el consecuente impacto sobre los grupos sociales que lo habitan.

A su vez, la gestión de los espacios urbanos por parte de los gobiernos locales debería tender a promover el desarrollo económico y social equitativo, para equilibrar las oportunidades de acceso a los servicios públicos y privados esenciales que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones que residen en las ciudades.

Los diferentes procesos de revisión del planeamiento urbano municipal y el debate contemporáneo en torno a los modelos opuestos de urbanización compacta y dispersa hacen interesantes aquellos estudios vinculados al análisis de la morfología urbana que intentan reconstruir, explicar y cuantificar el crecimiento físico que han experimentado las grandes áreas urbanas a partir de la segunda mitad del siglo XX, y en particular la ciudad de Santa Rosa a partir de la década del '70.

Diversos estudios ayudan a enriquecer la discusión de nuevas pautas de ocupación extensiva del territorio y construir el punto de partida para cualquier propuesta futura de ordenación urbana a nivel municipal.

La valorización del suelo urbano es diferencial según su localización ya sea a nivel macro (entorno socioeconómico, características de la ciudad, accesibilidad al sitio, distancia al centro y a vías de circulación jerarquizadas) como a nivel micro (condiciones propias del sitio de emplazamiento del inmueble).

Cada grupo social realiza una valoración y otorga significación y/o resignificación a determinados sectores del espacio urbano y de los bienes inmuebles, cuya carga simbólica le asigna además un componente de representación que es incorporado al momento de su valorización en el mercado.

En conclusión, se debe promover un crecimiento urbano armónico e integrado con el resto de las actividades económicas, con las cuales comparten un área geográfica y requieren de regulaciones por parte del Estado que apunten

a corregir las imperfecciones presentes en el mercado de suelos. Ejemplos claros de las externalidades negativas del crecimiento urbano son la pérdida irreversible del patrimonio natural, como suelos de alta calidad, y el impacto sobre los recursos hídricos (ej. contaminación, disminución de la capacidad de recuperación de acuíferos, entre otros). De ahí la necesidad de instrumentos de planificación u ordenamiento de los diferentes sectores que apunten a optimizar la eficiencia en el uso de los recursos desde una perspectiva multifactorial, en donde la rentabilidad social exprese no solo variables urbanas sino sea también indicativa de variables de desarrollo del sector rural circundante.

4.6. Referencias bibliográficas

- Anson R. y Ormeling F. (1996). *Basic Cartography*. Gran Bretaña: Butterworth Heinemann.
- Arentze, T.; Borgers A. y Timmerman H. (1996). Integrating GIS into the Planning Process. En, Fisher, H.; Scholten, H. y Unwin, D. (Ed.). *Spatial Analytical Perspectives on GIS*. Londres: Tylor and Francis, pp. 187-198.
- Barredo Cano, J. (1996). *Evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio*. Madrid. Editorial RA-MA.
- Baxendale, C. y Busai, G. (2011). Dinámica de crecimiento urbano y pérdida de suelos productivos en el Gran Buenos Aires (Argentina), 1869-2011. Análisis espacial basado en Sistemas de Información Geográfica. En *Serie Geográfica*, 17, 77-95.
- Belil, M. (2012) La ciudad, clave del siglo XXI. En, Belil, M.; Borja, J. y Corti, M. (Edit.) (2012). *Ciudades, una ecuación imposible*. Fundación Fórum Universal de les Cultures. Buenos Aires: Editorial Café de las Ciudades. Colección Urbanidad, pp. 11- 22.
- Covas, R.; Tourn, M. y Pérez, O. (1986). *Santa Rosa. Geografía histórica*. Universidad Nacional de La Pampa – Biblioteca Pampeana –Santa Rosa: Fundación Chadileuvú.
- Chen, S.; Zeng, S. y Xie, C. (2000). *Remote Sensing and GIS for Urban Growth Analysis in China*. State Key Laboratory of Resources and Environment Information Systems. Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing. Disponible en www.asprs.org/a/.../2000_may_593-598.pdf, consultado el 10/05/2016.
- Dillon, B. y Cossio, B. (Dir). (2009). *Población y Ciudades. Dinámicas, problemas, localizaciones y representaciones*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Dillon, B.; Cossio, B. y Pombo, D. (2010). Valor del suelo urbano en una ciudad intermedia: la volatilidad del capital y sus resultados efímeros. En *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 14,

- Barcelona, 331-334. Disponible en www.ub.edu/geocrit/nova.htm, consultada el 11/05/2016.
- Dillon, B.; Cossio, B. y Pombo, D. (2014). El valor del suelo urbano, el ordenamiento territorial y la normativa urbanística: algunas concordancias y demasiadas fisuras. En *Revista periódica digital Proyección* N° 16. Disponible en <http://www.proyeccionrevista.com.ar/revistas/proyeccion-n-16/>, consultada el 11/05/2016.
- Fernández, F. (2000). *Introducción a la fotointerpretación*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Formiga, N. y Marengo, S. (2000). *La dinámica urbana. El proceso vertical y la problemática de la marginalidad urbana en Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur.
- García Rubio G., Schmook B. y Espejer Carvajal I. (2005). Dinámica en el uso del suelo en tres ejidos cercanos a la ciudad de Chetumal, Quintana Roo. En: *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía UNAM. 58, México, pp. 122-139.
- Hipple, J. (2000). *Urban Change with Satellite Imagery: Applications for Growth Management in Springfield, Missouri*. Department of Geography University of Missouri – Columbia, Missouri. Disponible en www.grc.missouri.edu/.../LandCoverChangeDete, consultado el 10/05/2016.
- Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. En *Revista EURE*. Diciembre 2002. Vol. 28. N° 85. Santiago de Chile, pp. 11-20.
- Lausirica, C. y Sardi, G. (2014). Las políticas públicas, las viviendas sociales y la expansión urbana en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). En *4tas Jornadas de Geografía, Docencia e Investigación*. Santa Rosa: Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas-UNLPam.
- Malatesta, H. (1999). *Crecimiento de las Ciudades Intermedias del Nordeste Argentino en el Contexto de las Transformaciones Regionales. El Caso Resistencia*. Resistencia. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/sociales/s-016.pdf>, consultado el 10/05/2016.
- Mansilla, P.; Fuenzalida, M. (2010). Procesos de desarrollo urbano-regional y exclusión territorial: nuevas formas de urbanización en el área metropolitana de Valparaíso. Estudio de caso ciudad de Carauma. En *Revista INVI*. N° 69. Agosto 2010. Vol. N° 25, 103-123. Santiago de Chile.
- Pueyo Campos, A. (1991). *Los Sistemas de Información Geográfica: un instrumento para la planificación y gestión urbana*. Disponible en http://biblioteca.universia.net/html_bura/fichas/params/title/sistema-informacion-geografica-instrumento-planificacion-gestion-urbana/id/46553277.html, consultado el 1/06/2013.

Raisz, E. (1974). *Cartografía General*. Barcelona: Ed. Omega.

Sandoval Verdugo, G. (2009). *Análisis del proceso de cambio de uso y cobertura de suelo en la expansión urbana del Gran Valparaíso, su evolución y escenarios futuros*. Trabajo de tesis. Santiago de Chile.



CAPÍTULO

5

Problemática del transporte urbano en la ciudad de Santa Rosa. Propuesta de abordaje por medio de los SIG

Leandro Palazzo
Daila Pombo

...el tiempo de los desplazamientos es una variable que cobra cada vez más importancia en la movilidad, ya que supone una referencia en la valoración que la población hace del desplazamiento cada vez más importante que la distancia longitudinal de los mismos. Las distancias ya tiempo han dejado de medirse en longitud para medirse en tiempo, de forma que lo que interesa a la población no es la separación física entre residencia y trabajo sino el tiempo que supone dicho desplazamiento (García Palomares, 2008, p. 132).

5.1. Los SIG como herramientas para entender, ordenar y gestionar el territorio

América Latina ha experimentado, en las últimas décadas, un intenso proceso de urbanización que, en algunos casos, se volvió descontrolado. La intensificación de este proceso ha repercutido en las condiciones de vida de los habitantes de las ciudades que se manifiesta en una fuerte presión por la oferta de servicios públicos que no puede ser cubierta con los presupuestos actuales. Específicamente en Argentina, desde 1950 hasta finales de la década de 1990, la urbanización creció del 43,8% al 89,9%, respectivamente (CEPAL, 2005).

La ciudad actual se presenta cada vez más dinámica como consecuencia del constante aumento de la población y de la expansión superficial. A su vez, estos procesos ocasionan una serie de problemas urbanos que se manifiestan en el déficit habitacional, el aumento del valor de suelo, mayores demandas en la prestación de servicios básicos y construcción de infraestructuras, entre otras cuestiones. Esto implica que el Estado deba efectuar un correcto ordenamiento y una adecuada planificación territorial a efectos de adelantarse o, en su defecto, mitigar los impactos provocados por tal proceso.

La expansión superficial genera la necesidad de proveer equipamientos e infraestructuras de uso público que favorezcan la movilidad y accesibilidad de la población. “La ciudad actual se encuentra sostenida esencialmente por la posibilidad de conexión entre diferentes espacios, por lo tanto la movilidad juega un rol activo en la medida que permite el desarrollo de este proceso y el mismo se territorializa” (Blanco, 2010, p. 177).

La imposibilidad de numerosos grupos sociales de contar con un medio de transporte de tipo individual, sumado a la construcción de viviendas en la periferia obliga al Estado a implementar una serie de políticas públicas con el fin de dar respuesta a las demandas de la población, “entre estas acciones se encuentra la de proveer de un sistema público de transporte que permita a los ciudadanos un traslado, relativamente accesible, por los distintos sectores de la ciudad” (Pombo y Cossio, 2010, p. 5).

Las técnicas cartográficas actuales y la evolución de la información confieren a la cartografía temática un papel destacado si se quiere conocer e interpretar la realidad de los territorios y de esta forma dar soporte a la toma de decisiones que impliquen intervenciones sobre él. Por ello, en este Capítulo se pretende poner de manifiesto la importancia del uso de las geotecnologías en la planificación urbana de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa-Argentina), haciendo hincapié en la utilidad de los SIG como soporte a la hora de analizar de manera integral la red de transporte público de pasajeros, en el período 2006–2015.

En este sentido, se plantearon algunos interrogantes que articulan el desarrollo del Capítulo: ¿Cuáles son las transformaciones espaciales del transporte público de pasajeros a raíz de la expansión urbana de la ciudad de Santa Rosa? ¿El servicio cubre la totalidad de la ciudad, incluyendo los nuevos barrios? ¿Los diferentes barrios de la ciudad, se encuentran conectados entre sí? ¿Es posible una readecuación del servicio de transporte público que responda a las demandas de los diversos usuarios? ¿Cuáles son los principales aportes de las geotecnologías en cuanto a la planificación del sistema de transporte urbano de pasajeros? ¿De qué forma la implementación de los SIG mejoran la gestión del transporte público de pasajeros?

El desarrollo histórico de las ciudades ha permitido evidenciar la capacidad del transporte como instrumento de transformación urbana (Montezuma, 2007) pero, a la vez, este ha sido un atributo poco aprovechado, pues también es evidente que el desarrollo de los sistemas de transporte ha carecido de un modelo configurado y en su lugar, básicamente, se constata una adaptación constante y continua de las infraestructuras a las demandas de la ciudad, las posibilidades de la tecnología, la competencia espacial con otros sistemas de transporte y a la capacidad financiera para construirlos (Julia Sort, 2006).

A partir de la utilización de los SIG, en estas consideraciones se realiza un análisis detallado en el que se evidencian los distintos aspectos que hacen a los cambios espaciales en la red de transporte público de pasajeros en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa), lo que permite aproximar una propuesta de readecuación de la red local a partir de las demandas de los usuarios, disponer de información actualizada y una cartografía apropiada a la realidad espacial de la ciudad y facilitar la toma de decisiones en pos de un correcto ordenamiento territorial. De este modo, se podrá evaluar la necesidad de formulación de políticas de Estado en el sistema de transporte público de pasajeros, a fin de brindar un servicio más eficiente e incrementar su funcionalidad y efectividad en concordancia con el desarrollo económico y la equidad social.

La planificación integrada de la red de transporte público de pasajeros debe garantizar una movilidad eficiente según las necesidades de los ciudadanos respetando la correlación entre tiempo-distancia-calidad y precios, a efectos de responder lo mejor posible una demanda cada vez más compleja y,

a la vez, promover la estructuración del tejido urbano acorde con una planificación estratégica (García Schilardi, 2010).

5.2. Debate sobre la contribución geográfica en los estudio sobre redes-territorios por medio de los SIG

En su devenir histórico, la ciencia geográfica ha atravesado una multiplicidad de avances que se manifiestan en las distintas formas de abordaje de su objeto de estudio, respondiendo a las transformaciones territoriales actuales. Por su parte, la Geografía del transporte y de la movilidad permite el estudio de los sistemas de transporte y sus impactos territoriales así como la movilidad cotidiana que incluye la suma de los desplazamientos realizados por la población de forma recurrente para acceder a bienes y servicios en un territorio determinado (Miralles Guasch, 2002). Desde esta perspectiva, la Geografía del transporte es la rama de la Geografía que estudia el desplazamiento de la población y las mercancías en un espacio dado, analizando los sistemas y redes de transporte como así también la conectividad y comunicación entre los diferentes puntos del territorio; y la movilidad como “una práctica social de desplazamiento en el territorio que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento (que en conjunto pueden definirse como requerimientos de movilidad) y capacidades de satisfacerlos” (Gutiérrez, 2012, p. 57).

“La mirada del geógrafo es particular y distinta; para él, el transporte es una performance en el territorio, entendido como espacio social, factor y resultado de sociedades en lugares y momentos particulares” (Gutiérrez y Minuto, 2007, s/p). Otra rama que se debe tener en cuenta en el estudio es la geografía del acceso y de la accesibilidad. Según Andrea Gutiérrez (2010, s/p):

La vida cotidiana se organiza en torno a la familia, los amigos, el trabajo, la escuela y los lugares de consumo. La distribución espacial de estas obligaciones y ocasiones modelan el espacio de actividad. Su extensión puede ser medida, su configuración explicada o interpretada, tal como lo hicieron las escuelas pioneras de los años ‘60. Sobre este espacio trabaja la geografía de la accesibilidad (Ascher, 2005), observando fundamentalmente la forma y el grado de facilidad con que se llega a un lugar, por lo cual la accesibilidad se suele interpretar como un atributo de los lugares. Este abordaje redundante en una simplificación del problema del acceso.

Autores como Veltz (2005) y Haesbaert (2004) interpretan el territorio personal como aquel de baja intensidad porque no implica transformaciones en estructuras visibles, pero es, a su vez, el que dota de sentido al espacio y lo funcionaliza, siendo por esto de mayor importancia que las estructuras más materiales. En esta línea se orienta el territorio del acceso. El problema que posee la población para acceder a las actividades y servicios, pone en

conexión las condiciones en las que son ofrecidos (cantidad, calidad y distribución en el territorio) y el transporte existente. Por este motivo, se transforman en terrenos en disputa la movilidad y el acceso entre aspectos personales, del transporte y de la actividad a realizar.

A partir de esta concepción de territorio se abordó el sistema de transporte público urbano de pasajeros, entendido como “todo aquel medio de transporte de uso colectivo y público, generalmente brindado por el estado nacional, provincial o municipal, que busca facilitar el traslado de las personas, desde un punto a otro de la ciudad, con un costo preestablecido que pueda ser accesible a toda la población...” (Palazzo y Monteiro, 2013, p. 8).

Para la realización del análisis integral de una red de transporte resulta de vital importancia definir los elementos que la componen; se puede decir que las redes son “un conjunto de lugares geográficos interconectados en un sistema por un cierto número de vínculos” (Kansky, 1963, p. 3); existiendo redes materiales o técnicas que son aquellas constituidas por las infraestructuras del transporte terrestre, aéreo, marítimo como por ejemplo autopistas, líneas ferroviarias, aeropuertos, puertos, tendido de líneas de comunicación teléfono, cable.

Además, están compuestas por redes inmateriales, es decir, aquellas que resultan intangibles y no son perceptibles que se encuentran constituidas por las relaciones que se establecen entre las empresas, territorios, individuos y grupos sociales que intercambian información, conocimientos o decisiones utilizadas como soporte de las telecomunicaciones.

Dichas redes se encuentran compuestas por nodos que representan los diferentes puntos donde estas confluyen, es decir los ámbitos de conexión entre diferentes espacios de una red. Además, es necesario tener en cuenta el concepto de accesibilidad la cual se encuentra relacionada con la calidad de las calles, caminos y carreteras; al tiempo que la cobertura se refiere a la cantidad de los mismos. A su vez, para medir la accesibilidad existen diferentes indicadores como por ejemplo tiempo, distancia y costo.

Todo esto funcionando de manera armónica y equilibrada facilita la conectividad, que es definida como el grado según el cual los nodos de una red están directamente conectados unos con otros.

Vale la pena aclarar que no se puede concebir el estudio de los transportes sin tener en cuenta su vinculación con el espacio geográfico en el que se inscriben y sobre el que actúan en forma simultánea factores políticos, sociales y económicos que lo configuran y reconfiguran. En las ciudades intermedias es significativo destacar la importancia de la expansión urbana en los últimos años, dicha idea hace referencia a la extensión de la ciudad hacia la periferia, muchas veces de manera difusa, en zonas vulnerables y/o no permitidas y su consiguiente materialización, teniendo en cuenta las dinámicas poblacionales y sus consecuencias. Estos elementos, entre otros, permiten evidenciar los

cambios espaciales en el transporte público de pasajeros como así también las transformaciones de la trama urbana.

A raíz de dicha expansión se van diseñando y ejecutando políticas tanto públicas como privadas que modelan y/o reestructuran el transporte en base a las nuevas demandas de los usuarios. Es así que resulta de vital importancia el ordenamiento y la planificación territorial ejecutada a través de diferentes políticas de Estado ya sea nacional, provincial o municipal con el fin de dar respuesta a las demandas de la población como, entre otras, el transporte público de pasajeros.

Como expresa Rey y Parras (2012) el ordenamiento territorial consiste en una suma de tareas (planificación y gestión) que permiten dar cuenta de las modificaciones necesarias en el espacio geográfico para mejorar el bienestar general de la población. Entonces el ordenamiento y la planificación territorial suponen, en un primer momento, diagnosticar la configuración actual del territorio para luego elaborar propuestas o soluciones y, en un segundo momento, la ejecución de estas con la correcta gestión y control de su puesta en marcha.

En la actualidad, los SIG cumplen un rol central en las acciones políticas y en el ordenamiento y la planificación territorial; esto refleja la idea de que los SIG no resultan un fin, sino un medio. Es así que “la cartografía se constituye en una herramienta fundamental para el establecimiento de políticas de desarrollo nacional, regional y municipal. Por tal motivo, es necesario contar con cartografía actualizada de todo el territorio” (Rey Martínez; 2007: 42).

En conclusión Moldes Teo (1995, p. 37) expone que “existe un amplio espectro de aplicaciones de los SIG en el campo de los transportes, afirmando que se constituyen en el eje tecnológico principal para la mejora y empleo eficiente de los sistemas de transporte a partir de su planificación, optimización y gestión”.

Es por ello que Seguí Pons (1995, p. 87) sostiene que “en el análisis espacial las redes de transporte constituyen el sistema arterial de la organización regional y posibilitan la circulación de los flujos”, siendo un elemento de vital importancia en la articulación de diferentes áreas del territorio que, en cierta forma, lo modelan.

5.3. Análisis y propuesta de planificación en la ciudad de Santa Rosa

Como se ha mencionado, el crecimiento de la población urbana y su consiguiente dinamismo en la expansión territorial urbana obligan al Estado a tomar decisiones en búsqueda de alternativas que lleven al correcto funcionamiento del territorio. Administrar, regular, controlar y planificar las acciones que se desarrollan en un lugar, constituyen líneas de intervención que deben llevarse a cabo mediante la correcta ejecución de políticas públicas.

Para la realización de este trabajo se consideró necesaria la definición de variables de análisis como un aspecto clave a la hora de afrontar una investigación, que permitieron realizar un recorte; facilitando una delimitación más clara y precisa para alcanzar los objetivos planteados. Se tuvieron en cuenta los recorridos, las frecuencias, el número de usuarios, la conectividad, la calidad del servicio y las políticas públicas y/o privadas ejecutadas.

En un primer momento se procedió a la recolección de datos estadísticos disponibles en la Dirección de Protección Ambiental y Servicios Públicos, dependiente de la Municipalidad de Santa Rosa. Estos datos hacen referencia al número de usuarios por línea y los horarios de cada una, durante el período 2006-2015. Una vez obtenida la información, se realizó la comparación de los datos de dicho período elaborando una matriz, con el fin de construir gráficos, lo que permitió analizar el incremento o no del número de usuarios y las frecuencias.

A su vez, se consideró pertinente, para evaluar la conectividad o no de los diferentes barrios del área de estudio y la eficiencia de cada línea, aplicar el índice de rodeo y el índice de conectividad¹.

La movilidad no alcanza a ser analizada y captada por herramientas de levantamiento estadístico; su conocimiento también requiere de métodos cualitativos, aplicados al conocimiento de la micro-movilidad. Es por esto que se utilizaron como herramientas de recolección, entrevistas realizadas a los usuarios frecuentes del servicio. Taylor y Bogdan (1986) comparan a estas con una herramienta de excavar, sostienen que son flexibles y dinámicas, sin estructuras, abiertas y no estandarizadas, apuntan hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus propias vidas, experiencias o situaciones. En cuanto a la selección de los entrevistados, en este caso estuvieron dirigidas a los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros seleccionando como espacio de relevamiento las paradas de colectivos de los principales centros nodales de la ciudad, como por ejemplo el Hospital, el Centro Cívico y barrios como el Plan 5000 y Plan 3000, entre otros. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personal de la Dirección de Protección Ambiental y Servicios Públicos, dependientes de la Municipalidad de Santa Rosa con el fin de comprender el funcionamiento general de la red de transporte tomando como ejes la reestructuración de los recorridos en función de la inauguración de nuevos barrios y los parámetros para establecer la conectividad de los mismos, entre otras cuestiones. Esto

1 El índice de rodeo se basa en comparar las distancias reales en una red de transporte (por ejemplo, distancias por carretera) con las distancias ideales (distancias en línea recta). Cuanto mayor sea la semejanza entre ambas magnitudes más eficiente se puede considerar la estructura de una red, para el cálculo de estos índices conviene confeccionar dos matrices de accesibilidad: la primera refleja las distancias por carretera entre los distintos nodos considerados; la segunda muestra las distancias en línea recta entre esos nodos. Por otra parte, el índice de conectividad resulta un buen indicador ya que permite medir la capacidad de comunicación entre diferentes puntos del terreno, a partir de la accesibilidad y la cobertura.

permitió evidenciar la necesidad o no de readecuar el servicio a partir de las demandas de la población y la expansión superficial de la ciudad.

Por otra parte, se efectuaron los recorridos de las diferentes líneas para lograr una visión más crítica del servicio y obtener un resultado más acertado, siendo partícipes de este, visibilizando así las demandas y falencias en la prestación. Esto se corresponde con la observación participante que intenta comprender a las personas dentro de su entorno, su marco de referencia y le permite al investigador experimentar la realidad del otro. La observación participante, desde la visión de Taylor y Bogdan (1986), es entendida como la observación del investigador en campos naturales, es decir en relación directa con su objeto de estudio.

Como último paso se digitalizó la trama urbana de la ciudad y la red de transporte público de pasajeros con el fin de visualizar las áreas de expansión de la ciudad como así también la conectividad de los diferentes barrios, esto permitió identificar los principales nodos de la ciudad y la comunicación de y entre los barrios más numerosos de viviendas sociales (Figura 5.1.).

5.4. La configuración del área de estudio: una ciudad intermedia en crecimiento

En las ciudades intermedias se destacan ciertas particularidades como su capacidad de organizar el territorio, su función y su posición; resultando un nexo entre pequeñas y grandes ciudades. En ellas el acceso a equipamiento e infraestructura se encuentra favorecido por sus dimensiones físicas y, al mismo tiempo, por las pequeñas distancias entre diferentes puntos de la ciudad. La accesibilidad se ve afectada por los diferentes procesos de urbanización de la ciudad, que responden al proceso histórico de ocupación del territorio. Según Beatriz Dillon y Beatriz Cossio (2009, p. 127):

(...) las ciudades intermedias presentan ventajas con relación a las ciudades de mayor tamaño; como por ejemplo, mantienen relaciones más estables y equilibradas con las áreas de influencia y con el resto del territorio, facilitan la gobernabilidad, la gestión urbana y la participación ciudadana, permiten a los ciudadanos identificarse y tener mayor aprehensión a la ciudad, adoptando una mayor carga simbólica e identidad propia, presentan condiciones ambientales más favorables que las ciudades metropolitanas; las cuales actúan como factores de atracción para muchos ciudadanos.

Las ciudades intermedias poseen todas las posibilidades que ofrecen las grandes ciudades, pero en un espacio más reducido cumpliendo un rol significativo en las relaciones que se establecen tanto hacia el interior como con su área de influencia.

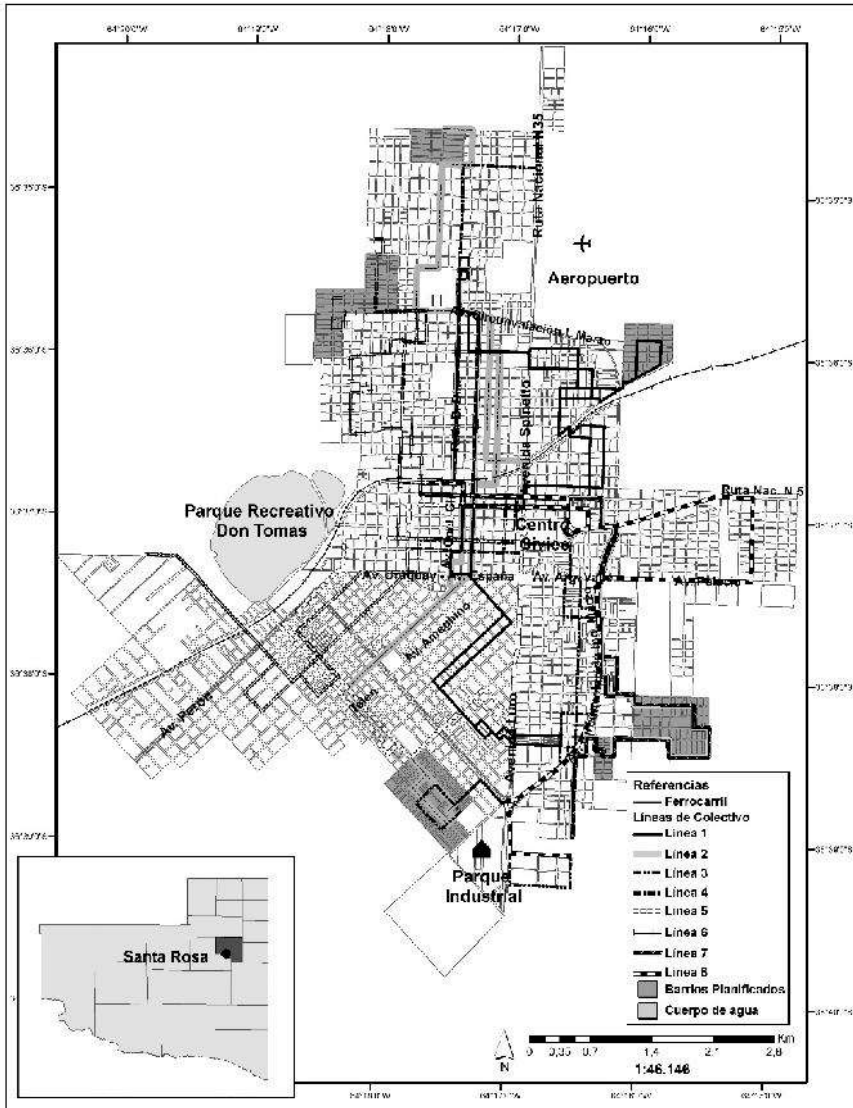


Figura 5.1. Localización de las diferentes líneas de colectivos de la ciudad de Santa Rosa y los barrios de viviendas sociales de operadoras del Estado ubicados en la periferia.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

El crecimiento urbano de Santa Rosa, conjuntamente con otros factores, trae como resultado un desborde de la superficie urbana, siguiendo los trazados de las rutas nacionales N° 5 y 35, en detrimento de la compactación y consolidación de los sectores intermedios de la ciudad. Ello también ha sido provocado por los límites y barreras naturales y artificiales que restringen y condicionan su expansión, fundamentalmente en sus sectores Noreste, Sur y Oeste. Estas barreras son, por ejemplo: el aeropuerto al Norte, la colonia penal y la estación de cargas del ferrocarril, al Noreste; el parque industrial al Sur y el basurero, las piletas de tratamientos de líquidos cloacales y la laguna Don Tomás, al Oeste (Figura 5.2.).

De esta manera, el área urbanizada adoptó una forma tentacular, siguiendo el trazado de las rutas nacionales y otras arterias significativas: hacia el Este coincidiendo con el trazado de la Ruta N° 5, hacia el Norte sobre la Ruta N° 35 y hacia el Sudoeste siguiendo la Avenida Presidente Perón que la conecta con la ciudad de Toay (Dillon y Cossio, 2009)².

Dicho crecimiento trae aparejado una serie de demandas por parte de la población en lo que se refiere a cobertura de servicios e infraestructura, tales como: redes de gas natural, cloacas, agua potable y alumbrado público, recolección de residuos, asfalto y riego en calles sin asfaltar y un apropiado servicio de transporte público de pasajeros, entre otros.

El entramado vial de la ciudad de Santa Rosa presenta marcadas diferencias en su trazado. A grandes rasgos, se advierte una diferenciación espacial entre el área central, con el trazado histórico en damero –donde se localizan, a partir de la plaza San Martín, los principales hitos representativos de atracción de la movilidad constituidos por las sedes gubernamentales, bancarias, comerciales, eclesiástica, entre las más destacadas–, y el resto de la ciudad que, producto de su dinámica expansiva, se yuxtapone con las características del sitio y de la historia, definiendo de este modo una morfología expresada en un plano con trazado en damero con diferente orientación, en algunos barrios, donde las calles se disponen en diagonal.

La planimetría se encuentra asentada sobre una cuadrícula articulada, conformada por las principales Rutas Nacionales N° 35 y N° 5 que la atraviesan de Norte a Sur y de Noreste a Suroeste, además de las avenidas (Spinetto-Luro, San Martín, Uruguay-España-Argentino Valle-Palacios, Raúl B. Díaz-Coronel Gil, Ameghino-Telén, Avda. Presidente Perón y México) y, la Avenida de Circunvalación Ingeniero Marzo (Figura 5.3.).

A ello se agrega la presencia de los espacios libres del ferrocarril Sarmiento cuya presencia quiebra territorialmente a la ciudad en dos partes.

² En la actualidad la ciudad de Santa Rosa junto con la localidad de Toay han conformado una aglomeración única, conectadas, como se ha mencionado, por la Avenida Presidente Perón.

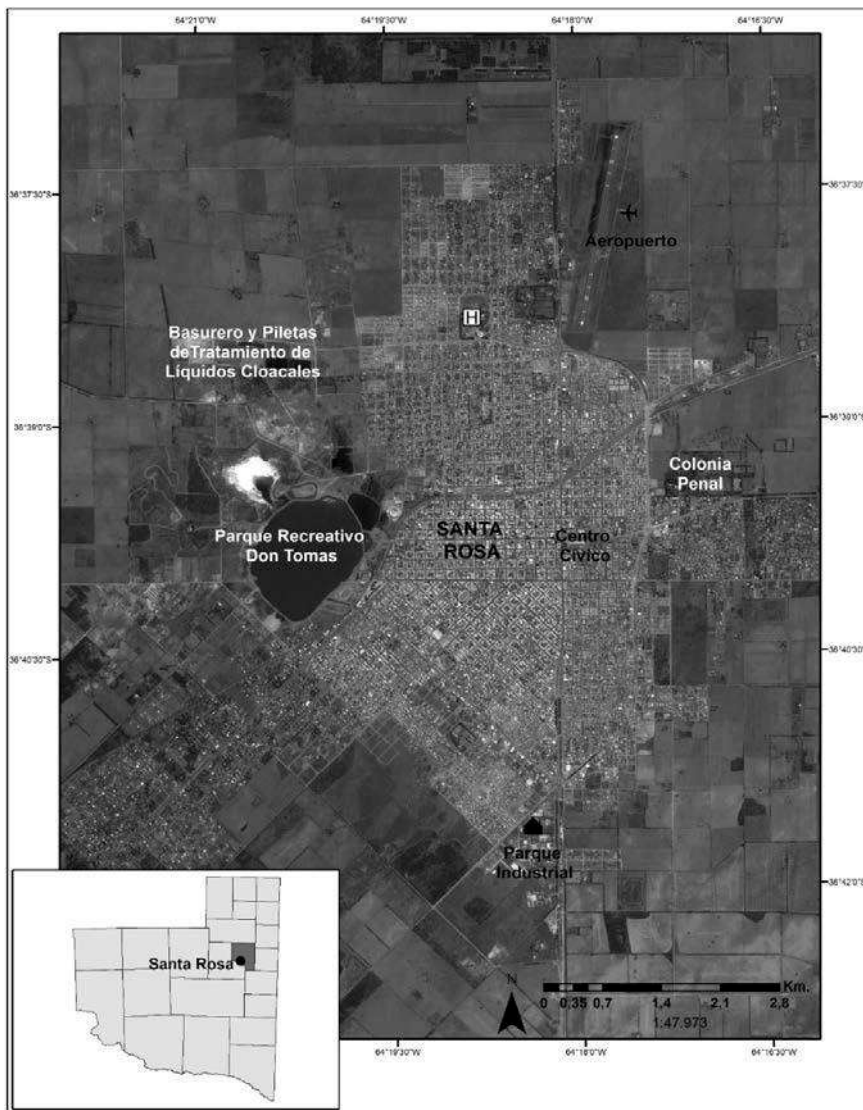


Figura 5.2. Localización de las barreras al crecimiento de la ciudad de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam, sobre la imagen satelital proporcionada por el INPE (2016) disponible en www.cbears.inpe.br.

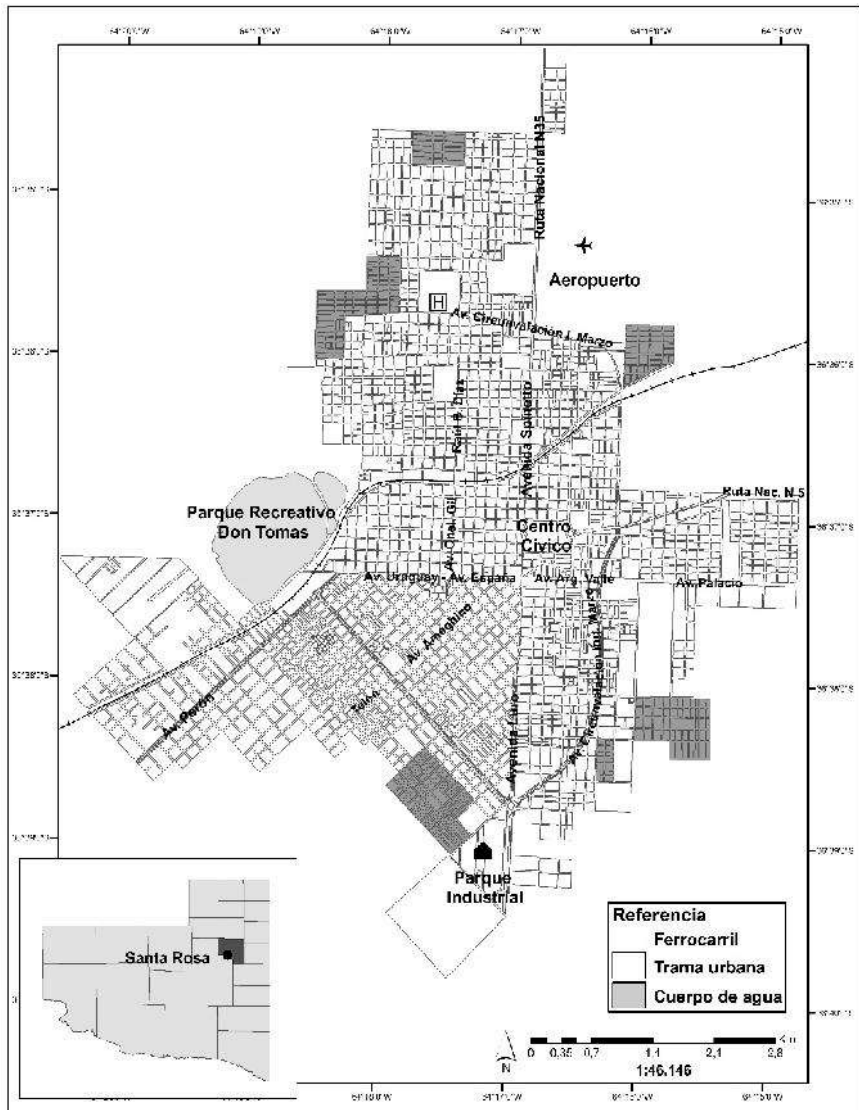


Figura 5.3. Localización de las principales vías de comunicación en la ciudad de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

5.5. La consideración de los nodos en la trama vial local

Dentro de la red vial se toma en consideración otros aspectos de su realidad: los nodos y las intersecciones. Según Precedo Ledo (1996) se denominan nodos a aquellos puntos en los que las interacciones son más intensas que en otros centros, cuya articulación y conectividad dependen de las funciones, potencial de desarrollo, especialización/diversificación de cada centro y de que exista una red de transporte y comunicaciones que mantenga intercambios horizontales dentro de la red.

El carácter estructural y funcional que define la constitución de la trama de la red vial (vías de comunicación expresados como corredores y sus intersecciones) donde se visualiza la movilidad cotidiana de la ciudad, constituye la organización del territorio urbano por medio de ejes (calles), enlazados por intersecciones e integrados según una estructura vial jerárquica representada por diversas categorías; desde el nivel inferior (red interna) hasta el nivel superior (red principal), conectados por nodos que constituyen los cruces entre dichas vías. Estos nodos no solo permiten los enlaces de la movilidad cotidiana de la población en la ciudad, sino que además son puntos estratégicos a los que se puede ingresar o bien, ser focos intensivos de los que se parte o a los que se encamina o confluye (Lynch, 1959).

Planificar la movilidad cotidiana de una ciudad a partir de las intersecciones de la trama de la vía pública sobre la base de principios de accesibilidad y seguridad vial es una tarea compleja, ya que se deben tener en cuenta aspectos del espacio y del contexto socio-territorial. Los nodos o microterritorios observados en el área de estudio (Figura 5.4.) están concentrados en el núcleo central de la ciudad y en algunos de los principales ejes corredores de la red vial, dentro de un sistema de conexiones que involucran calles, avenidas y rutas, en vínculo con los bordes del sitio urbano.

En la ciudad de Santa Rosa se pueden encontrar dos servicios de transporte públicos de pasajeros: por una parte, el brindado a través de la concesión a la empresa Autobuses Santa Fe con ocho líneas y, por el otro, el servicio interurbano brindado por la Empresa Dumas Cat, que cumple el servicio de transporte Santa Rosa-Toay-Santa Rosa.

El Grupo Autobuses Santa Fe es una corporación empresaria argentina fundada en el 2001 que, como lo indica su nombre, tiene su asiento en la ciudad homónima. De las ocho líneas, siete atraviesan la ciudad longitudinalmente y una posee un recorrido circular que complementa y vincula los demás recorridos.

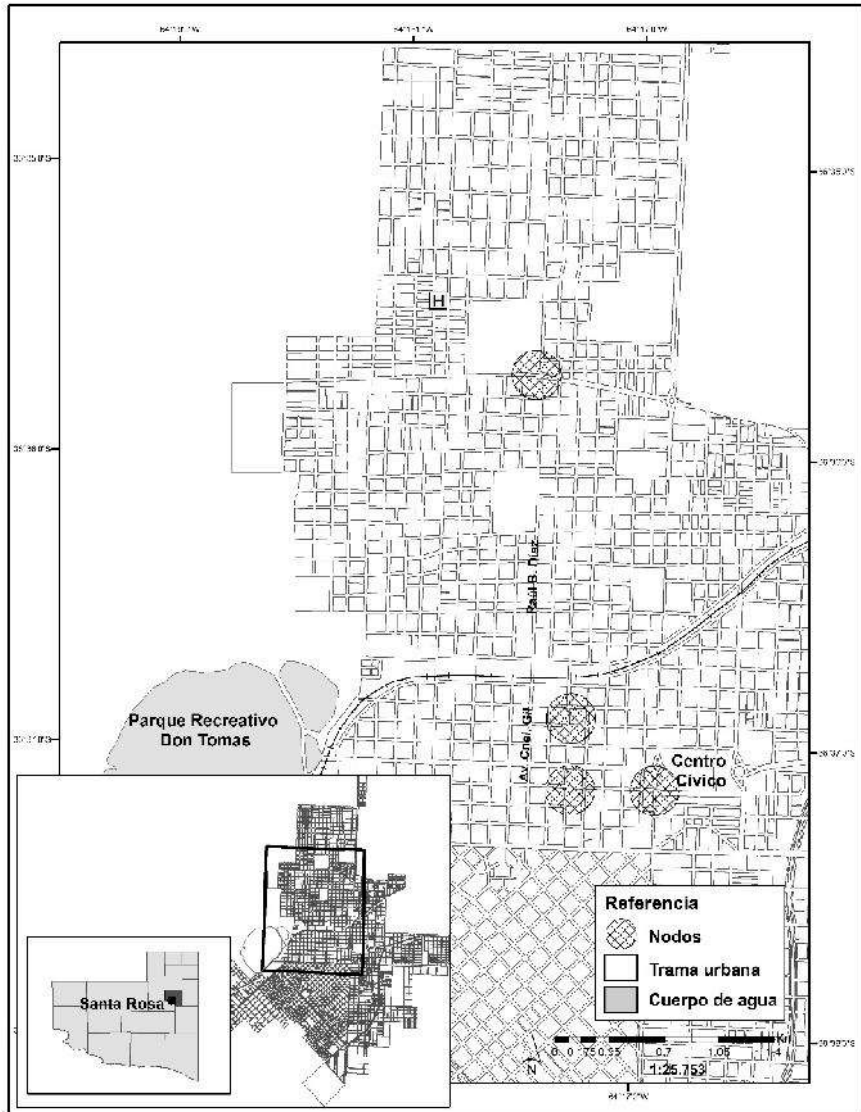


Figura 5.4. Localización de los principales nodos en la ciudad de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

Las frecuencias de los servicios están fijadas entre 20-25 minutos de duración total del recorrido, aunque al realizarlos se pudo evidenciar que dicho tiempo no se cumplen y, en muchos casos, las demoras superan los 30-40 minutos, los que pueden incrementarse en horas pico. Esta situación genera serios inconvenientes en los usuarios, sobre todo aquellos que deben llegar a horario a sus trabajos, a las escuelas, etc. Por otra parte se pudo evidenciar la falta de refuerzos en las horas pico.

Si se compara lo estatuido en los pliegos de la licitación y su aplicación, se puede evidenciar, que el estado actual de las unidades de transporte no se condice con lo estipulado. Dichas unidades no cumplen con las normas de accesibilidad para personas con movilidad reducida; poseen piso alto y no tiene rampa ni lugar en el interior para albergar sillas de ruedas. Ante las demanda de los usuarios para adaptar las unidades a la normativa, la respuesta de la Empresa fue negativa por el escaso espacio que existe entre la puerta y la caja de cambios, sumado a que son 4 los escalones que se deben subir para acceder a la unidad.

Por otro lado, se evidencia la falta de señalización tanto de las paradas como de los planos de los recorridos en el interior de las unidades. De acuerdo con los testimonios recogidos el precio del boleto se considera excesivo en comparación con la calidad del servicio que se brinda.

Con respecto a la reestructuración de las líneas, estas se realizan de común acuerdo entre el municipio y la empresa prestataria del servicio. Del análisis de los recorridos de las distintas líneas, se pudo comprobar que las 8 líneas poseen en sus recorridos calles sin asfaltar, esto se traduce en la falta de políticas públicas orientadas al mejoramiento de las calles no respetando, el municipio, el pliego de la licitación en cuanto a la pavimentación de las calles incluidas en los recorridos. Esto genera la petición de la empresa para que se cumplan las condiciones establecidas en los acuerdos y basa en ello la imposibilidad de brindar un mejor servicio.

Es notable la falta de políticas públicas que lleven a la descompresión del centro santarroseño habilitando nuevas calles para la circulación de las diferentes líneas, lo que demuestra la falta o ineficiente planificación urbana en cuanto al desarrollo de las redes de transporte en la ciudad.

5.6. Políticas implementadas y sugeridas en materia de transporte público de pasajeros

La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar objetivos planteados, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en su logro. Para el alcance de estos es necesaria la elaboración de políticas que respondan a las diferentes

problemáticas a abordar. De esta manera, Subirats y otros (2008: 36) definen como política pública a:

(...) una serie de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos y a veces no públicos –cuyos recursos, nexos institucionales e intereses varían– a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo. Este conjunto de decisiones y acciones da lugar a actos formales, con un grado de obligatoriedad variable, tendentes a modificar la conducta de grupos sociales que, se supone, originaron el problema colectivo a resolver (grupos-objetivo), en el interés de grupos sociales que padecen los efectos negativos del problema en cuestión (beneficiarios finales).

En materia de transporte, las políticas públicas y/o privadas pueden ser de diversa índole, como la reestructuración de un recorrido o frecuencia, señalización de paradas, formas de pago del boleto, controles ambientales, entre otras cuestiones. Para facilitar el estudio se clasificaron en políticas implementadas, entendiéndolas como aquellas –públicas y/o privadas– llevadas a cabo por diferentes actores y políticas sugeridas, que surgen como resultado de las evaluaciones realizadas al actual sistema de transporte.

Las políticas aplicadas confieren un carácter importante para analizar la manifestación espacial del transporte urbano. Al examinar el caso del transporte en Santa Rosa, advertimos que una de las políticas implementadas por el gobierno municipal fue la modificación de los recorridos de ciertas líneas ante las demandas de la población, como por ejemplo la línea 8 que incluyó en su recorrido el barrio conocido como Villa Martita³, pudiendo inferir que dicha modificación se debe a la demanda de la población que se traslada a realizar tareas en casas de familia como, por ejemplo, personal doméstico, jardineros, niñeras, entre otras. Es importante aclarar, que en dicho barrio, los residentes no consideraban pertinente el acceso del servicio de transporte público ya que este provocaba una “alteración en el recurso paisajístico”, según los testimonios de los entrevistados.

Otro cambio significativo se dio en la readecuación de la línea 7 la cual abarca por completo el barrio Reconversión, entre otros, cubriendo de esta manera una amplia zona cubierta por viviendas sociales, en barrios inaugurados recientemente y otros que se encuentran en construcción, ubicados al Sureste de la ciudad⁴.

3 Villa Martita es un barrio residencial ubicado en la zona Este de Santa Rosa, habitado por grupos sociales de clase media ascendente.

4 En la ciudad de Santa Rosa se evidencia una tendencia de expansión del radio urbano hacia el sureste debido a la masiva construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales pertenecientes al Plan Federal Plurianual y otras operatorias (Sardi, 2015).

También se realizó una reestructuración de la línea 5, conocida como Circular, cuyo recorrido es realizado por la Empresa Plaza –anterior prestataria– que cumplía la función de complementar las otras 7 líneas de forma circular. Sin embargo, realizaba un corte en su recorrido, lo que la convertía en semicircular, debido a que tenía un punto de partida y uno de llegada distintos. Actualmente, la empresa Santa Fe no realiza este corte en el recorrido, lo que efectiviza la complementación con las demás líneas.

Se puede destacar como política importante la implementación de tarjetas magnéticas como único medio de pago. Por otra parte, a raíz de reclamos de estudiantes de diferentes niveles educativos, se consiguió la reglamentación del boleto estudiantil gratuito.

Ante la falta de suficientes unidades con accesibilidad para personas con movilidad reducida, la municipalidad en conjunto con la empresa propuso la prestación de un servicio diferencial puerta a puerta. Aun así, muchos de los usuarios de este servicio no ven con buenos ojos la alternativa por considerarla discriminatoria. Esta situación generó varios conflictos y acusaciones cruzadas entre el municipio, la empresa y la comunidad de Santa Rosa. El conflicto por la demanda de unidades adecuadas se judicializó mediante una demanda iniciada por una ONG.

Un serio inconveniente que oprime al centro de la ciudad es la concentración de varias líneas (nodos), lo que genera interferencias en el flujo del tránsito vehicular así como contaminación por las emanaciones de gases de los colectivos. Asimismo, se pudo observar la superposición de líneas en algunas áreas de la ciudad, esto sería posible con la utilización de colectivos con fuelles que por un lado generarían menor contaminación al reducir el número de unidades en circulación y por otra parte descomprimiría el área al poseer mayor capacidad para transportar pasajeros (Fotografía 5.1.).



Fotografía 5.1. Unidad de transporte que realiza el recorrido de la Línea 2 en el centro de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa).
Fuente: Leandro Palazzo, 2015.

Además, se debería llevar a cabo para garantizar la calidad del servicio, la puesta en funcionamiento de los GPS (Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global) que poseen todas las unidades y la implementación de paradas inteligentes que permitan al usuario conocer la frecuencia y ubicación exactas de los micros.

En lo que respecta al acceso equitativo y seguridad por parte de los usuarios se considera de gran relevancia la incorporación de unidades piso bajo que posean rampas para discapacitados, espacio para sillas de ruedas, cinturones para amarrar, entre otras cuestiones.

Un aspecto que haría más eficiente y dinámico el uso del transporte es la adecuada señalización de paradas y la colocación de cartelera informativa en las unidades en lo que respecta a recorridos, paradas y frecuencias.

5.7. Reflexiones finales

El crecimiento de la población y la expansión de las ciudades obligan al Estado a tomar decisiones en búsqueda de alternativas que conduzcan a un adecuado funcionamiento del territorio. Mediante la administración, regulación, control y planificación de las acciones que en él se desarrollan se hace necesario implementar acciones que permitan la correcta ejecución de las políticas públicas. La definición de políticas públicas que prioricen legitimar acciones más cercanas a los acontecimientos como parte de un proceso que requiere de la implementación de un trabajo en conjunto, de carácter colaborativo, entre organismos gubernamentales y referentes sociales de la comunidad interesados en el tema.

Para realizar este tipo de trabajo colaborativo es necesario señalar que la expresión justicia espacial o territorial, brega por la búsqueda de metas sociales de inclusión que permitan vivir con equidad y bienestar. En consecuencia, es posible planificar pensando en las personas que viven o se desplazan dentro de la ciudad.

En Santa Rosa, las políticas públicas en materia de transporte que el gobierno local ha establecido como una serie de acciones que apuntan a la reestructuración y mejoramiento del servicio de transporte público de pasajeros resultan insuficientes. A partir del análisis se pudieron inferir políticas ejecutadas y se elaboraron sugerencias que podrían servir de soporte para la toma de decisiones.

Si bien en el mes de septiembre del año 2013 se dio un cambio de empresa en la prestación del servicio del transporte público de pasajeros, las transformaciones producidas en lo que respecta a frecuencias, extensión, calidad del servicio, infraestructura, entre otras, no fueron significativas. Los recorridos

tuvieron una serie de modificaciones al ingresar la nueva empresa, sin embargo, con la elaboración cartográfica y la salida al terreno se ha podido observar que estos no se encuentran aprovechados al máximo ya que presentan superposiciones que podrían ser reajustadas si se efectuaran políticas tendientes al mejoramiento de la red de transporte local.

Si la movilidad urbana es una práctica social que conjuga necesidades y deseos es necesario que deban ser satisfechos para lograr mejorar las condiciones de vida de las poblaciones. Para ello, se hace necesario que la gestión local desarrolle estrategias y planes a futuro para un correcto funcionamiento de la red de transporte urbano.

A partir de esto, se considera pertinente una readecuación del transporte público de pasajeros en la ciudad de Santa Rosa, que podría llevarse a cabo mediante acciones progresivas, como por ejemplo, señalizando correctamente las paradas, instalando cartelería adecuada en las unidades que informe a los usuarios los recorridos y paradas de la línea, adecuación de las unidades para personas con capacidades diferentes, entre otras; hasta llegar, incluso, a planificar pensando en el futuro del transporte público, en el que las diferentes redes comuniquen el centro con los diferentes barrios de la ciudad.

Las técnicas cartográficas actuales y la revolución de la información confieren a la cartografía temática un papel destacado e importante para conocer las realidades territoriales. Los SIG pretenden ser una herramienta interactiva y permanente para evaluar con precisión y confianza la realidad socioterritorial de la ciudad de Santa Rosa y de la provincia de La Pampa. Es por esto que disponer de información actualizada y una cartografía apropiada permite conocer y analizar la compleja y dinámica realidad espacial, facilitando la toma de decisiones en pos de un correcto ordenamiento territorial.

5.8. Referencias bibliográficas

- Ascher, F. (2005). Introduction: Les sens du mouvement: modernités et mobilités. In, Allemand, S., Ascher, F. y Lévy, J. (dir.), *Les sens du mouvement - Modernité et mobilités dans les sociétés urbaines contemporaines*. París: Éditions Belin, pp. 3-7.
- Blanco, J. (2010). Notas sobre la relación transporte–territorio: implicancias para la planificación y una propuesta de agenda. En, *Revista Transporte y Territorio* N° 3. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 172-190. Disponible en www.rtt.filo.uba.ar, consultado el 07/05/2016.
- CEPAL (2005). América Latina: Urbanización y Evolución de la Población Urbana, 1950-2000. En, *Boletín Demográfico No. 75*, disponible en <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/21806/>

- P21806.xml?xsl=/celade/tpl/p9f.xslybase=/celade/tpl/top-bottom.xsl, Consultado el 29/04/2016.
- Dillon, B. y Cossio, B. (Dir). (2009). *Población y Ciudades. Dinámicas, problemas, localizaciones y representaciones*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- García Palomares, J. (2008). *Los desplazamientos al trabajo en la Comunidad de Madrid*. Madrid: Ediciones GPS.
- García Schilardi, M. (2010). Estructura de recorridos del transporte público urbano de pasajeros. Publicado en la Plataforma de información para políticas públicas de la Universidad Nacional de Cuyo, disponible en www.politicaspUBLICAS.uncu.edu.ar/articulos/index/estructura-de-recorridos-del-transporte-publico-urbano-de-pasajeros-, consultado el 29/04/2016.
- Gutiérrez, A. (2010) Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial. En, *Scripta Nova* Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, Vol. XIV, núm. 331 (86). Disponible en ww.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-86.htm, consultada el 13/05/2016.
- Gutiérrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. En, *Bitácora 21*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, N° 74, 61-74.
- Gutiérrez, A. y Minuto, D. (2007). Una aproximación metodológica a lugares con movilidad vulnerable. En, XIV CLATPU, CLATPU-ANPET, Río de Janeiro, N° 366 (en CD ROM).
- Haesbaert, R. (2004). *O mito da desterritorialização*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Julia Sort, J. (2006). *Redes Metropolitanas/Metropolitan Networks*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Kansky, K. (1963). *Structure of transportation networks: relationships between network geometry and regional characteristics*. Chicago: University of Chicago.
- Lynch, K. (1959). *La imagen de la ciudad*. Buenos Aires: Infinito.
- Miralles Guasch, C. (2002). *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Moldes Teo, J. (1995). *Tecnologías de los Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Editorial RA-MA.
- Montezuma, R. (2007). Del problema del transporte a la movilidad: transformaciones culturales y espaciales. En, Martín, G., Escovar, A., Martín, A. y Goossens, M. *Bogotá: El renacer de una ciudad*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana.

- Palazzo, L. y Monteiro, E. (2013). *El transporte público de pasajeros en Santa Rosa. ¿Una ciudad conectada?, Trabajo inédito presentado como finalización y aprobación de la materia SIG y Teledetección*. Santa Rosa: Facultad de Ciencias Humanas – Universidad Nacional de La Pampa. Inédito.
- Pombo, D. y Cossio, B. (2010). *Urbanización y movilidad. La red de transporte público en la ciudad de Santa Rosa*. Santa Rosa: Facultad de Ciencias Humanas, UNLPam. Inédito
- Precedo Ledo, A. (1996). *Ciudad y desarrollo urbano*. Madrid: Ed Síntesis.
- Rey Martínez, D. (2007). *Informe de Gestión. ICAG - Instituto Geográfico Agustín Codazzi*. República de Colombia.
- Rey, C. y Parras, M. (2012). Procedencia de la información en estudios de movilidad de la población a través de experiencias con aplicación de metodología cuantitativa y cualitativa. Resistencia-Chaco. En, *Transporte y Territorio* N°7, Universidad de Buenos Aires, 100-118. Disponible en, <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00706100.pdf>, consultado el 07/05/2016.
- Sardi, G. (2015). Las viviendas sociales, las políticas públicas y el derecho a una ciudad intermedia. Santa Rosa, La Pampa. En *Huellas*, Huellas, N° 19, 34-50.
- Seguí Pons, J. (1995). *Análisis y estructuración de las redes en el espacio*. En Prácticas de análisis Espacial. España-Barcelona: Oikos-Tau Ediciones.
- Subirats, J.; Knoepfel, P.; Larrue, C. y Varone, F. (2008). *Análisis y gestión de políticas públicas*. Barcelona: Ariel.
- Taylor, S. y Bodgan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.
- Veltz, P. (2005). L'économie de toutes les mobilité. En, Martin, G., Escovar, A., Martin, A. y Goossens, M. Bogotá: *El renacer de una ciudad*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana.



CAPÍTULO

6

Geografía, geotecnologías y planificación territorial: aplicación en la ciudad de Toay, La Pampa.

Daila Pombo

En los SIG menos maduros predominan las aplicaciones para la realización de inventarios que después van cediendo el análisis y más tarde ambas dejan espacio a la gestión. (Gutiérrez Puebla y Gould, 1994, p. 236)

6.1. La consolidación de los SIG como base de datos espaciales y territoriales

Los SIG forman un campo interdisciplinario que reúne diversas áreas como la computación, la geografía, la cartografía, la ingeniería y la planificación territorial, entre otras. De esta manera, son considerados como una rama de la ciencia aplicada con el fin de integrar y analizar información espacial, siendo una herramienta poderosa para sostener diferentes proyectos de planificación.

A su vez, poseen características particulares que los hacen aptos para ser aplicados en los planes de ordenamiento territorial, como es en el caso de la localidad de Toay, en la provincia de La Pampa. Dicho municipio se encuentra ante la urgente necesidad de contar con una oferta de tierras disponibles para el asentamiento de viviendas y otros usos compatibles con el residencial producto del dinámico crecimiento poblacional y la consecuente expansión urbana de los últimos años. Sumado a ello, el Código Urbano de la localidad es reconocido como obsoleto por parte de las autoridades del municipio y es necesario aplicar las adaptaciones necesarias para hacerlo compatible con las demandas actuales.

En este capítulo se recupera la aplicación de la tecnología de los SIG y la teledetección en un proyecto compuesto de una serie de etapas y acciones enmarcadas en una estrategia de gestión municipal, teniendo como objetivos sintetizar en la formulación del Plan Estratégico Territorial de la ciudad, la visualización y el fortalecimiento del rol en el sistema urbano en el que está inserta. La razón fundamental de la aplicación de estas tecnologías se basa en su gran potencialidad para integrar grandes volúmenes de información y análisis espacial, relacionándolas con datos alfanuméricos propios de la ciudad en estudio, para llegar a generar un instrumento de gestión que permita el desarrollo territorial ordenando, protegiendo y poniendo en valor el ambiente natural y cultural, y de esta forma, potenciar su desarrollo integral.

Así, por medio de la integración de los diversos sectores vinculados con el territorio, mediante la proyección espacial de cada uno de ellos, se pueden

identificar los distintos usos existentes en el espacio a estudiar, como aprecian Fuenzalida y Cobs (2013, p. 33):

(...) la masificación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha posibilitado a los analistas espaciales la comprensión de patrones territoriales basados en la estadística de datos espaciales y análisis con modelos espaciales. Estos, como una abstracción de una parte de la realidad, han posibilitado el estudio de la sociedad y el medio sobre el que se asienta.

Los SIG son herramientas de alto valor que permiten elevar la calidad de los puntos de análisis y las relaciones que distinguen a los territorios. No obstante, gran parte de su acierto es que ayudan a los encargados de la planificación territorial a enfrentar el problema de manejar la abundante cantidad de información espacial.

6.2. Información geográfica y planificación

La evolución de los SIG asociados a los satélites de observación de la tierra, en la última parte del siglo XX, permiten abordar trabajos cartográficos que aumentan continuamente de resolución geométrica y de definición temática. Las nuevas tecnologías constituyen una alternativa para el análisis del espacio geográfico y la identificación de las realidades espaciales que lleven a potenciales conflictos como consecuencia de la competencia territorial futura de las actividades productivas (primarias, secundarias y terciarias) con la necesidad de contar con mayor superficie para la expansión residencial y otros usos del suelo.

El crecimiento de la población urbana y el permanente dinamismo que genera, obligan a los gobiernos locales a tomar decisiones en búsqueda de alternativas que lleven a una evolución espacial armoniosa de los usos del suelo. Para ello, los SIG constituyen una herramienta importante que permite integrar y analizar información espacial y así obtener una base concreta para la toma de decisiones en proyectos de planificación.

La planificación territorial es un proceso estratégico orientado al futuro, cuyo objetivo es la toma de decisiones basado en criterios racionales, en los que los diferentes actores participan en un proceso comprensivo que consiste en la integración de demandas.

En la gestión municipal es importante la sistematización y el manejo eficiente de la información. Los SIG posibilitan la conformación de un sistema flexible de manejo complejo de la información, con capacidad de integración de fuentes diversas y actualización permanente: en contraposición

a las modalidades fragmentadas de administración de información que generan: duplicación de registros, desactualización, esfuerzos paralelos, dispersión de información, incompatibilidad de formatos, inaccesibilidad a los datos y desaprovechamiento de recursos. Sin embargo, el SIG como cualquier otro sistema brinda solamente un conjunto de herramientas, no garantiza el éxito ni los buenos resultados, estos dependen de la rigurosidad técnica y profesional que desarrollen los equipos de trabajo (Fernández y del Río, 2011, p. 9).

Por este motivo, se pretende que en la ciudad de Toay, como en cualquier otro punto del país, los SIG se utilicen no solo como una herramienta administrativa consultada y comprendida por pocos expertos, sino también que se extiendan a un público más amplio.

Los SIG permiten procesar geoinformación (referencia espacial a un determinado sistema de coordenadas geográficas), transformándose en herramientas imprescindibles para la gestión y la planificación del territorio y, específicamente, para el planeamiento urbano. Entre sus aplicaciones más comunes se encuentra la administración del catastro urbano y rural, redes de servicios, infraestructuras y obras públicas, inventarios de comercios e industrias: estudios de mercado de suelo, impuestos o consolidación urbana: diagnósticos urbanos, zonificación de usos del suelo, análisis de información sociodemográfica, entre otras (Fernández y del Río, 2011).

Mediante la integración de los diversos sectores vinculados con el territorio, a través de la proyección espacial se identifican los distintos usos existentes y se propone su utilización óptima; de esa manera, se llega al ordenamiento y la planificación territorial. La proyección espacial permite una representación real del territorio. Se requiere para este fin, dotarse de una expresión cartográfica que sea capaz de sugerir gráficamente y con exactitud la distribución de los distintos tipos de suelo, de los fenómenos urbanos, sus relaciones, sus diferencias y el comportamiento general de ellos mediante la representación gráfica de los datos. Los elementos que se representan en el mapa deben partir de los principios básicos de la cartografía temática destinada a la representación de los fenómenos concretos localizados en el contexto espacial.

Para su ejecución se requiere la realización de la cartografía, con expresión del estado actual del territorio en el que se actúa, resuelta a diferentes escalas y utilizando diferentes métodos (fotografías, imágenes satelitales, mapas analógicos, entre otros).

Administrar la información geoespacial por medio de los módulos SIG vinculando la localización geográfica con los datos descriptivos o mostrar información en contexto es uno de los objetivos que incluye el Plan Estratégico Territorial de la ciudad de Toay (PET-Toay).

En el presente capítulo se explica la manera en que se han aplicado las herramientas de integración y análisis espacial, disponibles dentro de los software de SIG utilizado en las diferentes fases del proyecto de urbanización de la ciudad de Toay. Para poderlo llevar a cabo, se le asignó, previamente, el papel que asumiría la tecnología SIG como una herramienta que ayude a fomentar la ejecución de ciertas acciones de intervención en el territorio.

Existen múltiples definiciones que tratan la temática SIG, en este caso interesa la orientada a su funcionalidad. De esta manera, se considera un SIG como “un conjunto de programas, equipamientos, metodologías, datos y personas (usuarios), perfectamente integrados, de manera que hace posible la recolección de datos, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos georreferenciados, así como la producción de información derivada de su aplicación” (Teixeira y otros, 1995, p. 24).

En general, existen dos importantes formatos para representar datos espaciales denominados modelos raster y vectorial. Para este estudio se necesitó aplicar el formato vectorial para trazar la evolución de la trama urbana y posible expansión, ya que el municipio se encuentra con la urgente necesidad de contar con oferta de tierras disponibles para el asentamiento de viviendas y otros usos compatibles con el residencial, para alojar a la población que llega a la ciudad para residir y trabajar, brindándoles los servicios y equipamientos mínimos para su residencia.

La elección del modelo vectorial se basó en que sus características se ajustaban a los objetivos del proyecto. Por su manera de representar las diferentes entidades, este formato genera diseños más reales del espacio geográfico. A ellos se suma su característica de inventario, ya que realiza operaciones en la base de datos alfanumérica representándolas en el mapa.

La información recopilada se presentaba en forma de mapas y planos de papel; archivos digitales con una referencia espacial y capas provenientes de los diseños asistidos por computador (CAD) y SIG y fue convertida al formato digital más adecuado para integrarla en el ambiente SIG.

Los mapas y planos catastrales corresponden a la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa y a la Municipalidad de Toay. Esta última, a su vez, proveyó los datos alfanuméricos (sociodemográficos) que se trabajaron en conjunto con aquellos registrados en los diferentes censos nacionales de población, especialmente los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 a escala de radio censal urbano.

En cuanto a los planos adquiridos, se presentó la dificultad de la no correspondencia entre ellos y la realidad, problema que se corrigió y solucionó con datos aportados por el municipio y la toma de puntos de referencia georreferenciados (GPS) en el campo.

Este proyecto se compone de una serie de etapas y acciones enmarcadas en una estrategia de gestión. La metodología de trabajo se basó en las tareas

de relevamiento del sector objeto de estudio, la interpretación de datos aportados por fuentes primarias de información: informantes clave, organismos estatales y entrevistas a ciudadanos; el análisis de la documentación gráfica y escrita aportada por el municipio y de la normativa general y específica vinculada con la temática urbana. En este marco se aplicó la tecnología SIG, como una herramienta esencial en la integración de grandes volúmenes de información espacial y, en el análisis de esta relacionándola con datos alfanuméricos propios de la ciudad en estudio.

En definitiva, estas herramientas se integraron y formaron parte de la formulación del PET-Toay, el cual pretende visualizar y fortalecer el rol de la localidad en el sistema urbano en el que está inserta, promoviendo las acciones necesarias para reestructurar y mejorar su espacio público y consolidar su identidad local.

De esta manera, entre los objetivos planteados en el mencionado Plan se destacan: establecer una visión de mediano y largo plazo sobre el territorio, concertada entre los actores del estado y de la sociedad local; instalar en los objetivos de desarrollo integral y en las políticas públicas locales que los expresen, la dimensión territorial como un eje inevitable; definir el proceso de ocupación y transformación del territorio; llegando así a instaurar un orden jerarquizado de proyectos de desarrollo integral del territorio, mediante la gestión concertada con otros niveles de gobierno; organizar un sector de SIG en el ámbito municipal de la ciudad en estudio.

En definitiva, los SIG poseen ciertas características que los convierten en aptos para ser aplicados en un proceso de planificación territorial. Poseen un carácter integrador ya que se pueden utilizar para analizar diferentes datos sectoriales, se aplican para buscar relaciones y cohesión entre las diferentes capas de información espacial, contienen modelos y análisis espaciales poderosos, su facilidad para trabajar en varios niveles de detalle de manera jerárquica, agilidad para adaptar y editar datos. Todo esto coincide, otorga y propicia una práctica flexible del proceso de planificación.

6.3. Una pequeña ciudad con crecimiento significativo

El territorio estudiado es el radio urbano de la ciudad de Toay que incluye su periurbano zonificado como REX (Residencial Suburbano Exclusivo) y CO2, al que se agrega, en carácter de área de influencia, su entorno rural y las zonas próximas de la ciudad de Santa Rosa. La ciudad de Toay es la ciudad cabecera del departamento homónimo en la provincia de La Pampa (Figura 6.1.); se encuentra a 10 km de la ciudad de Santa Rosa, capital provincial, formando una conurbación

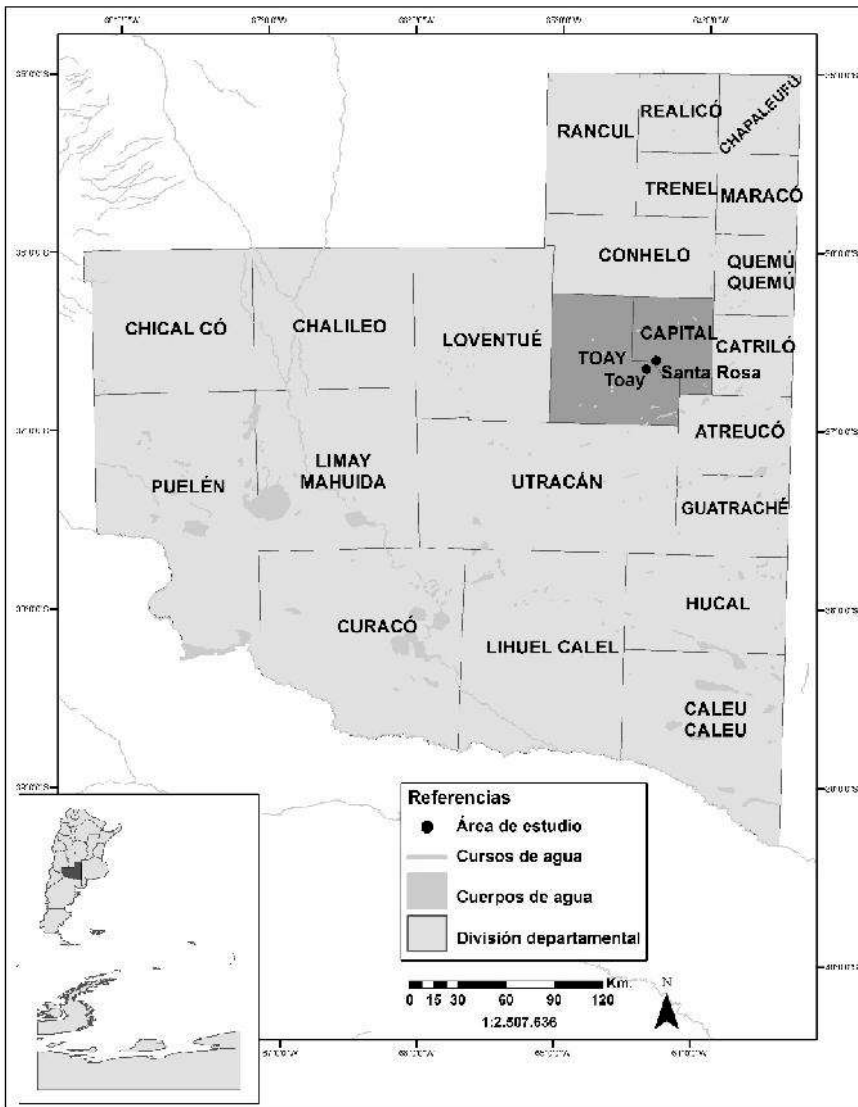


Figura 6.1. Localización del conurbano Santa Rosa – Toay.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

El Norte del departamento y los alrededores de la ciudad de Toay integran la subregión de las colinas y lomas, en la que el relieve se presenta ondulado con elevaciones de 1 a 2 km de diámetro como promedio. Este paisaje se caracteriza por una sucesión de lomas, pendientes y bajos. Además, se destaca la presencia de valles dispuestos en forma de abanico, derivados de procesos

morfológicos de acción hídrica, asociados a posteriores procesos de erosión eólica que favorecieron la acumulación de importantes volúmenes de arena. El departamento Toay está localizado en la región subhúmeda-seca, caracterizada por un volumen anual promedio de precipitaciones que oscila entre 600 milímetros en el Noreste y 500 milímetros en el Suroeste (INTA-Provincia de La Pampa-UNLPam, 1980).

El departamento Toay está situado en la Provincia Fitogeográfica del Espinal que se caracteriza por la presencia del bosque de caldén (caldenal) que alterna con pastizales psamófilos, en concordancia con los suelos arenosos de la región. El bosque tiene como predominancia arbórea al caldén (*Prosopis caldenia*) asociado a otras especies arbustivas.

Desde el punto de vista demográfico, la evolución del poblamiento demuestra un ritmo de crecimiento acelerado si se tiene en cuenta que entre los censos de 1991 y 2001 la variación intercensal relativa (VIR) fue de 45% y en el último período intercensal (2001-2010) la VIR fue del 52,5%, siendo la ciudad de mayor crecimiento de la provincia de La Pampa. Según el Censo 2010, la ciudad de Toay registró 12.329 habitantes. Junto a la ciudad de Santa Rosa conforma un conglomerado de 117.721 habitantes, constituyendo la mayor área urbana de la provincia.

Entre las causas de este crecimiento, se identifica la creciente demanda residencial calificada y la oferta de suelo calificado ambiental y paisajísticamente, por parte de la población proveniente de la capital provincial –Santa Rosa–. De esta forma, se produjo una fuerte presión inmobiliaria para urbanizar el suelo periurbano que se ha ocupado sin planificación a causa de la exclusiva promoción del mercado inmobiliario.

De esta manera, y como primer paso, es necesario realizar un análisis de la expansión de la trama urbana de la ciudad (Figura 6.2.). Desde su fundación en 1894, se reconocen en la planta urbana tres asentamientos bien diferenciados. El primero, en los alrededores de la plaza central, otro en los alrededores de la Estación Sur, donde llegaban los trenes que provenían de Bahía Blanca y, el tercero en los alrededores de la Estación Oeste, donde llegaban los trenes que provenían de la ciudad de Buenos Aires.

Hacia 1942, la población continúa asentándose alrededor de la plaza central, ampliando el anillo en dos cuadras, siempre manteniéndose la población alrededor de la Estación Oeste, pero con el fin del Ferrocarril Sur comienza a desmantelarse el asentamiento de población en ese lugar, se abandona la escuela y el hotel. En 1980, se extiende la población desde la plaza hacia el sur, consolidándose el casco urbano. En esa época los desagües pluviales de la ciudad que escurrían por la avenida 9 de julio hasta una laguna ubicada al sur de la ruta provincial N° 9, cambian el curso y se derivan al bajo de Marcelino (bajo que se encuentra en el acceso a la ciudad por ruta provincial N° 14, formando una laguna la cual conforma un tapón natural para la expansión futura

de la localidad; de la misma manera se suma a esta barrera natural la instalación del frigorífico local ubicado a quinientos metros, aproximadamente, del mencionado bajo. Más tarde, la municipalidad adquiere los terrenos donde funcionan el basurero y los piletones cloacales.

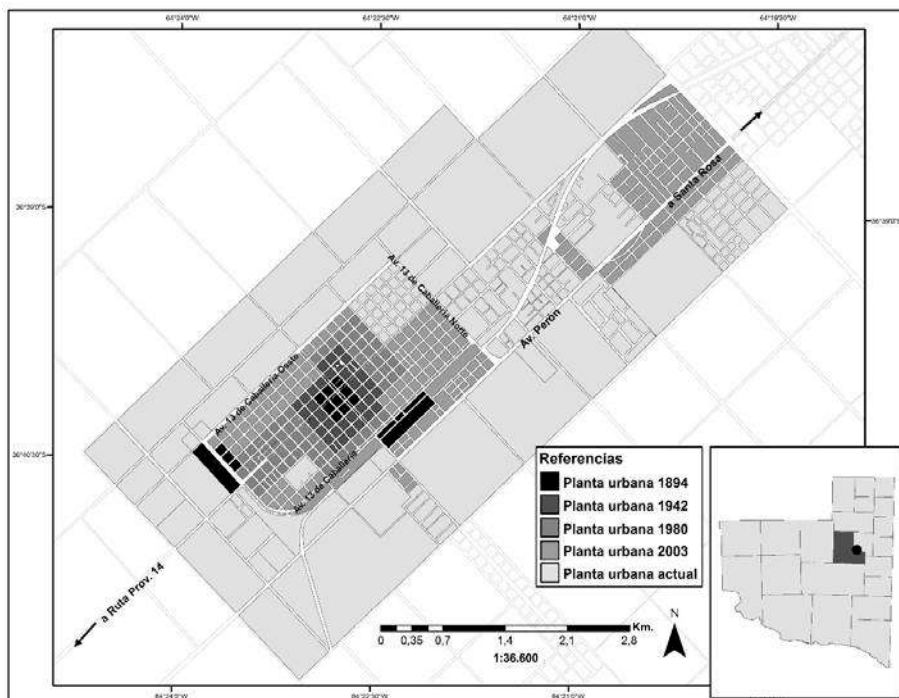


Figura 6.2. Plano de la evolución de la trama urbana de la Localidad de Toay.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

A lo largo del año 2003 se registra un intenso crecimiento en el eje vial (Ruta Nacional N° 5-Avenida Juan Domingo Perón) de dirección Noreste-Suroeste que une Toay con Santa Rosa, mediante la construcción de viviendas a ambos lados de la mencionada arteria y una inclinación a ocupar los terrenos del lateral derecho hasta las vías del ferrocarril. Se extiende, además, la mancha urbana sobre la Avenida 9 de julio, hacia el Este y Oeste, que se convierte en el eje circulatorio principal. Se consolidan los barrios ubicados en el Noreste y Noroeste de la localidad, convirtiéndose en los de mayor identidad comunitaria.

Surge, además, otra barrera para el crecimiento poblacional, el Parque Industrial, el cual se encuentra ubicado al Este de la Avenida 9 de julio sobre la Ruta Provincial N° 9. En el mismo predio se ubicaron casi la totalidad de los horneros de la ciudad (12 hornos) y distintas fábricas y huertas.

A partir del año 2008 aumenta exponencialmente la demanda de suelo urbano para la construcción de viviendas y se hace evidente la especulación inmobiliaria, generando un cambio en los valores del suelo vacante, los que comenzaron a tener precios similares a los de la ciudad de Santa Rosa¹. El crecimiento en los laterales (8 cuadras en ambos lados) de la Avenida Presidente Perón que une Toay con Santa Rosa, terminó de unirlos definitivamente en el año 2012, dando lugar a una conurbación.

Al mismo tiempo, se ejecuta la obra del Autódromo Provincia de La Pampa en el cruce de las rutas provinciales 9 y 14 a unos 5 km de Toay, lo que genera mayores expectativas en cuanto a la posible expansión poblacional del sector, pero también se sabe que para que esto ocurra se debe superar la barrera del parque industrial y los hornos de ladrillos. Con el correr de los años se ha vuelto a recuperar el asentamiento de la estación sur, el cual se comenzó a poblar nuevamente. Es así que el acceso sur de la localidad se transformó en una barrera para el crecimiento poblacional hacia esa zona.

El intenso ritmo de crecimiento de la población generó una demanda de nuevos espacios para el asentamiento de los pobladores y de una planificación que contemplara la compatibilidad de usos del suelo, ya que se vislumbraron consecuencias desfavorables como la vertiginosa y desordenada subdivisión de los terrenos y la incorporación de áreas, sin cobertura de servicios ni planificación previa. El impacto sobre la estructura social de la ciudad generó un superlativo incremento del valor del suelo urbano provocando desequilibrios y tensiones entre la población residente y la incorporada. El municipio se encontró, entonces, ante la urgente necesidad de contar con una oferta de tierras disponibles para el asentamiento de viviendas y otros usos compatibles con el residencial, además de disponer de un instrumento de gestión para guiar el desarrollo del territorio.

En definitiva, el análisis del diagnóstico² del área de estudio, a partir de su acelerado crecimiento, posibilitó la identificación de los frenos al desarrollo armonioso y equilibrado de la ciudad. Si se tiene en cuenta la conectividad, accesibilidad y movilidad de la población, se encontraron limitantes como la falta de alternativas de conexión entre Santa Rosa y Toay, limitantes de consolidación entre las vialidades que conectan con la ruta nacional N° 35 y las rutas

1 El crecimiento demográfico de la ciudad de Santa Rosa y la consecuente demanda de suelo urbano vacante generaron un proceso creciente de encarecimiento del suelo urbano sobre todo en áreas residenciales, el que adquirió valores inaccesibles para los sectores sociales de clase media y asalariada. Esta situación llevó a que mucha población buscara terrenos en las localidades vecinas, sobre todo en la ciudad de Toay, donde el valor del suelo resultó ser más accesible hasta mediados de los 2000 (Dillon, Cossio, Pombo, 2014).

2 El diagnóstico constituye una síntesis interpretativa de la realidad local, expresada en diversos subsistemas (dimensiones): construido, natural, socio-cultural, económico-productivo y jurídico-administrativo. La realidad y los procesos que la explican, relacionados con las dinámicas que se prevén a futuro en las distintas dimensiones, permitieron definir los nudos críticos, entendidos como aquellas cuestiones que sintetizan la situación actual de la ciudad. Así, el proceso lógico seguido permitió reconocer y analizar la problemática de Toay de forma sistémica y ordenada.

provinciales N° 9 y 14, el estado deficitario de la infraestructura ferroviaria en estado de abandono, demandas insatisfechas de movilidad por escasa disponibilidad de transporte público interno y de conexión con Santa Rosa y, por último, discontinuidades de la trama vial por alteraciones en el parcelamiento.

Teniendo en cuenta la categoría de suelo urbano y vivienda se individualizaron las siguientes limitantes: escasa regulación estatal del proceso de urbanización y nula del mercado inmobiliario; expansiones urbanas discontinuas y con vacíos intersticiales que limitan la compactación y densidad adecuada de la ciudad siendo baja la ocupación parcelaria; escasa coordinación entre organismos del Estado para proyectar y localizar óptimamente las viviendas sociales; existencia de baldíos y grandes piezas de territorio en estado de abandono y la indefinición de la administración frente a la solicitud de privados para realizar más loteos.

Dentro del área de estructura y equipamiento se determinaron limitantes como la escasa protección de edificios con valor histórico-cultural; incapacidad en la gestión ante la demanda creciente de infraestructura y servicios además de la escasa disponibilidad de recursos para su financiamiento; falta de equipamientos y servicios locales y espacios verdes para la adecuada atención a la demanda sanitaria, social y cultural de la población local y visitantes,

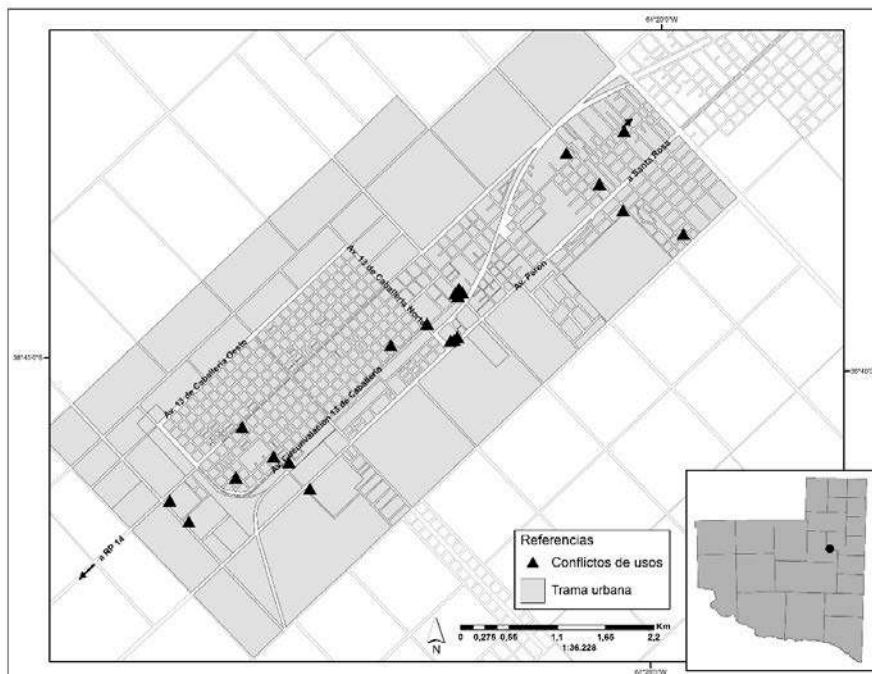


Figura 6.3. Plano con la localización de los conflictos de usos.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

además, de la localización inadecuada de actividades (Figura 6.3.) para ciertas zonas que interfieren con el desarrollo local.

Dentro de las limitantes del subsistema natural se puede reconocer que la variabilidad de las precipitaciones, con épocas de sequías y precipitaciones concentradas, aumenta la vulnerabilidad de los suelos potenciando la formación de cárcavas; los incendios forestales muy comunes en la región producen periódicamente modificaciones importantes del paisaje. Los impactos antrópicos identificados en esta categoría son el riesgo de agotamiento del acuífero y de la salinización por sobreexplotación de la napa, el insuficiente caudal del acueducto para sostener la demandad creciente, la vulnerabilidad a la erosión eólica e hídrica de los médanos (Figura 6.4.) cuando son despojados de la cubierta vegetal.

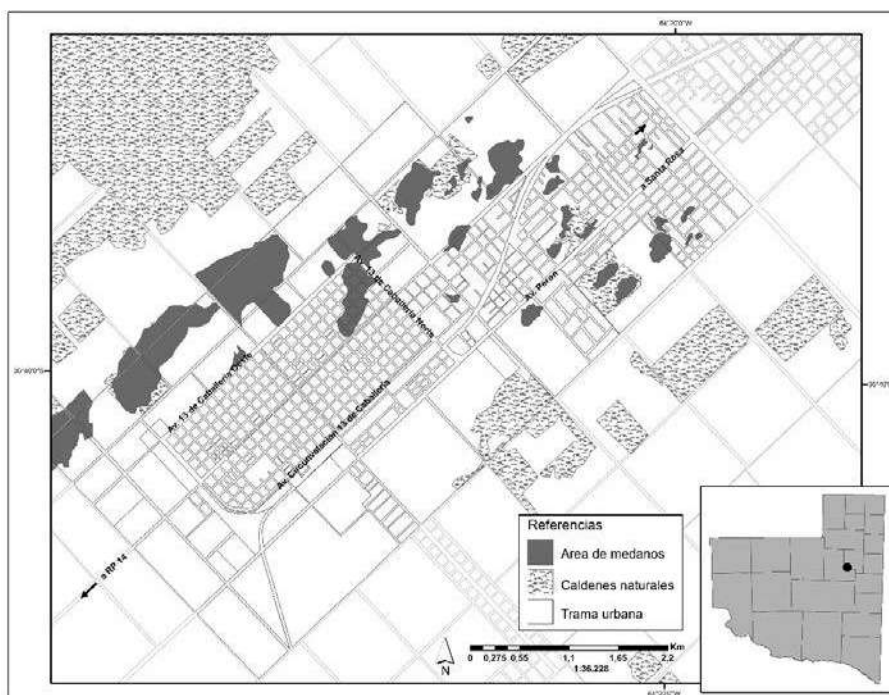


Figura 6.4. Plano con la localización de las zonas de médanos y caldenes cercanos al área de estudio.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam. Análisis visual de fotografías aéreas provistas por la Dirección de Catastro de la provincia e imágenes satelitales proporcionadas por el INPE, 2014.

Dentro de las limitantes del subsistema natural se puede reconocer que la variabilidad de las precipitaciones, con épocas de sequías y precipitaciones

concentradas, aumenta la vulnerabilidad de los suelos potenciando la formación de cárcavas; los incendios forestales muy comunes en la región producen periódicamente modificaciones importantes del paisaje. Los impactos antrópicos identificados en esta categoría son el riesgo de agotamiento del acuífero y de la salinización por sobreexplotación de la napa, el insuficiente caudal del acueducto para sostener la demandad creciente, la vulnerabilidad a la erosión eólica e hídrica de los médanos (Figura 6.4.) cuando son despojados de la cubierta vegetal

Se reconocieron, además, ciertas limitantes del subsistema económico-productivo de la zona como el panorama incierto de la actividad pecuaria; el crecimiento de sequías prolongadas que desalienta la intensificación de la actividad agrícola y ganadera; dificultades para el desarrollo de las actividades industriales sin incentivos económicos o financiamiento fuera del alcance del gobierno local; escaso número y especialización del comercio local; escasez de servicios profesionales, de alojamiento y gastronómicos, de financieros.

Por su parte, las limitantes en el subsistema socio-cultural causadas por el crecimiento acelerado de la población producen una presión sobre los recursos naturales y la demanda de los servicios; la oferta laboral es limitada para los recursos humanos existentes; fragmentación y desequilibrios sociales; altos niveles de hacinamiento en el hábitat popular; todo esto lleva a la pérdida de identidad local por incorporación plena de los nuevos residentes a la vida urbana de Toay.

Todas estas problemáticas hacen que la gestión local no posea estrategias para ordenar el acelerado y desordenado crecimiento de la trama urbana ya que el Código de Ordenamiento Urbano Territorial (COUT) está desactualizado y carece de herramientas e instrumentos de gestión del suelo adecuados a las nuevas necesidades urbanas.

6.4. Hacia un PET colectivo, participativo y creativo de la ciudad

La ciudad de Toay presenta un ritmo de crecimiento demográfico y una expansión urbana intensa lo que ha provocado, en las últimas décadas, ciertas dificultades que convierten en inseparables a las problemáticas sociales y ambientales. Es así que el impacto de la presión demográfica se tradujo de manera directa e indirecta sobre aquellos aspectos referidos a la calidad ambiental que van tanto desde la contaminación y explotación irracional de los acuíferos subterráneos como desde la ocupación de zonas de alto valor y riqueza natural, lo que induce a un deterioro de la calidad de vida de la población (Fotografía 6.1.).

**Fotografía
6.1. Área de
crecimiento
de la ciudad
donde conviven
diferentes usos
del suelo.**

Fuente: Daila
Pombo, 2016.



En respuesta a esta problemática, el COUT surge como un instrumento concreto del Plan Estratégico Territorial de Toay, formulado para guiar el desarrollo del territorio, ordenándolo, protegiendo aquellos elementos del medio natural-cultural, y potenciando el desarrollo integral de la ciudad.

Según Tapiador (2001), el ordenamiento territorial presenta un componente científico, asociado al desarrollo de herramientas y metodologías para el análisis del territorio, y otra profesional, en la que se plasman en forma de normativa legal una serie de prácticas orientadas a estructurar el espacio geográfico en función de una línea que se determina políticamente.

Por este motivo, se pretende que en la ciudad de Toay, como en cualquier otro punto del país, los SIG se utilicen no solo como una herramienta administrativa por pocos expertos sino también que se extiendan a un público más amplio.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), desde hace unos 20 años, conforman una parte sustancial del trabajo del planificador realizándose la mayoría de las etapas con ayuda de esta tecnología y de los conocimientos surgidos a partir de ella como es el análisis espacial cuantitativo. Así pues, la integración de los diversos sectores vinculados al territorio, mediante la proyección espacial de cada uno de ellos, identificando los distintos usos existentes del espacio a estudiar y proponiendo su utilización óptima, basada en el conocimiento de los procesos territoriales se llega al ordenamiento y a su planificación.

La planificación y el ordenamiento territorial, herramientas fundamentales del Estado y la Sociedad para la organización de la ocupación y uso del territorio, son la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad, con multitud de objetivos, entre ellos el desarrollo

socioeconómico y equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, y por último, la utilización racional del territorio. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio, según un concepto rector (Díaz, 1998, p. 3).

Cuando se analizan las aplicaciones que se realizan de los SIG en ámbitos gubernamentales relacionados con la planificación y gestión del territorio prima básicamente su utilización como bases de datos espaciales gráficas y alfanuméricas. El tratamiento de la información se basa principalmente en realizar cartografía temática y búsquedas de correlaciones espaciales en forma visual o mediante la construcción de búsquedas con expresiones lógicas.

Estas utilidades resultan de importancia para la planificación y gestión del territorio pero, de hecho, no son suficientes para desarrollar las potencialidades esenciales de los SIG basadas en los modelos y análisis espaciales que permiten la realización y evaluación de escenarios actuales y a futuro (Figura 6.5).

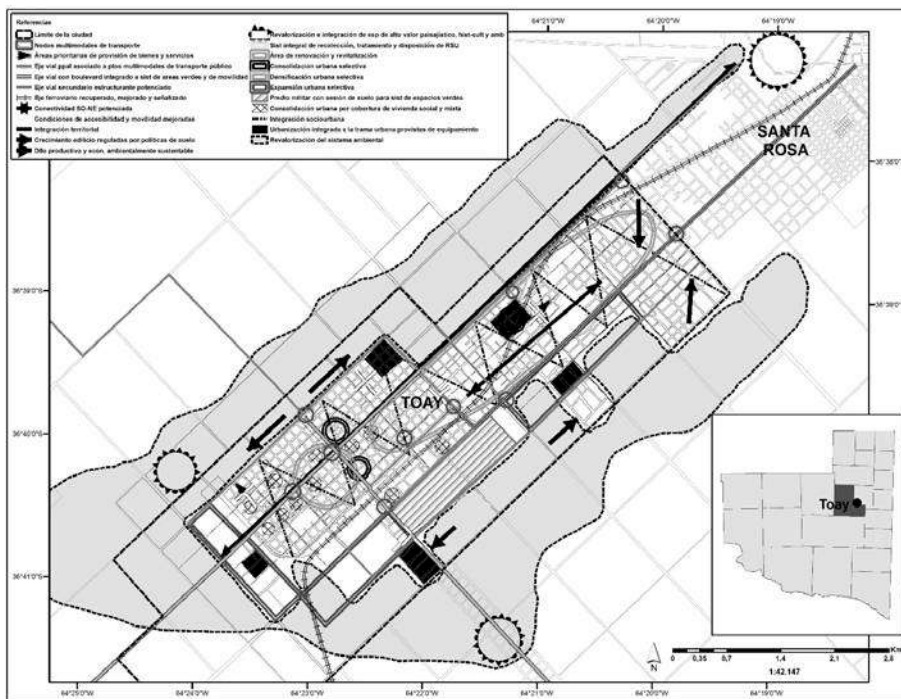


Figura 6.5. Plano de la representación futura de la ciudad de Toay.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. UNLPam.

Para su ejecución se requiere la realización de la propia cartografía, con expresión del estado actual del territorio en el que se actúa, a diferentes escalas y utilizando métodos variados (fotografías, imágenes satelitales, mapas convencionales, entre otros).

A partir de la representación futura del territorio a estudiar se puede llegar a una visión global de los problemas que afectan a la población para iniciar la acción a escala local. Paralelamente, es necesario movilizar al conjunto de los actores sociales locales de manera que sirvan al desarrollo de las estrategias del territorio. Lo esencial es que cada uno sepa previamente a dónde quiere ir para poder establecer el camino hacia el futuro.

Como afirman Buzai y Baxendale (2013), es de gran importancia el tratamiento de la dinámica espacial a través de la incorporación de la dimensión temporal. Los procedimientos han avanzado a partir de mostrar una creciente flexibilidad, desde la posibilidad de superponer mapas hasta el modelado dinámico con posibilidad de dirigir el análisis hacia el futuro. En este sentido, se habla de aplicar la prospectiva estratégica a la planificación territorial de los municipios, siendo así:

(...) la respuesta a la necesidad de solucionar y enfrentar los desafíos que los habitantes y sociedades en conjunto tiene cotidianamente en sus continuas transformaciones. La prospectiva permite visualizar el modelo territorial del futuro, mediante la construcción de escenarios, con la participación de los principales actores de la comunidad, implementando los talleres y utilizando técnicas especialmente diseñadas para tal fin... De esta forma, la planificación territorial se centra en la región, como macro ámbito donde se localizan las actividades específicas del territorio (Soms y de la Torre, 2005, p. 20).

El desafío es continuo con la formación formal para aportar a los equipos de trabajo en los que se busque aplicar una metodología interdisciplinaria para el estudio de una problemática territorial y donde los SIG puedan realizar un valioso aporte para el análisis de la dimensión espacial.

6.5. Consideraciones finales

El Plan Estratégico Territorial de Toay, concebido de manera integral, comprende varios niveles de detalle, desde una escala regional a una escala local, que permite visualizar las diversas dinámicas así como sus interrelaciones espaciales.

De esta forma, se entiende que administrar, regular, controlar y planificar las acciones que se desarrollan en un territorio determinado constituye una

tarea inserta en la complejidad ya que se trata de mantener una visión de conjunto a partir de la cual se pueda avanzar a un plan que tenga en cuenta a todos los actores sociales, que sea más abierto, flexible y socialmente más justo en la configuración de las políticas urbanas venideras.

Por este motivo, identificar las variables que intervienen en el proceso de gestión de territorio local permite conocer una parte del problema, además de comprender y analizar las interrelaciones que existen entre esas variables. De este modo, es posible construir no solo el escenario de comportamiento en un momento dado, sino simular comportamientos posibles, deseados o no, para, en definitiva, conducir la gestión municipal, o poder reaccionar a tiempo ante situaciones imprevistas.

Para lograr desarrollar un Sistema de Información Geográfico para la Municipalidad de Toay y que sea integral no basta con solo disponer de información, herramientas y personal capacitado. Es necesario y fructífero desarrollar y consolidar un SIG en la medida que exista un proyecto estructurador con objetivos claramente definidos. De esta forma, es preferible discutir previamente cuáles son aquellas preguntas que se esperan que el sistema responda.

Por este motivo, se han desarrollado en su fase inicial aplicaciones sencillas y puntuales con objetivos claros, como por ejemplo: administrar el código de zonificación con el conjunto de sus indicadores urbanísticos, administrar una base de datos georreferenciadas en las que se realice el seguimiento de las intervenciones urbanísticas o estudiar los patrones de crecimiento urbano y en esta etapa manejar las diferentes variables analizadas para el desarrollo de una fase propositiva.

Los SIG constituyen una herramienta verdaderamente potente para integrar los relevamientos a los diagnósticos urbanos y analizar la estructura urbana. Permite la interrelación de múltiples variables para decidir en el tiempo oportuno, realizando nuevos análisis y planteos hipotéticos por el ahorro de tiempo en la elaboración de la propia información básica, cuya organización se ha automatizado.

Por último, se considera que estas nuevas herramientas de gestión político-técnicas, colaboran en la construcción de una nueva instancia de participación ciudadana, ya que agilizan el acceso público a la información, viabilizan la posibilidad de ejercer el control de las acciones de gobierno y permiten mejorar los mecanismos de participación en la toma de decisiones, a fin de planificar un futuro consensuado.

Esto hace que se cumpla uno de los tantos objetivos que se plantean al utilizar los Sistemas de Información Geográfica, el de garantizar la flexibilidad de las salidas cartográficas y la mejora de la capacidad de análisis.

En conclusión, todo ello exige, a partir de los objetivos y la metodología, seleccionar las variables significativas, pertinentes posibles de levantar, considerando la escala territorial, la situación antecedente, la situación actual y las proyecciones.

6.6. Referencias bibliográficas

- Buzai, G. y Baxendale, C. (2013). Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. En, *Persona y Sociedad* - Universidad Alberto Hurtado. Chile. Vol. XXVII. N 2. Mayo-agosto 2013, 113-141.
- Díaz, B. (2008). *Información, sistemas de información geográfica y la toma de decisiones*. Disponible en <http://www.santacruz.gov.ar/ambiente/3jornadas/11disertaciones/1%20-%20Informaci%C3%B3n%20geogr%C3%A1fica%20y%20la%20toma%20de%20decisiones.pdf>, consultado el 15/04/. SIT Santa Cruz. Río Gallegos.
- Dillon, B.; Cossio, B. y Pombo, D. (2014). El valor del suelo urbano, el ordenamiento territorial y la normativa urbanística: algunas concordancias y demasiadas fisuras. En, *Proyección*, núm 16. Vol. VIII. Disponible en <http://www.proyeccionrevista.com.ar/revistas/proyeccion-n-16>, consultada el 10/06/2016, 24-40.
- Fernández, S. y Del Río, J. (2011). *Sistemas de Información Geográfica para el ordenamiento territorial*. Serie Documentos de Gestión Urbana. Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial de la Provincia de Buenos Aires.
- Fuenzalida, M. y Cobs, V. (2013). La perspectiva del análisis espacial en la herramienta SIG: una revisión desde la geografía hacia las ciencias sociales. *Persona y Sociedad*. - Universidad Alberto Hurtado. Chile. Vol. XXVII. N 3, 33-52.
- Gutiérrez Puebla, J. y Gould, M., (1994). *SIG: Sistemas de Información Geográfica*, Madrid: Síntesis.
- Iglesias, N. (Coord). Plan Estratégico Territorial de Toay. Provincia de La Pampa. Disponible en <http://www.planificacion.gob.ar/contenidos/2908>, consultado el 10/06/2016.
- INTA- Provincia de La Pampa - UNLPam. (1980). Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa. Clima, Geomorfología, Suelo y Vegetación. Santa Rosa. Disponible en <https://recursosnaturales.lapampa.edu.ar//index2.html>, consultado el 07/05/2016.

- Soms, E. y de la Torre, G. (2005). *Prospectiva y construcción de escenarios para el desarrollo territorial. MIDEPLAN*. Cuaderno 3. Disponible en, <http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/mideplan/cuad3-prospect.desterrit.pdf>, consultado el 24/04/2016.
- Tapiador, F. (2001). *El papel del Geógrafo en las directrices de ordenación territorial*. Boletín de la AGE-Asociación de Geógrafos Españoles, núm 31, 137-147.
- Teixeira, A.; Matias, L.; Noal, R. y Moretti, E. (1995). Qual a melhor definição de SIG. Em, *FactorGIS*, vol 3, núm 11, 20-24.



CAPÍTULO

7

Mapeo de la evolución de tierras anegadas en el Noreste de la provincia de La Pampa

María Celeste Martínez Uncal
Zinda Roberto

...Aquí no hay sobrante. Si hoy nos ahogamos por excesiva abundancia de agua, mañana nos morimos de sed... (Ameghino, 1884, p. 7).

7.1. Anegamiento en la Argentina

Los desastres naturales son fenómenos ambientales extremos, de características excepcionales, como las inundaciones¹ o los terremotos que, a partir de diversos grados de magnitud, ocasionan efectos, generalmente, catastróficos (Durán y Buzai, 1998). Estos desastres son inevitables ya que se originan por fenómenos de la naturaleza; sin embargo, es posible mitigar sus consecuencias a través de una planificación y un ordenamiento territorial adecuado y eficaz, acorde a cada situación.

La República Argentina tiene un complejo y difícil escenario hídrico, expuesto en diversas zonas con excesos de agua y, en muchas otras, con gran déficit (Dapeña y Maggi, 2003). Desde el comienzo de la década de los '70 se advierte, en todo el país, el ingreso a un ciclo climático húmedo que se caracteriza por un marcado aumento de las precipitaciones que han superado los registros históricos y la concentración, en pocos días, de grandes volúmenes de lluvia (Domínguez y Carballo, 1987). En las regiones húmedas y subhúmedas de la Argentina se hallan importantes extensiones donde el exceso de agua origina, con cierta frecuencia, condiciones de anegamiento². La mayoría de estas se caracterizan por ser llanuras de baja pendiente y/o cuencas cerradas, con escurrimiento y desagüe superficial lento a muy lento, caracterizadas por una dinámica hidrológica particular (Prego, 1990). Esta problemática afecta el desarrollo socioeconómico del país y genera una situación que compromete la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, la productividad de las tierras y los asentamientos urbanos y rurales.

1 Se entiende por inundación a las “áreas de influencia de cuerpos de agua como ríos, arroyos, lagunas y bañados, normalmente conocidos como valles aluviales, orillares, carrizales y barras de cauce activas. En estos ambientes el agua permanece sobre el suelo en forma continua y la duración está asociada a la amplitud de la crecida o expansión de los cuerpos de agua” (Perucca y otros, 1998, p. 2).

2 Se entiende por anegamiento la “formación de láminas de aguas continuas, provocadas por lluvias caídas en el lugar, además de la proveniente por escurrimientos de zonas más altas. La permanencia de la lámina de agua sobre el suelo es mayor a 24 horas; y ocurre en planicies y cuencas cerradas, de pendientes medias y largas, inferiores al 1%, con suelos de lenta a muy lenta permeabilidad” (Perucca y otros, 1998, p. 2).

En Argentina, la región de la pradera pampeana o Provincia Fitogeográfica Pampeana se encuentra ubicada en las llanuras orientales del país, cubriendo la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, el Sur de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, el extremo Este de la provincia de La Pampa y una pequeña porción del Este de San Luis. Esta provincia fitogeográfica se caracteriza por la ausencia de ejemplares arbóreos y está constituida por fértiles suelos que contienen la actividad agrícola-ganadera más importante del país.

Así, se conforma un paisaje con llanuras horizontales o muy suavemente onduladas, con algunas serranías de poca altura y numerosas lagunas de agua dulce o salobre (Cabrera, 1976) que en los últimos años se vio afectada por el aumento progresivo de las precipitaciones dando lugar, en diferentes zonas, a problemas de ascensos de la capa freática³, provocando anegamientos.

La región del Noroeste (NO) de la provincia de Buenos Aires, conocida también como pampa arenosa, se encuentra sujeta a variaciones climáticas con recurrencia de períodos húmedos y secos. Hacia fines del año 1972, con frecuencia sostenida, la región está afectada por un período de exceso de precipitaciones que, acumulada a través de los últimos años, provoca periódicamente el anegamiento de extensas superficies por carecer de vías de drenaje natural, ocasionando que las partes planas o ligeramente deprimidas mantengan agua por mucho tiempo, comportándose como lagunas temporarias. Durante los años 1985 y 1986, la situación se agravó considerablemente, incrementándose la superficie anegada, no solo por las abundantes precipitaciones registradas sino también por el grado de saturación que presentaba regionalmente la capa freática (Casas y Pittaluga, 1990). Esta realidad, que involucra el Noroeste de Buenos Aires, forma parte de un área más amplia, de características ambientales similares, integrada por el extremo Suroeste de Santa Fe, Sudeste de Córdoba y Noreste de La Pampa (Prego, 1993).

A partir de la década de 1980, comenzaron a elevarse los niveles freáticos en el sector oriental y parte central de la provincia de La Pampa generando problemas, en general a partir de los años '90 (Giai, 2003). En el año 1999 se registraron precipitaciones extraordinarias en el NE de La Pampa, dando lugar a la inundación de una importante superficie productiva. La topografía de la región, las modificaciones antrópicas sobre el ecosistema y el marcado incremento del régimen de precipitación produjeron nuevas y extensas áreas

3 Es la primera capa de agua subterránea que se encuentra más cercana a la superficie y la más susceptible a la contaminación antrópica. Constituye el acuífero libre, el que se extiende en profundidad hasta alcanzar un nivel más impermeable. En las regiones urbanas y suburbanas, se encuentra sometida a un alto impacto de contaminación. Los principales agentes contaminantes provienen de instalaciones cloacales domiciliarias precarias o mal construidas (pozos negros) y de vertido de efluentes industriales. En muchas zonas y debido a intensas y sostenidas precipitaciones, esta capa puede ascender casi a nivel de superficie difundiendo masivamente los contaminantes que porta (Custodio y Llamas, 1976).

inundadas generando significativas alteraciones físicas, económicas, sociales, culturales y ambientales. Este fenómeno alcanzó características dramáticas en virtud del aumento del área afectada y, por estar localizada en la mejor zona agrícola-ganadera de la provincia, comprometió los resultados de la cosecha fina y limitó la superficie a sembrar de cultivos de cosecha gruesa (Sipowicz y otros, 1999).

Frente a estos eventos, el Estado nacional y diferentes administraciones provinciales, entidades e instituciones comenzaron a llevar a cabo estudios para conocer, entender y tratar de buscar posibles soluciones a esta problemática. El conocimiento de la situación actual de las tierras, la cobertura vegetal y su dinámica temporal, son importantes para poder alcanzar una correcta planificación y ordenación del territorio acorde a cada área a estudiar y analizar. Los avances tecnológicos existentes influyen de manera decisiva para evaluar distintos aspectos que hacen al uso de la tierra y son de gran utilidad en la toma de decisiones. Las imágenes satelitales, integradas a un Sistema de Información Geográfica (SIG), permiten calcular entre otras cosas y con bastante precisión, la superficie ocupada por agua a través del tiempo (Sipowicz y otros, 1999).

La teledetección ha demostrado ser una herramienta importante para el estudio de las inundaciones, debido al amplio contraste que existe entre el agua y el resto del paisaje en el espectro electromagnético. Esta herramienta, permite detectar no solamente áreas anegadas sino también ubicar estructuras y geoformas que no son identificables si no se cuenta con cartas topográficas de alto grado de detalle (Vázquez, 2002 y Vázquez y otros, 2003). La elaboración de un diagnóstico actualizado a través de un estudio multitemporal mediante imágenes de satélite y con el apoyo de los SIG permitirá relevar la condición actual del área estudiada.

La importancia de esta problemática impone un abordaje integrado con recursos humanos y físicos que permiten implementar diferentes estrategias para identificar con precisión las áreas afectadas y poder así llevar a cabo un plan de recuperación del sector involucrado y un correcto ordenamiento territorial.

El presente trabajo tiene por finalidad: a) monitorear la evolución de las áreas anegadas del Noreste de la provincia de La Pampa durante el período 1993-2011, en el que las precipitaciones superaron la media anual; b) determinar las áreas máximas anegadas a nivel catastral para poder establecer la cantidad de productores afectados y así definir las áreas de mayor riesgo para la población y c) analizar qué tipo de relación puede existir entre las áreas máximas anegadas y las lluvias del área de estudio.

7.2. Caracterización del área de estudio

El área de estudio, cubre parte de los departamentos Maracó, Trenel y Conhelo de la provincia de La Pampa, abarcando una superficie aproximada de 160.000 ha (Figura 7.1.). La mayor superficie, se encuentra localizada en el departamento Maracó, en la Sección I- Fracción C–Lotes: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22 y 23, mientras que una pequeña porción de esta pertenece a los departamentos de Trenel y Conhelo (Sección I–Fracción D–Lotes: 6, 15, 16 y 25).

Es necesario aclarar que definir el área de influencia no es fácil, ya que es una región sin drenaje superficial y sus piezómetros⁴ se recargan subterráneamente por un área extensa que llega hasta la influencia del río Quinto⁵, por lo que, ante una crecida en el río, dos o tres meses después, la región se ve afectada con la elevación de los niveles freáticos.

Según el Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa (INTA y otros, 1980), el área de estudio se encuentra inserta en la región fisiográfica Oriental (Ver Figura 3.2. del Capítulo 3), con un clima subhúmedo seco. El paisaje se caracteriza por mesetas, valles, colinas y planicies y los suelos tienen una mayor evolución, sus horizontes están claramente diferenciados y se aprecia una ganancia en el contenido de materia orgánica (predominan Molisoles). La vegetación está compuesta de cultivos, pastizales bajos, bosque abierto caducifolio y pastizales sammófilos. Dicha región se subdivide en dos subregiones: Planicies Medanosas y Planicies con Tosca.

La Planicie Medanosa tiene una superficie de aproximadamente 9200 km², con una considerable extensión en sentido Norte-Sur, lo que pone de manifiesto claras diferencias climáticas. El régimen de temperatura varía bastante entre uno y otro extremo. El sector Norte se caracteriza por poseer un invierno más benigno, aunque las marcas mínimas pueden llegar a valores muy bajos; la época estival es más cálida. Las precipitaciones medias anuales históricas eran de 600 a 650 mm, incrementándose en los últimos 30 años a valores de 700 a 800 mm, aproximadamente. Los suelos de esta subregión se pueden agrupar en tres unidades cartográficas: planicie medianosa con cubetas, planicie medianosa ondulada, planicie medianosa con médanos vivos.

4 Los piezómetros son instrumentos de medición hidráulica que se utilizan para medir la presión (nivel) del agua subterránea. En la mayoría de las aplicaciones geotécnicas, los piezómetros se instalan en perforaciones para medir las presiones de agua existentes y también el aumento o disminución de la presión, debido a factores naturales o al avance de las actividades agrícolas.

5 El río Popopis o Quinto nace en las sierras de San Luis y es de carácter endorreico presentando su nivel de base en las lagunas de La Amarga en el sudeste de la provincia de Córdoba. Su régimen el pluvial con creciente estival. Luego de la construcción del Dique La Florida (San Luis) sus crecientes son excepcionales; sin embargo, el aumento de las precipitaciones puede causar el colmatamiento de su nivel de base lo que provoca el desborde las lagunas provocando que el río se abra en dos brazos; uno que se dirige hacia la provincia de Santa Fe y otro rumbo Noroeste a Sureste que penetra en el extremo nororiental del departamento Chapaleufú para continuar hacia la provincia de Buenos Aires.

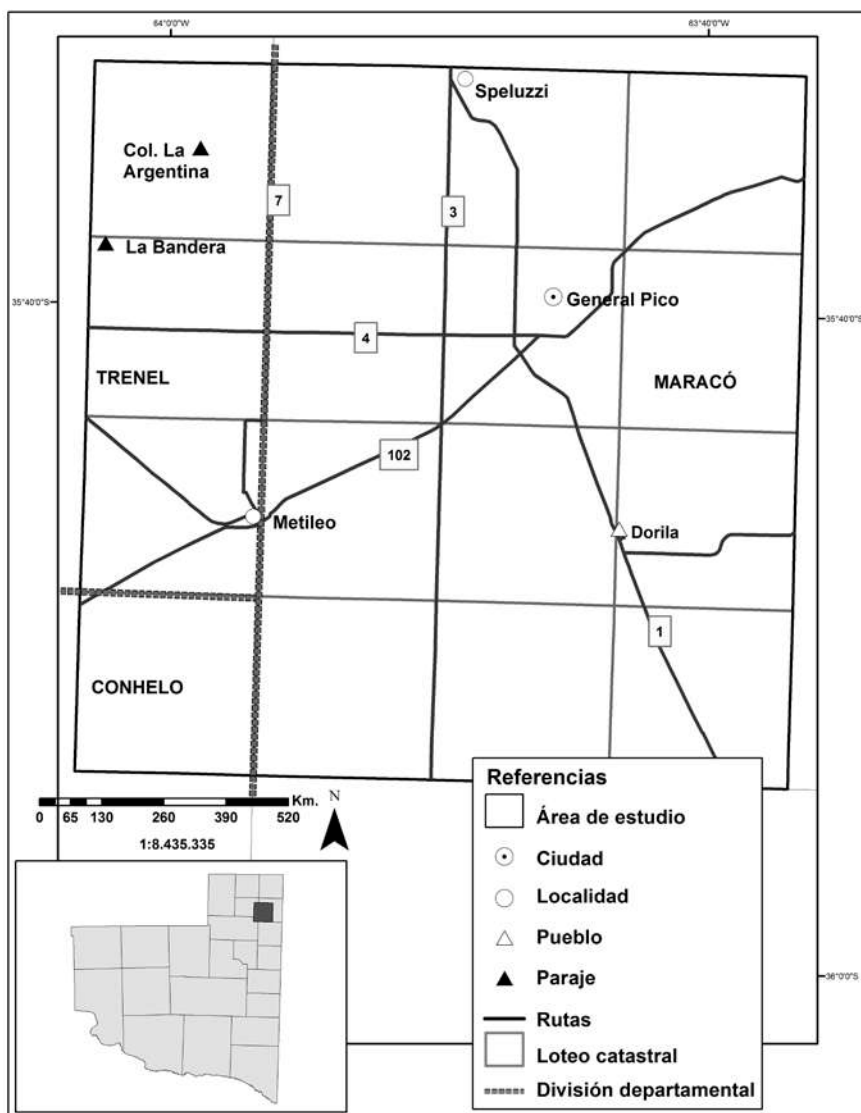


Figura 7.1. Localización del área de estudio.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

La Planicie con Tosca, situada en la porción Noreste de la provincia, tiene una superficie de aproximadamente de 8500 km², con una extensión en sentido Norte-Sur donde se aprecian ciertas diferencias climáticas. El régimen de temperatura varía bastante. La parte septentrional posee invierno más benigno, con una temperatura del mes más frío algo superior a los 8°C y un verano más caluroso, con una temperatura 25°C. La diferencia de las lluvias entre Este y Oeste se acentúa en la parte central donde llega a ser de unos 100 mm, lo que se manifiesta también en la deficiencia de agua anual que va de unos 160 mm en la parte oriental a casi 200 mm en la occidental. Esta subregión se caracteriza por la presencia de una costra calcárea difundida y originada en épocas pasadas, donde posteriormente se depositó, por acción eólica, un delgado manto arenoso. En este ambiente se pueden distinguir dos unidades cartográficas muy similares: planicie de Realicó-Arata y planicie con tosca de Castex y Winifreda.

7.3. Aplicación de la teledetección y los SIG en el monitoreo de tierras anegadas

A los fines de monitorear la evolución de las áreas anegadas en el Noreste de la provincia de La Pampa, se realizó un análisis comparativo entre diferentes fechas, considerándose como situación inicial el año 1993, ya que hasta ese momento las precipitaciones registradas se ajustaban al promedio zonal histórico mientras que a partir de marzo de 1999 las precipitaciones ocurridas ya resultaron de carácter extraordinario y definieron la situación de catástrofe para la zona. Esta situación continuó hasta el año 2005, aproximadamente, y luego comenzó a mejorarse paulatinamente, por lo que se consideró, el año 2011 como situación final del estudio.

Para llevar a cabo el trabajo, se analizaron imágenes del satélite Landsat 5 TM o Landsat 7 ETM+, durante el período 1993-2011, comprendiendo dos imágenes por año, una en otoño y otra en primavera. Las imágenes satelitales se seleccionaron y se descargaron del servidor gratuito del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil, teniendo en cuenta aquellas que presentaban menor cantidad de nubes, mayor nitidez y que fueran, aproximadamente, de las mismas fechas para todos los años. Luego las imágenes fueron reproyectadas al sistema de referencia de coordenadas planas Gauss Krüger, faja 3⁶, las que fueron ajustadas con una imagen satelital ortorectificada (path/row 228-85) obtenida previamente del servidor de la NASA. Finalmente, se procedió a digitalizar la zona en estudio para ser utilizada como área de recorte.

6 Se utiliza faja 3 para representar el área de estudio ya que la mayor parte de la información disponible de la provincia de La Pampa se encuentra en dicha faja.

Para calcular el área anegada se realizó el procesamiento digital de las imágenes satelitales, a fin de identificar las zonas anegadas visibles. Este proceso requirió de la clasificación de las imágenes satelitales y se trabajó con la composición multi-banda en falso color compuesto de los canales RGB 453 del Landsat 5 TM. Esta combinación de bandas permitió una visualización de los sectores ocupados por agua (zonas anegadas), en distintas tonalidades que van del azul al negro, lo que facilitó distinguir claramente el agua del resto de las cubiertas naturales. En todas las clasificaciones generadas, la categoría 1 representó el área anegada del área de estudio. Los raster obtenidos en cada clasificación fueron convertidos al sistema vectorial, a los que se les calculó, en cada polígono, la superficie. De esta forma quedaron constituidos 33 shapefile del área anegada en la zona de estudio. Seguidamente, se calculó el área máxima anegada.

Los cambios evolutivos del área anegada se procedieron a calcular a través de la diferencia entre las coberturas de agua (shapefile), entre fecha y fecha. El shapefile resultante se lo reclasificó en tres categorías: a) 1-1 sin cambios (mantuvo); b) 1-0 decrecimiento del área; c) 0-1 incremento del área (crece) y se determinaron las superficies de dichas categorías, en términos de porcentaje, sobre la superficie total. Al finalizar el proceso se obtuvieron 32 capas temáticas.

Cuando se trabajó con las precipitaciones del área de estudio y de su área de influencia, en una primera instancia, se procedió a elaborar el archivo de los datos diarios de lluvias del período analizado, 1993-2011 de las localidades de General Pico, Dorila, Metileo, Trenel, Agustoni, Monte Nievas, Trebolares, Vértiz y Speluzzi. La información fue proporcionada por la Administración Provincial del Agua (APA) de la provincia de La Pampa. Para cada localidad se calcularon las precipitaciones acumuladas en 15, 30, 60, 90 y 120 días antes de la fecha de cada imagen satelital, quedando constituidos 33 archivos, uno por cada imagen. Estos archivos fueron utilizados para relacionarlos con el shapefile de las localidades a fin de calcular, luego, la interpolación del agua caída dentro del área de estudio.

Para finalizar las etapas del trabajo, se llevó a cabo la relación entre el área anegada y la precipitación, donde se determinó la cantidad de milímetros de agua caída 15, 30, 60, 90 y 120 días antes de la fecha de cada imagen satelital, para cada polígono (área anegada), a través de un zonal. Con el zonal se pudo estimar la precipitación media, máxima, mínima y desvío estándar (STD). La tabla, producto del zonal, se utilizó para calcular el coeficiente de determinación existente entre el área anegada y las precipitaciones caídas 15, 30, 60, 90 y 120 días anteriores a cada imagen satelital.

7.4. Resultados de las zonas anegadas y sus consecuencias

7.4.1. Cálculo del área anegada

Durante el período de estudio, se hallaron años secos, años normales y años en los que las precipitaciones superaron la media anual histórica. En la Figura 7.2. se observa como a lo largo de esos años fueron variando notablemente las tierras anegadas.

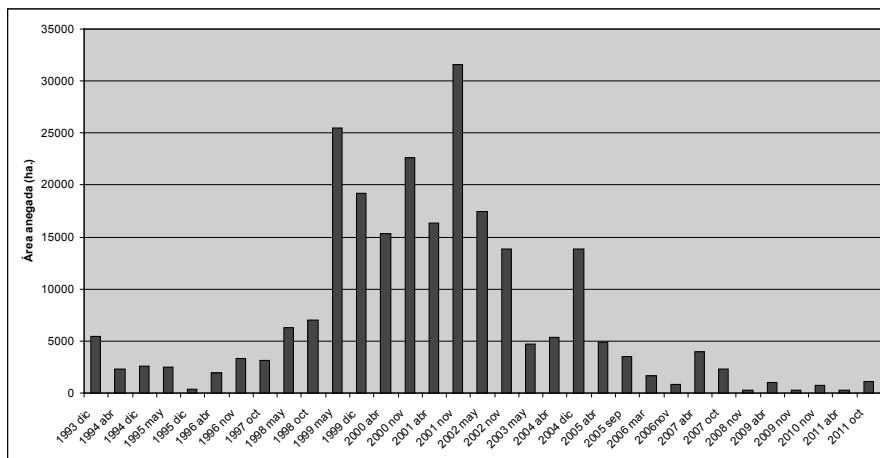


Figura 7.2. Superficie anegada, en hectáreas, en el área de estudio.
Fuente: María Celeste Martínez Uncal, 2016.

Entre diciembre de 1993 y octubre de 1998, el área anegada no superó las 7.000 ha y a partir de mayo de 1999 se incrementan notablemente las precipitaciones dando comienzo a los problemas en las zonas afectadas, sobre todo en la porción Oeste de la región de interés. Para mayo de 1999, el área anegada fue de 25.466 ha (360% más que en los años precedentes), disminuyendo para diciembre de ese año en un 25% y para abril del año siguiente un 40%. A mediados de noviembre del 2000, el área anegada se incrementó (22.665 ha) hasta alcanzar un máximo de 31.596 ha hacia finales del 2001, disminuyendo casi a la mitad para mayo de 2002 (17.436 ha). A partir de ese año, el área anegada comenzó a reducirse gradualmente, estabilizándose hacia el año 2006 en valores próximos a las 300 ha, a pesar del incremento que se presentó sobre el mes de diciembre de 2004.

En la Figura 7.3., se puede visualizar el año de máxima área anegada (noviembre de 2001 con 31.596 ha) y el año donde la superficie anegada era prácticamente cero, si se consideran algunas lagunas permanentes (abril de 2011 con 250 ha).

A lo largo de los 18 años se observan estaciones normales, húmedas y secas. Los valores de precipitaciones que se consideraron como estación normal están representados por un rango que oscila entre el valor promedio histórico +/- un desvío estándar (lo que está por debajo del rango pasa a estación seca y lo que está por encima del rango corresponde a estación húmeda). Dentro de los 18 años, 13 años fueron considerados estaciones normales, 9 estaciones secas y 11 estaciones húmedas.

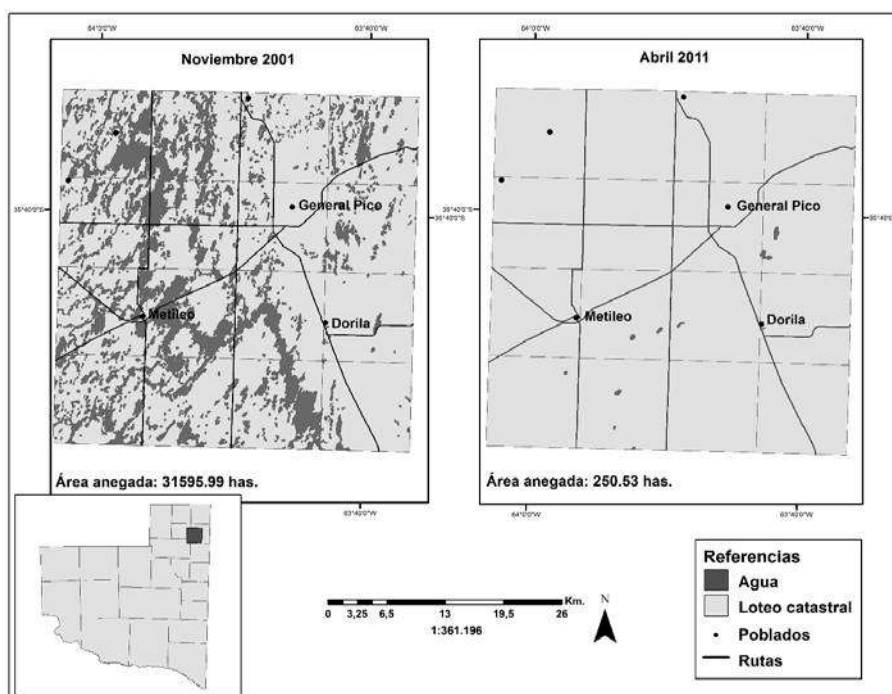


Figura 7.3. Área anegada máxima y mínima para los años 2001 y 2011 respectivamente.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016.

Si se analizan únicamente los períodos de primavera se observa que su distribución es uniforme a lo largo del período estudiado (33% para cada estación). Por otro lado, si se visualizan los períodos otoñales, se encuentra que el 47% responde a estaciones normales, 20% a estaciones secas y el 33% a estaciones húmedas.

La superficie media anegada, para las estaciones normales, para el período anual, es de 3.543 ha, mientras que en estaciones secas esta superficie decrece en un 80% y en estaciones húmedas se incrementa en un 384%. En los períodos otoñales y primaverales, se observa un comportamiento similar al del anual (Cuadro 7.1.).

Cuadro 7.1. Área anegada según períodos y estaciones en hectáreas.

| ESTACIONES | PERÍODO | | |
|-----------------|---------|--------|-----------|
| | Anual | Otoño | Primavera |
| Normales | 3.543 | 3.674 | 3.390 |
| Secas | 728 | 973 | 605 |
| Húmedas | 17.147 | 16.153 | 17.968 |

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

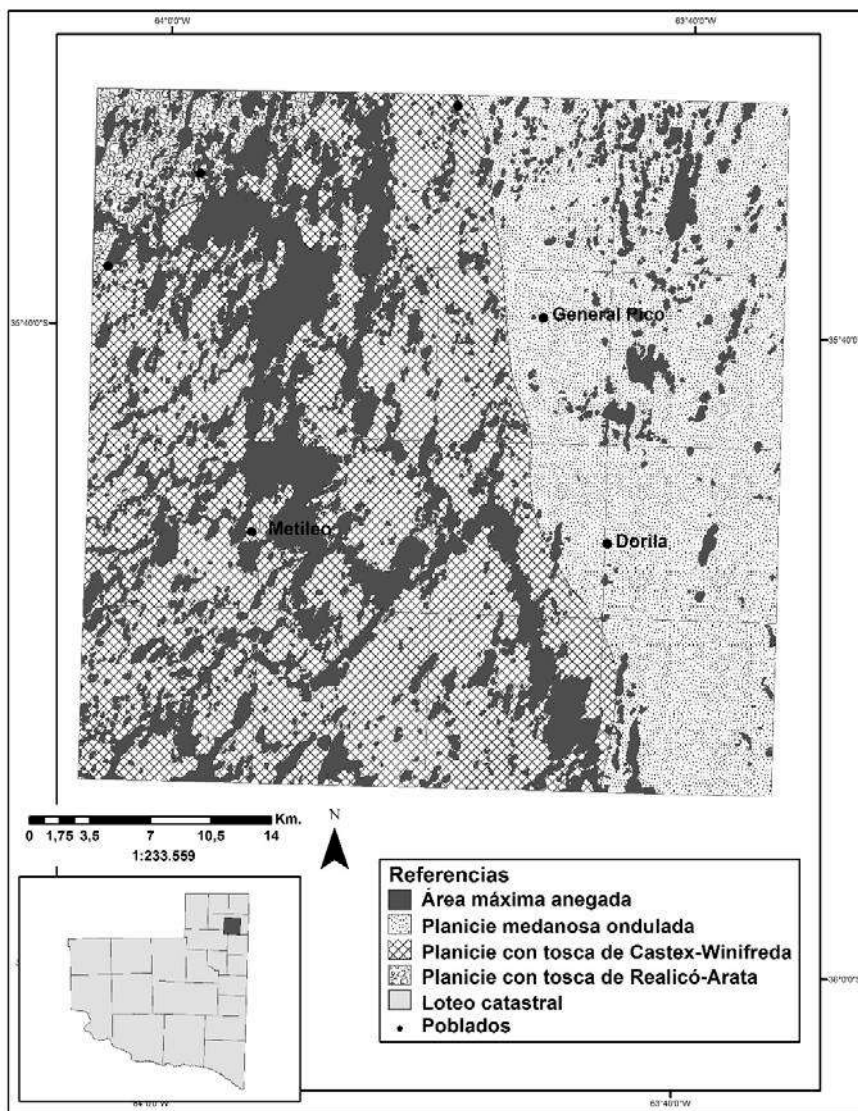


Figura 7.4. Área máxima anegada para el área de estudio.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

La máxima área anegada en el área de estudio, alcanzó una superficie de 42.090 ha (Figura 7.4.). Al visualizar y analizar la figura se pudo observar que el sector Oeste es el más afectado por anegamiento, representando el 87% (36.533 ha) de la superficie máxima anegada. El área Este solo alcanza valores menores al 13% (5.559 ha).

Durante el desarrollo del trabajo se indagó, además, de lo específico, cuáles eran los motivos que provocaban que una zona estuviera más comprometida por el fenómeno de inundaciones que la otra. De ello surge que en el área estudiada se presentan dos ambientes diferentes: la Planicie Medanosas Ondulada (55.802 ha), ubicada al Este de la región y la Planicie Calcárea o con Tosca, al Oeste de la misma (104.787 ha).

Según lo estudiado y analizado, se puede deducir que al menos dos son los factores que han originado la diferencia de permanencia del agua en la superficie del suelo, entre el Este y el Oeste en el área bajo estudio: 1) diferencia textural y 2) profundidad de la tosca.

En cuanto a la textura, se puede indicar que el origen de estos suelos fue producto de la deposición de sedimentos eólicos provenientes de la zona cordillerana, que recubrió parte de la provincia de La Pampa y provincias limítrofes. Estos sedimentos, que estaban compuestos fundamentalmente por loess y arenas finas, fueron los que dieron la identidad a la textura de los suelos actuales (INTA y otros, 1980).

Actualmente, las texturas de uno y otro ambiente son similares: franca arenosa fina. Sin embargo, hay que destacar que la Planicie Medanosas Ondulada cuenta con acumulaciones arenosas que, en muchos casos, forman verdaderos cordones de médanos en los cuales la infiltración es muy rápida. El uso intensivo de los suelos, sin mayores precauciones para su cuidado, ha ocasionado que, muchas veces, se produjeran voladuras eliminando las partículas más finas, modificando generalmente la clase textural, por ejemplo, de franca arenosa a arenosa franca.

La clase de textura no ofrece ningún impedimento para la infiltración del agua a través del perfil del suelo salvo cuando se encuentran duripanes u horizontes endurecidos, lo que provoca un retardo en la penetración del agua en el suelo, impidiendo que llegue a las raíces de las plantas.

En la Planicie Medanosas Ondulada, la tosca se encuentra a profundidades que oscilan entre 2 o 3 metros hasta los 6 metros. Esto significa que la presencia de tosca, en esos niveles, no afecta a la infiltración, ya que el agua que penetra en el perfil del suelo se puede movilizar sin ningún impedimento hasta las profundidades mencionadas y, generalmente, no queda en superficie.

En la Planicie con Tosca, al Oeste de la región anterior, la superficie en hectáreas de las zonas anegadas es mayor que en la Planicie Medanosas Ondulada y ha perdurado por más tiempo, ello se debe casi exclusivamente a la presencia de tosca cerca de la superficie, en muchos casos, ese nivel calcáreo está a menos de 50 cm de la superficie, lo que impide el libre movimiento del agua a través del perfil; en otras palabras, el agua se mueve libremente a través del perfil hasta el nivel de la tosca. Gustavo Casagrande y Zinda Roberto (2000), al estudiar las inundaciones en la provincia de La Pampa, pudieron concluir que en las imágenes satelitales, con las cuales llevaron adelante su estudio, se observaba con claridad que la zona más afectada era la denominada Planicie con Tosca, como se verifica en el presente trabajo.

7.4.2. Cambios evolutivos en el área anegada

En esta etapa del trabajo se procedió a calcular los cambios que se produjeron a lo largo del período analizado, en el que se pudo afirmar una vez más, que la utilización de las imágenes satelitales son de gran utilidad para observar los cambios evolutivos en la superficie terrestre. Estos se pueden visualizar en el Cuadro 7.2., donde se observa la variación del agua acumulada en superficie (mantiene, decrece y crece).

En el mencionado cuadro se evidencia que el incremento del área inundada comienza en mayo del año 1999, acompañando el aumento significativo de las precipitaciones en el área, como se puede ver en el período 9 octubre – 9 mayo que pasa, del período anterior, de 8.376 ha a 26.196 ha y continúa a lo largo de ese año llegando a un máximo de 29.670 ha. En el término de un año y medio, la superficie anegada se mantiene en aproximadamente un 60%. Para comienzos del año 2001, se activa nuevamente el fenómeno, alcanzando para fines del mismo año valores de aproximadamente 32.875 ha (Figura 7.5.).

Por otra parte, a partir del año 2005 la superficie con agua decrece gradualmente hasta el año 2008 donde alcanza los valores más bajos, pudiendo llegar a valores de cero si se consideran las lagunas semipermanentes (Figura 7.6.).

Cuadro 7.2. Cambios evolutivos en el área de estudio.

| Período | Superficie total anegada (ha) | Cambios evolutivos en el área (%) | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|-------|
| | | Mantiene | Decrece | Crece |
| 93dic - 94abr | 5.604,70 | 39,2 | 59,3 | 1,5 |
| 94abr - 94dic | 3.258,60 | 50,8 | 19,9 | 29,3 |
| 94dic - 95may | 3.592,77 | 40,9 | 31,4 | 27,7 |
| 95may - 95dic | 2.521,57 | 11,8 | 85,9 | 2,3 |
| 95dic - 96abr | 2.078,66 | 12,5 | 5,0 | 82,5 |
| 96abr - 96nov | 3.622,31 | 44,0 | 10,6 | 45,4 |
| 96nov - 97oct | 4.223,91 | 51,8 | 25,6 | 22,6 |
| 97oct - 98may | 6.556,21 | 43,6 | 4,1 | 52,3 |
| 98may - 98oct | 8.376,18 | 57,8 | 16,6 | 25,6 |
| 98oct - 99may | 26.196,97 | 24,0 | 2,7 | 73,3 |
| 99may - 99dic | 29.670,69 | 50,7 | 35,2 | 14,1 |
| 99dic - 00abr | 20.746,95 | 66,4 | 26,4 | 7,2 |
| 00abr - 00nov | 24.024,59 | 58,3 | 5,3 | 36,4 |
| 00nov - 01abr | 24.240,99 | 61,4 | 32,5 | 6,1 |
| 01abr - 01nov | 32.875,20 | 45,9 | 3,7 | 50,4 |
| 01nov - 02may | 33.163,43 | 48,0 | 47,4 | 4,6 |
| 02may - 02nov | 18558,80 | 68,7 | 25,5 | 5,8 |
| 02nov - 03may | 13928,67 | 33,5 | 66,0 | 0,5 |
| 03may - 04abr | 6.636,92 | 52,3 | 19,4 | 28,3 |
| 04abr - 04dic | 14.168,12 | 35,9 | 1,7 | 62,4 |
| 04dic - 05abr | 14.044,96 | 34,1 | 65,0 | 0,9 |
| 05abr - 05sep | 5.401,62 | 57,8 | 33,7 | 8,5 |
| 05sep - 06mar | 4.039,77 | 30,9 | 58,0 | 11,1 |
| 06mar - 06nov | 1.951,95 | 28,4 | 58,7 | 12,9 |
| 06nov - 07abr | 4.136,66 | 16,4 | 3,1 | 80,5 |
| 07abr - 07oct | 4.302,51 | 46,6 | 47,0 | 6,4 |
| 07oct - 08nov | 2.376,97 | 9,9 | 86,5 | 3,6 |
| 08nov - 09abr | 1.138,50 | 13,5 | 14,6 | 71,9 |
| 09abr - 09nov | 1.108,07 | 14,9 | 72,9 | 12,2 |
| 09nov - 10nov | 873,42 | 18,3 | 16,1 | 65,6 |
| 10nov - 11abr | 842,75 | 16,9 | 70,3 | 12,8 |
| 11abr - 11oct | 1207,41 | 12,9 | 7,8 | 79,3 |

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

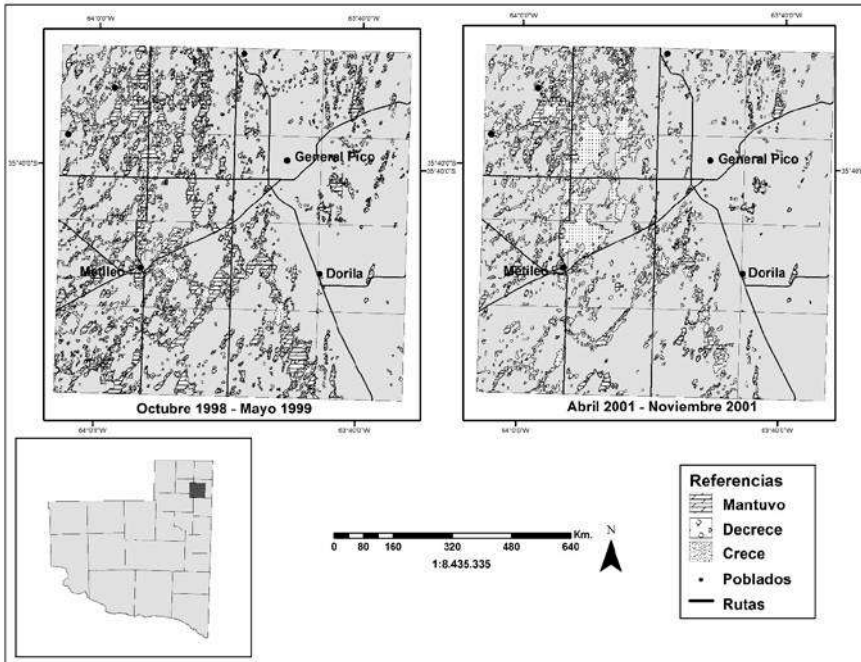


Figura 7.5. Ejemplo de períodos que presentan incrementos del área anegada.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

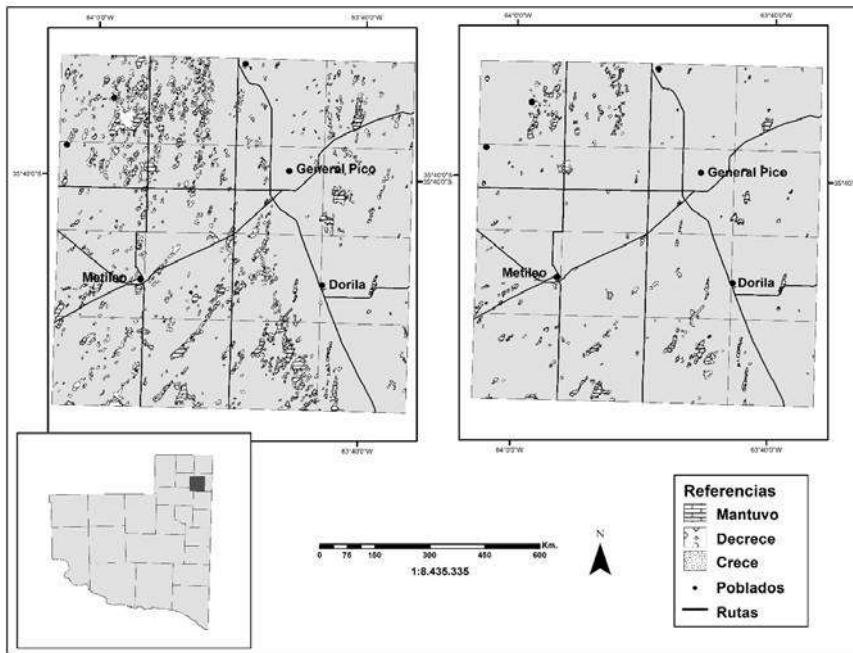


Figura 7.6. Ejemplo de períodos que presentan disminución del área anegada.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

7.4.3. Relación entre área anegada y precipitaciones

El promedio histórico (1921-2012) de lluvias para las localidades que se consideraron en el trabajo presentan valores que oscilan entre 698,1mm y 797,2mm, presentando la región un promedio de 728mm. Si bien en el área de estudio se observa un incremento de las precipitaciones hacia el Este (707 a 759mm), no superan el 7%, (Cuadro 7.3.).

Cuadro 7.3. Promedios históricos, máximas y mínimas absolutas de precipitaciones.

| Localidades | Promedio 1921-2012 (mm) | Máxima (mm) | Mínima (mm) |
|--------------|-------------------------|-------------|-------------|
| Trenel | 706,5 | 1333,0 | 302,0 |
| Metileo | 703,7 | 1328,0 | 359,0 |
| Dorila | 698,1 | 1397,0 | 344,5 |
| General Pico | 738,8 | 1475,0 | 371,0 |
| Speluzzi | 738,2 | 1319,0 | 312,0 |
| Trebolares | 721,7 | 1410,0 | 322,0 |
| Agustoni | 797,2 | 1873,0 | 347,0 |
| Monte Nieves | 711,3 | 1226,0 | 353,0 |
| Vertiz | 732,5 | 1318,0 | 298,0 |

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

Los resultados obtenidos entre el área anegada y las precipitaciones arrojan valores de coeficientes de determinación que oscilan entre 0,11 y 0,48 para 15, 30, 60, 90 y 120 días antes de cada fecha de la imagen satelital, como se visualiza en el Cuadro 7.4.:

Cuadro 7.4. Coeficiente de determinación

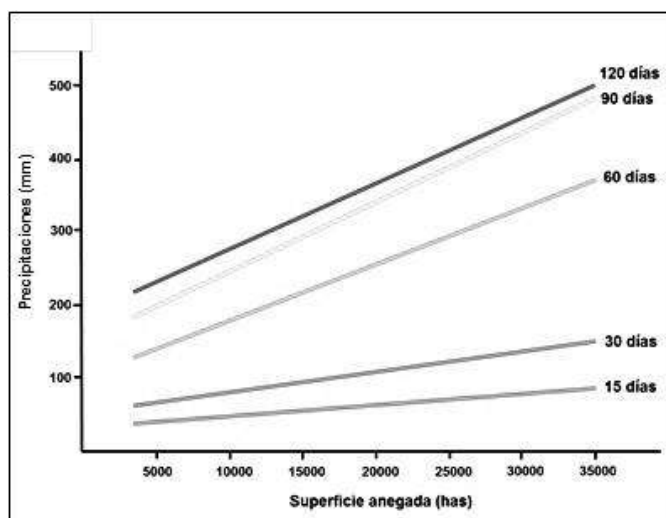
| Días | Coeficiente de determinación |
|------|------------------------------|
| 15 | 0,11 |
| 30 | 0,13 |
| 60 | 0,48 |
| 90 | 0,48 |
| 120 | 0,36 |

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

Los valores de coeficiente de determinación más altos se alcanzaron con las precipitaciones acumuladas entre 60 y 90 días antes de la fecha de la imagen satelital, lo que indica que solo, aproximadamente, el 50% es explicado por estas (Figura 7.7.).

Figura 7.7. Tendencia para 15, 30, 60, 90 y 120 días antes de la fecha de cada imagen satelital.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.



La otra mitad, posiblemente, estaría explicada por dos variables: a) cambios texturales: a medida que aumenta la textura arenosa aumenta la capacidad de infiltración del agua en el suelo y b) profundidad de la tosca en el perfil: la presencia de tosca por encima de los 50 cm, genera saturación más rápida en el perfil del suelo, creando una falsa freática.

De esta manera, el área en estudio presenta variaciones importantes en la profundidad de los horizontes como así también en la variabilidad de la profundidad de la tosca, tal como se explicó en párrafos anteriores. Ambas variables contribuyen, con las precipitaciones, a la acumulación del agua en superficie ya que alteran su infiltración en el suelo.

7.4.4. Títulos Catastrales Rurales – Área anegada

El área de estudio incluye 919 títulos catastrales rurales (TCR) que cubren aproximadamente el 93% (149.000 ha) de la superficie considerada, mientras que el 7% restante representa el área urbana y periurbana.

En la provincia de La Pampa, el fraccionamiento de los predios catastrales rurales se rige por la Ley N 468 (Normas para el Fraccionamiento de Predios Rurales), que debe responder a las normas de la Unidad Económica Agraria, entendiéndose por tal: el predio que por su superficie, calidad de la tierra, ubicación, mejoras y demás condiciones de producción, racionalmente trabajado por una familia agraria tipo, que aporte la mayor parte del trabajo y desarrolle las actividades corrientes de la zona, le permita alcanzar un nivel de vida digno y evolucionar favorablemente.

El área de estudio está representada por dos unidades económicas agrarias: 250 y 350 ha, en la que el 10% de los títulos están por encima de dichas unidades; el resto se encuentran muy por debajo de la mencionada unidad económica, por lo que una reducción pequeña del área productiva, como por ejemplo, por anegamiento, implicaría sustancialmente una evolución desfavorable para el grupo familiar.

Por lo expuesto anteriormente, se consideró importante superponer a los títulos catastrales rurales el área máxima anegada, para tener una noción del área máxima afectada por título a lo largo de los 18 años estudiados. Al visualizar la Figura 7.8. se observa que en todo el período, el 16.8% de los títulos, aproximadamente, nunca presentó zonas anegadas, mientras que el resto (83,2%) vio afectadas, de alguna u otra manera, su producción por anegamiento.

Seguidamente, se procedió a reclasificar los títulos en 5 categorías: a) < 5,0% del área afectada; b) entre 5,1-15,0 %; c) 15,1-30,0 %; d) 30,1-60,0 % y e) > 60,1 % para poder analizar la magnitud del evento (Figura 7.9.). El análisis permitió caracterizar los títulos catastrales rurales según su área afectada en:

- 241 TCR (26,5 %) con un área afectada máxima < 5 %;
- 156 TCR (17,6 %) para el rango b);
- 168 TCR (18,5%) para el rango c);
- 216 TCR (23,8 %) para el rango d);
- 128 TCR (14,0 %) para el rango e).

De esta manera, el 37,8% de los títulos catastrales rurales tuvieron afectada su producción por presentar una superficie anegada mayor al 30%.

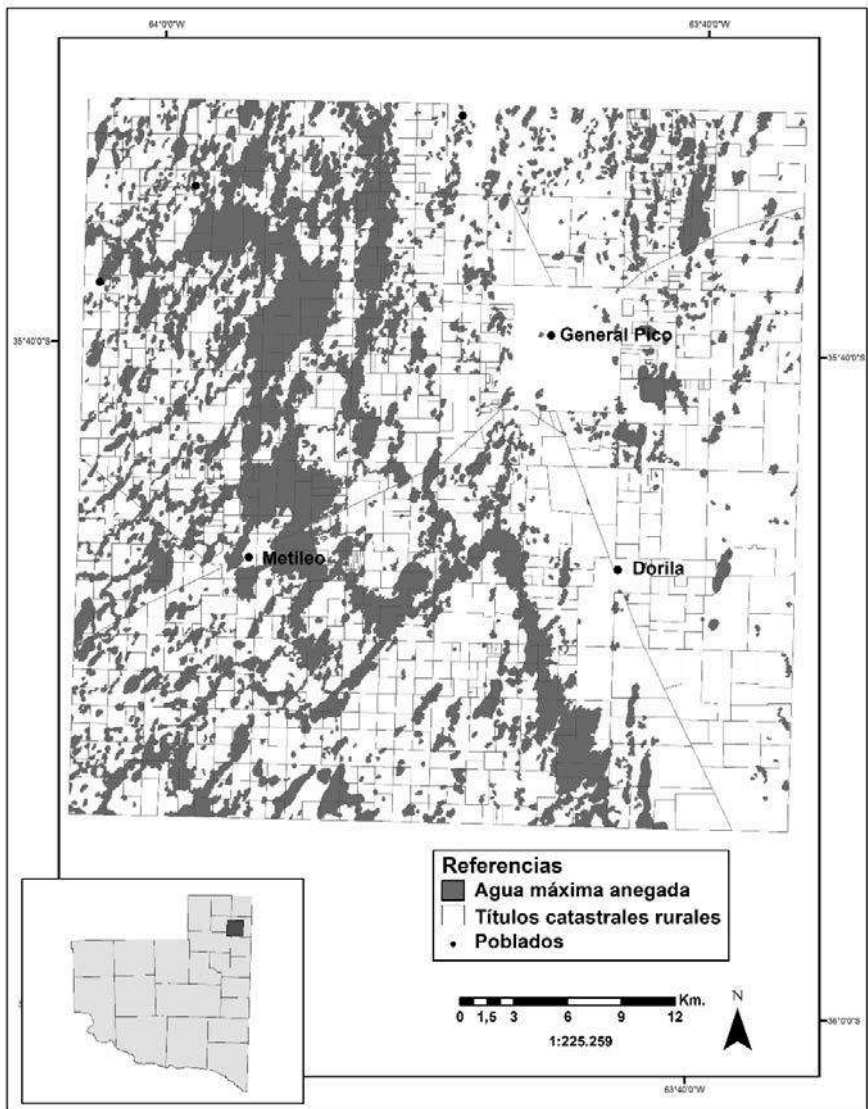


Figura 7.8. Máxima área anegada por Título Catastral Rural.
 Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

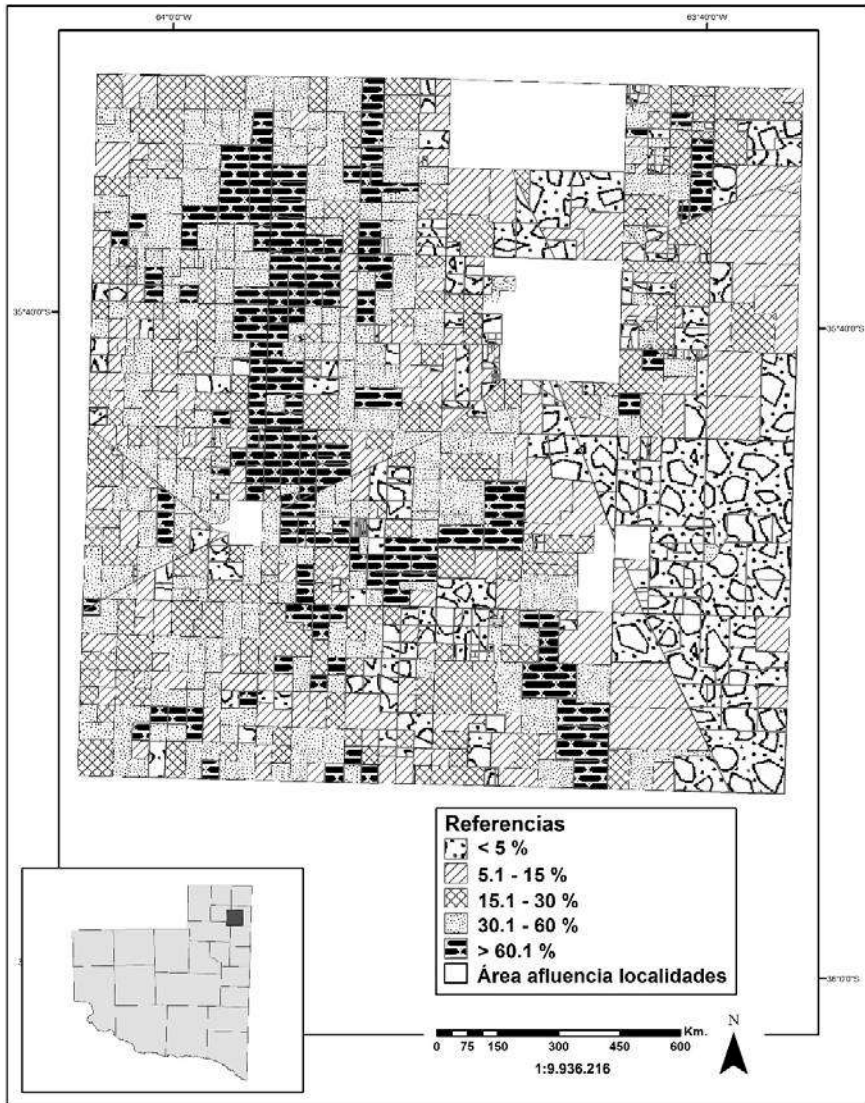


Figura 7.9. Porcentaje de área anegada por Título Catastral Rural.
Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal - 2016.

7.5. Consideraciones finales

A lo largo de la historia, una gran parte de la superficie del Noreste de la provincia de La Pampa sufrió en reiteradas oportunidades anegamientos, debido a la ocurrencia de precipitaciones extraordinarias que superaron el promedio zonal anual (730mm).

Gracias a la capacidad que presenta la Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica, se pudo evaluar la variación espacial y temporal de las zonas anegadas en el período comprendido entre 1993 y 2011, pudiéndose concluir que la creciente disponibilidad de datos multi-temporales tomados por distintos satélites aumenta las oportunidades de monitoreo de las áreas anegadas desde el espacio. En el área de estudio, los años de 1999 y 2001 fueron los más afectados por anegamiento, provocando importantes daños en poblados, en las vías de comunicación y en la actividad agropecuaria en general. Por otro lado, el área mínima anegada ocurrió en abril de 2011.

En mayo de 1999, el agua acumulada a los 120 días antes de la fecha de la imagen satelital superaba los 700 mm, valor superior a la media histórica anual, mientras que los mayores cambios evolutivos se alcanzaron en los períodos octubre1998-mayo1999 (16% del área de estudio), y abril2001-noviembre2001 (20%). Durante el período analizado la superficie máxima anegada no superó al 27% del área de estudio. El 87% de la superficie máxima anegada se localizó en el sector Oeste, siendo esta área la que presenta mayor problema de presencia de tosca en el perfil.

La relación entre el área anegada y las precipitaciones acumuladas 60 y 90 días antes de la fecha de cada imagen satelital, explican un 48% de esta, por lo que también hay que tener en cuenta cuales son las características geomorfológicas del lugar como la textura y la profundidad de la tosca, las variables que condicionan la infiltración del agua en superficie. Por otro lado, y sin lugar a duda, la temperatura, la evaporación, la evapotranspiración, la cobertura vegetal, el laboreo de las tierras, son variables que hay que considerar a la hora de analizar las áreas anegadas.

A partir del uso de las prestaciones de un SIG, se pudo evaluar, medir y calcular cuáles eran los títulos catastrales rurales afectados por las inundaciones.

7.6. Referencias bibliográficas

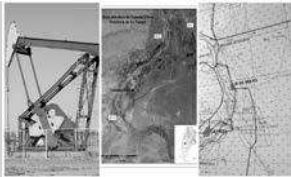
Ameghino, F. (1884). *Las secas y las inundaciones en la provincia de Buenos Aires. Obras de retención y no de desagüe*. Primera Edición. Buenos Aires: Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires.

- Cabrera, A. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Buenos Aires. ACME.
- Casagrande, G. y Roberto, Z. (2000). *Inundaciones en La Pampa 2000. Las Inundaciones en el Noreste de la Provincia*. Anguil. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en <http://inta.gob.ar/pro/radar/actividad/relevamiento/emergencias/inundacioneslp2000>, consultado el 11/11/2010
- Casas, R y Pittaluga, A. (1990). Anegamiento y salinización de los suelos en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. En, Barnes, H.; Prego, A. y Sabella, L. *Manejo de Tierras Anegadizas*. Buenos Aires. FECIE. pp. 259-278
- Dapeña, C. y Maggi, R. (2003). Mesa redonda sobre las inundaciones y el ascenso del nivel freático en la Llanura Chaco-Pampeana. En *Consejo Superior Profesional de Geología. N° 15*. Buenos Aires.
- Domínguez, O. y Carballo, S. (1987). El agua y el suelo en el noroeste bonaerense (Anegamiento). En *Boletín Técnico N° 1; año 1*. Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires
- Durán, D. y Buzai, G. (1998). El medio construido y las inundaciones en la aglomeración de Buenos Aires. En, Durán, D. *La Argentina Ambiental. Naturaleza y Sociedad*. Buenos Aires. Lugar. pp. 247-264.
- Giai, S. (2003). Las inundaciones y ascenso de los niveles freáticos en la llanura Chaco-Pampeana. El caso de la Provincia de La Pampa. En *Consejo Superior Profesional de Geología. N° 15*. Buenos Aires.
- INTA, Provincia de La Pampa y UNLPam. (1980). *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa*. Buenos Aires.
- Perucca, R.; Paniagua, N.; Vallejos, O.; Matteio, H. y Lezcano, R. (1998). *Estimaciones de daños ambientales por excesos hídricos en Corrientes*. Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Prego, A. (1990). Manejo de tierras anegadizas en llanuras de escasa pendiente. En, Barnes, H.; Prego, A. y Sabella, L. *Manejo de Tierras Anegadizas*. Buenos Aires. FECIE. pp. 1-4
- Prego, A. (1993). Introducción. En, Bellati, J.; Kugler, W.; Prego, A.; Rossi, M. y Sabella, L. *Inundaciones y Sequías en el noroeste de la provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires. Fundación para la educación, la ciencia y la cultura. Centro para la promoción de la conservación del suelo y agua. pp. 1
- Sipowicz, A.; Roberto, Z.; Casagrande, G.; Sarasola, J.; Lorda, H.; Gómez Hermida, V. y Bellini Saibene, Y. (1999). *Inundaciones en La Pampa 1999. Evaluación del área anegada del este de La Pampa*. Anguil. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria. Disponible en <http://>

inta.gov.ar/pro/radar/info/documentos/intranet/index.htm, consultado el 11/11/2010.

Vázquez, P. (2003). *Emergencias Agropecuarias: Seguimiento y evaluación a escala parcelaria de la superficie afectada por las inundaciones en la Cuenca del Salado*. Buenos Aires. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria. Disponible en <http://www.conae.gov.ar/index.php/english/education-public-outreach/205-conae-en/use-of-spatial-information/emergency/415-emergencias-agropecuarias-seguimiento-y-evaluacion-a-escala-parcelaria-de-la-superficie-afectada-por-las-inundaciones-en-la-cuenca-del-salado>, consultado el 10/04/2016.

Vázquez, P.; Entraigas, L.; Varni, M.; Gandini, M. y Usunoff, E. (2003). Identificación de patrones de anegamiento en la cuenca del arroyo del Azul mediante el uso de imágenes Landsat. En *Teledetección*. N^o 19. Disponible en <http://polipapers.upv.es/index.php/raet/index>, consultado el 20/04/2016



CAPÍTULO

8

Expansión del área petrolera: transformaciones geográficas en el Sudoeste de La Pampa – Argentina¹

Beatriz Dillon
María Carolina Diharce

¹ Algunas partes de este Capítulo fueron presentadas en las II Jornadas de Tecnológicas de Información Geográfica del sur argentino. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, 6 al 8 de agosto de 2014. Para este capítulo se actualizaron los mapas y la información.

Tanto la exploración y producción de hidrocarburos como la logística de distribución, requieren de información espacial para una correcta gestión. Acompañando la evolución de la ciencia, la ingeniería y los aspectos económicos aplicados a la industria de hidrocarburos, las herramientas y soluciones geoespaciales han evolucionado dramáticamente durante la última década. (ESRI <http://www.aeroterterra.com/so-petroleo.htm> Consultado 15/06/2016).

8.1. A modo introductorio

En la provincia de La Pampa, desde el comienzo de la exploración y explotación petrolera, la dinámica del proceso productivo hidrocarburífero manifestó cambios e improntas espaciales que afectaron y afectan –directa o indirectamente– los componentes estructurales y simbólicos de la realidad social. La dinámica del proceso productivo provocó un ritmo acelerado en las transformaciones socioterritoriales, que se hicieron evidentes en los últimos 20 años. Los yacimientos hidrocarburíferos en La Pampa, integran el borde Norte de la cuenca neuquina, una de las mayores reservas petrolíferas y gasíferas del país, en la zona aledaña al río Colorado en el sudoeste de la provincia. Las territorialidades urbanas y rurales petroleras se manifiestan en múltiples relaciones que atraviesan, permanentemente, las dimensiones de la formación espacial generando modificaciones y reconfiguraciones permanentes.

El presente capítulo pretende retomar las investigaciones realizadas por las autoras con el propósito de presentar una serie de datos georreferenciados y de mapas a partir del uso de las herramientas que brindan las tecnologías de la información geográfica a efectos de visibilizar la historicidad del proceso. Por ello, se ha estructurado esta presentación en dos períodos: 1990-1999 y 2000-2010 a efectos de analizar los cambios antedichos. De esta manera, se entiende que el mapeo es la forma más directa y sencilla de visualizar las relaciones espaciales involucradas en el desarrollo y la gestión de la actividad hidrocarburífera además de comunicar los requerimientos de los diferentes actores implicados.

En definitiva el recupero de los trabajos de investigación previos (Dillon, 2012, 2013, 2014a y 2014b) otorga el marco para referenciar mediante la cartografía la dinámica espacial de los procesos y las relaciones –pujas y conflictos– entre los distintos sujetos y agentes que intervienen en la actividad, poniéndose el acento en el accionar del Estado (nacional y provincial); en las empresas y en los sujetos sociales que de manera directa o indirecta integran el proceso productivo hidrocarburífero.

Metodológicamente, se aplicaron técnicas cualitativas a efectos de abordar integradamente los componentes de una realidad socioterritorial intensa y en permanente conflictividad y, específicamente, las metodologías que aportan las tecnologías de información geográfica que se convierten en una herramienta relevante para la interpretación espacial y precisa de los datos.

8.2. El contexto geográfico y las áreas petroleras en La Pampa

El recorte territorial seleccionado integra parte del Espacio Pastoril pampeano que ocupa todo el Oeste provincial y el Espacio de Agricultura Bajo Riego y Producción de Hidrocarburos (Covas, 1998) ubicado sobre la ribera del río Colorado que integra las localidades y agrupamientos rurales de 25 de Mayo, Casa de Piedra, Paraje Colonia Chica, Colonia el Sauzal y Gobernador Ayala. La región se encuentra ubicada en el extremo Suroeste de la provincia y forma parte del departamento Puelén.

El llamado Espacio de Agricultura Bajo Riego y Producción de Hidrocarburos (Figura 8.1), se trata de la región resultante, de los programas de planificación que llevó adelante el Estado provincial a partir de la década de los '50, que dieron lugar a una zona de producción frutihortícola y de forrajeras bajo riego mediante la conformación de un espacio de colonización donde los productores, amparados por leyes de tenencia de la tierra, accedieron a parcelas de entre 5 a 50 hectáreas. Los vaivenes del mercado de la producción frutihortícola sumado a las crisis de rentabilidad impidieron la capitalización de los productores/colonos, lo que ocasionó una crisis estructural del modelo chacra a partir de la aplicación de modelo neoliberal de los '90. En los años 2000, tras la privatización de las áreas petroleras, se generaron fuertes cambios territoriales que alteraron la organización espacial precedente (Dillon, 2013).

En todo el Oeste pampeano y específicamente en el área de estudio, la población rural se distribuye de forma aislada o agrupada en pequeños centros, dedicada a la actividad pastoril –cría de caprinos y vacunos– y con un régimen de tenencia de la tierra precario, generándose una compleja superposición de territorialidades en constante tensión y puja por el dominio. En el área petrolera, se ubica el centro urbano de 25 de Mayo, que concentra la mayor cantidad de servicios destinados a la actividad y otros pequeños agrupamientos rurales (Colonia Chica, Casa de Piedra, Gobernador Ayala y El Sauzal).

La zona petrolera pampeana corresponde al borde nororiental de la cuenca neuquina (Figura 8.2.).

Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2014.

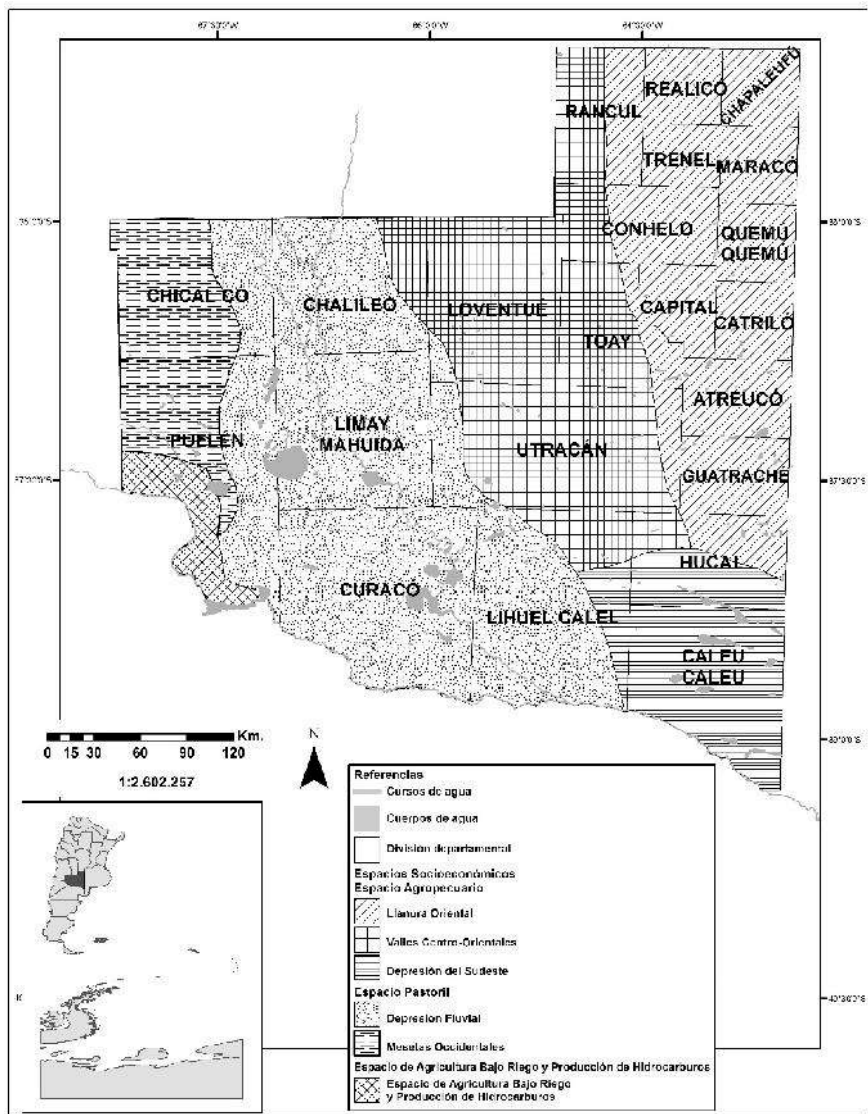


Figura 8.1. Espacios socioeconómicos de la provincia de La Pampa
 Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam, adaptado de Covas (1998: 3).

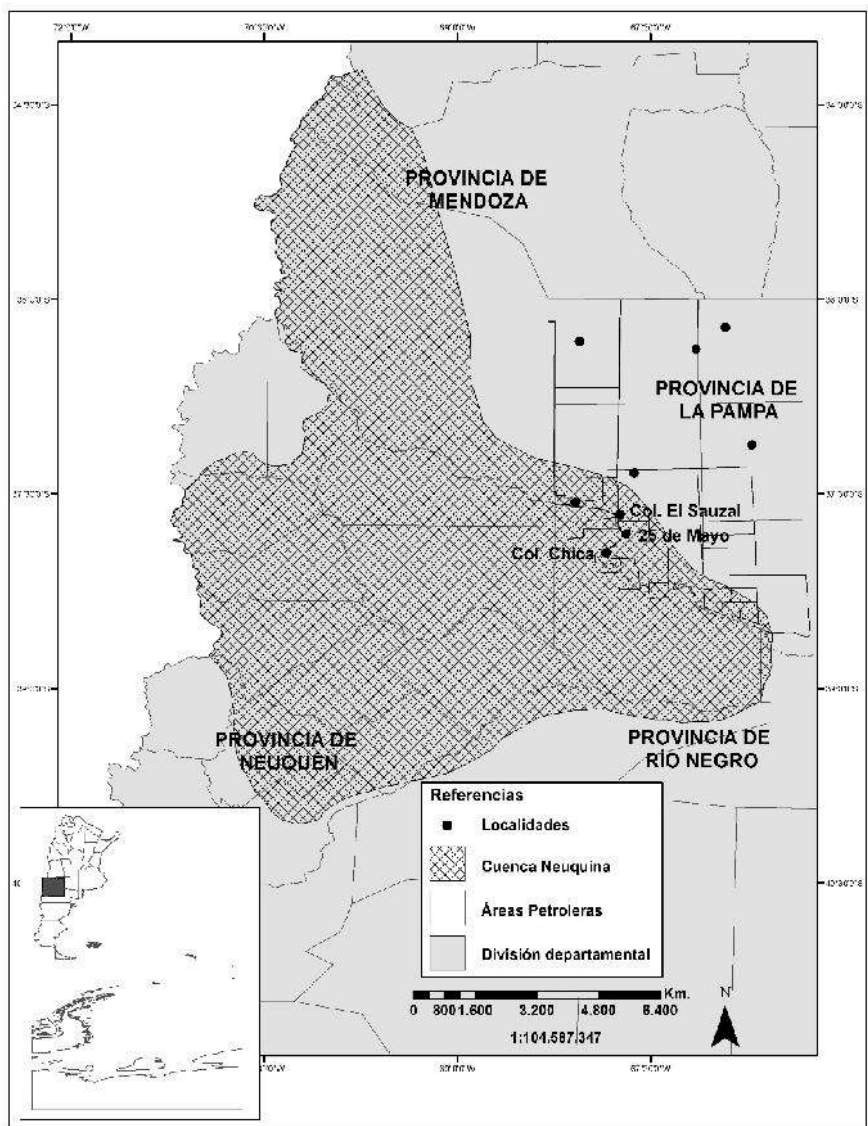


Figura 8.2. Localización de la Cuenca Neuquina

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2014.

Entre 1916 y 1921, se realizan los primeros cateos hidrocarburíferos en La Pampa y en 1968 se producen los primeros hallazgos en el área de Colonia Chica. Las zonas adyacentes a la ciudad de 25 de Mayo, Gobernador Ayala y Casa de Piedra se fueron incorporando progresivamente a la exploración y explotación del recurso entre 1990 y la actualidad (Dillon, 2013 y 2014) (Figura 8.3.).

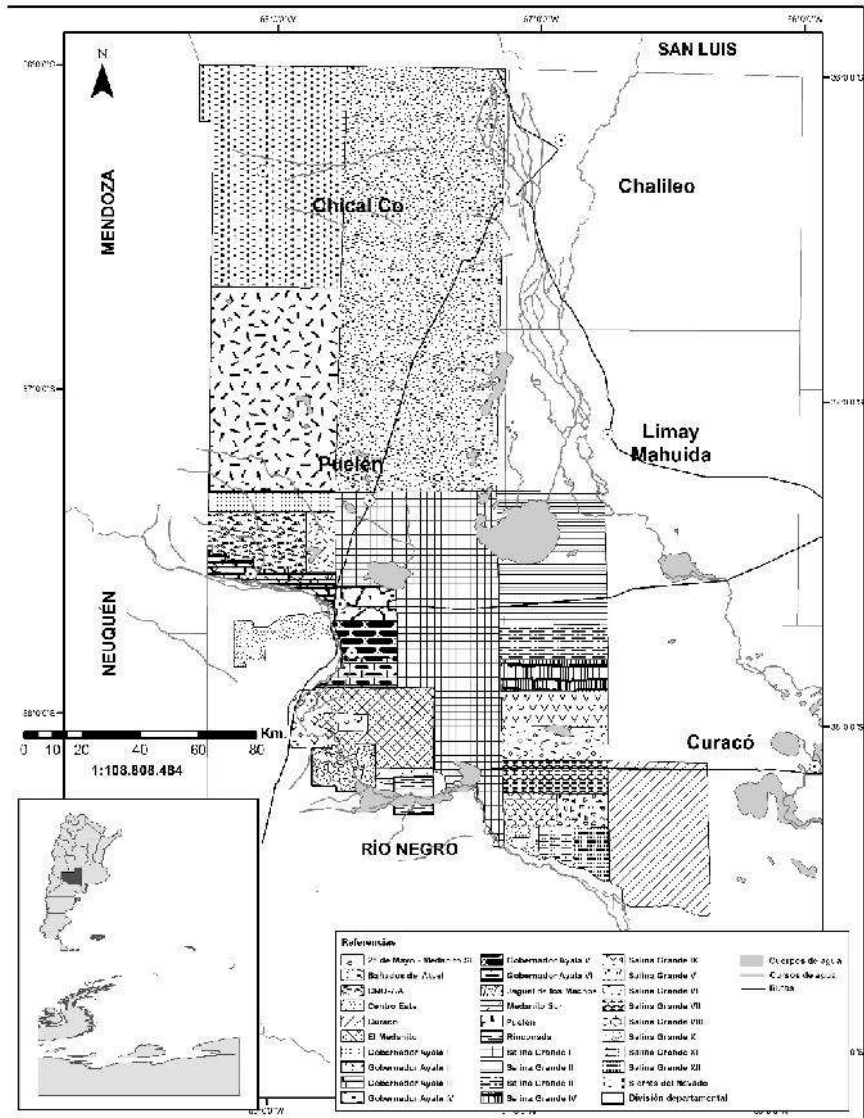


Figura 8.3. Áreas petroleras en el Sur y Oeste de la Provincia de La Pampa

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

Actualmente, en el Suroeste de La Pampa se reconocen 29 áreas petroleras que cubren una extensión superior a los 40.000 km². Del total de yacimientos, 17 (diecisiete) se encuentran licitadas a empresas concesionarias y operadoras entre las que se destacan Petrobrás Argentina, Petroquímica Comodoro Rivadavia, Pluspetrol S.A; Petrolífera Petroleum Americas Limited, Petróleos

Sudamericanos SA-Necon SA UTE, UTE Gregorio, Numo y Noel Werthein SAAGCeI-Petrosiel SA-Energial S, UTE Medanito Sur ENARSA-RAISER S.A.-A.P.S.A, YPF S.A. y Pampetrol SAPEM. De ellas, 7 (siete) se encuentran en producción y el resto en exploración, mientras que el resto, 12 (doce) áreas pertenecen al grupo de las no licitadas o revertidas a la provincia de La Pampa (Figura 8.4.).

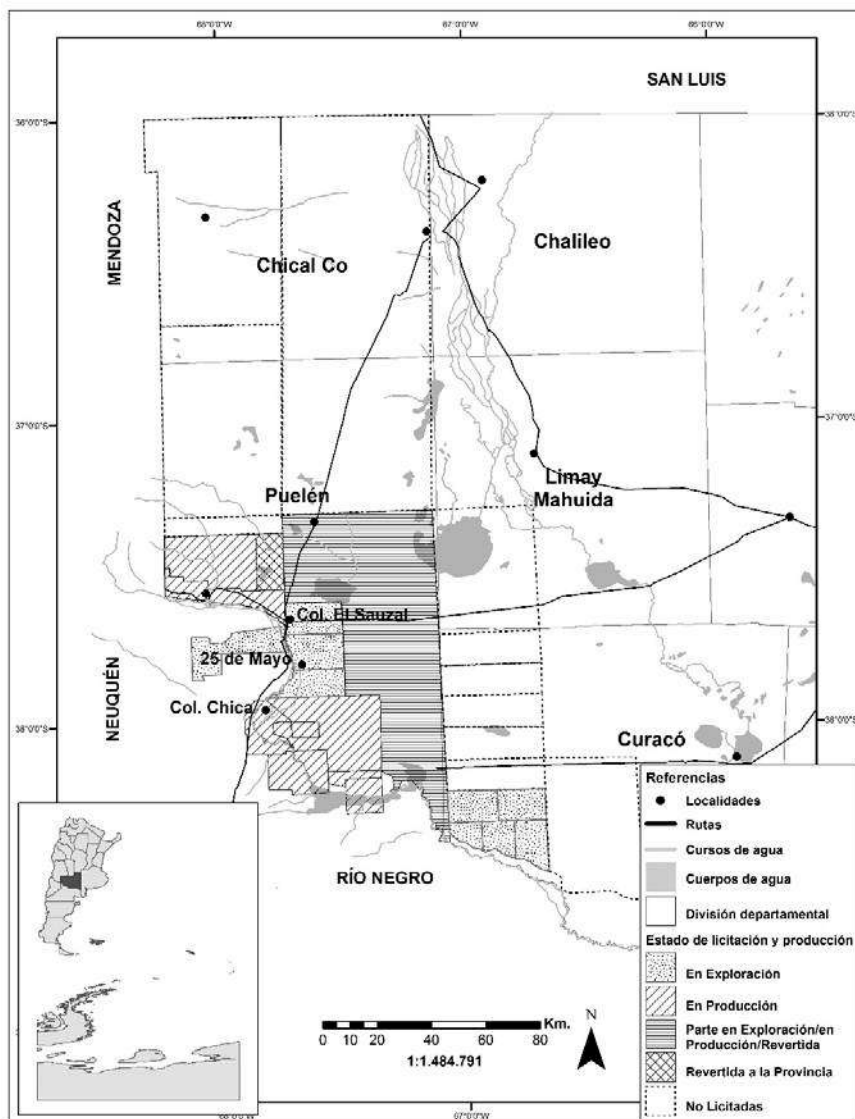


Figura 8.4. Estado de licitación y producción de las áreas petroleras en La Pampa.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

Los contratos de concesión fueron realizados durante la década de los noventa y el último decenio. Es en esta última etapa cuando se produce la intensificación de la producción y los mayores impactos a nivel espacio-territorial debido al ritmo de las perforaciones, los efectos sobre las poblaciones rurales-pastoriles, las consecuencias ambientales y las reconfiguraciones identitarias a partir de la conformación de una cultura petrolera (Dillon, 2013) (Figura 8.5.).

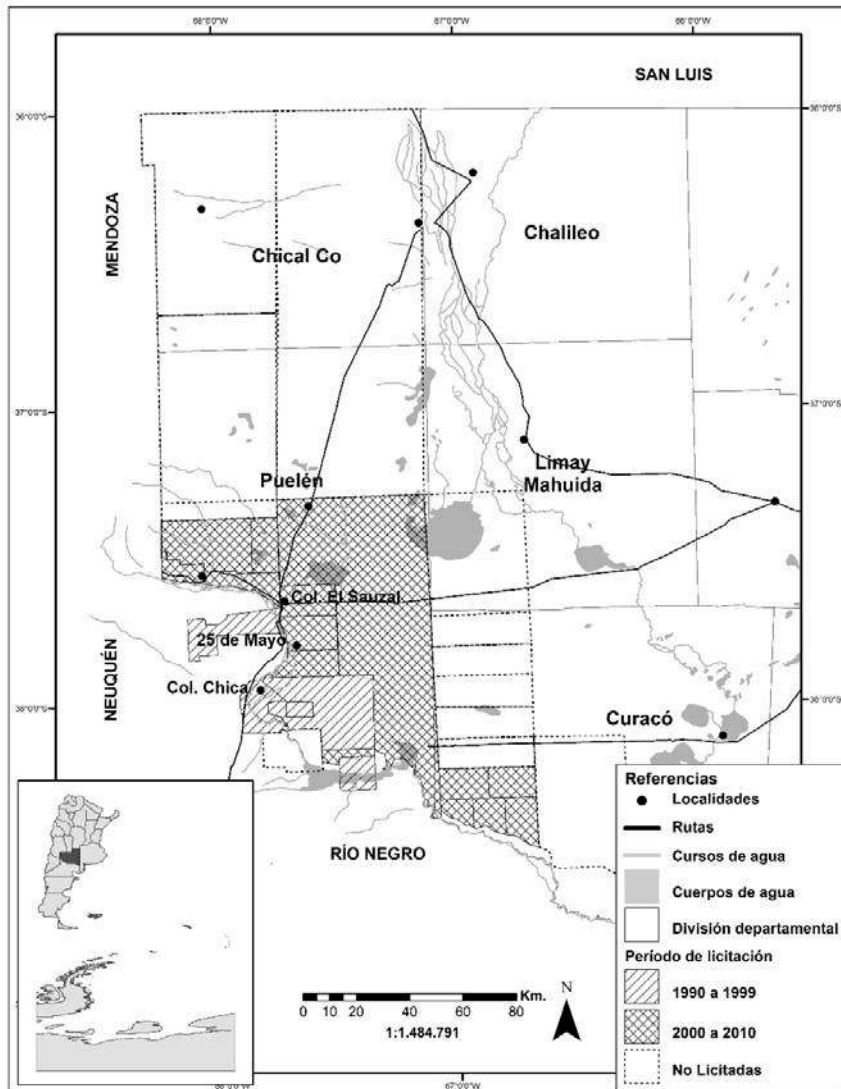


Figura 8.5. Período de licitación de las áreas petroleras en La Pampa
 Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

8.3. Dinámicas espaciales y el proceso productivo hidrocarburífero en La Pampa durante las últimas dos décadas

Como norma general, puede decirse que el proceso de explotación petrolera en La Pampa es fruto de la privatización llevada adelante en la década de los '90. En este contexto, la aplicación del modelo neoliberal noventista puso fin a la etapa intervencionista de planificación bajo riego y el cambio de rol del Estado propició la descentralización, el abandono a la subsidiaridad territorial y la aplicación de la privatización de los recursos públicos poniendo a disposición del capital privado la tierra fiscal, la infraestructura estatal, el uso del agua de los ríos y de los recursos naturales del subsuelo. De esta manera, la transformación territorial adquirió rupturas y discontinuidades a partir de la expansión de la actividad petrolera, incipientes durante la década de los noventa y virulenta durante la década de los 2000 (Dillon, 2013).

La historia contemporánea del capitalismo moderno tiene al petróleo como uno de sus protagonistas, no solo como generador de acontecimientos vinculados con lo económico, lo político y lo científico-tecnológico, sino con las “rupturas y desarrollos del dominio de la cultura en el sentido social más amplio” (Martín Frechilla y Texera Arnal, 2004, p. 23). Las transformaciones se evidencian en manifestaciones espacialmente tangibles e intangibles. Las primeras se materializan en la conformación de paisajes petroleros que producen y reproducen la formación social y económica y las segundas se hacen evidentes a través de las relaciones que se establecen entre los nuevos sujetos, vinculados con la actividad, y en la vida cotidiana de la población residente que conlleva a una significatividad territorial atravesada por nuevas representaciones petroleras (Dillon, 2013).

En Argentina, la producción petrolera estuvo, tradicionalmente, concentrada en la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) que, “en su conformación, escapaba a las leyes generales de un ente privado ya que incluía acciones sociales que distorsionaban cualquier cálculo tradicional de rentabilidad empresarial” (Rofman, 1999, p. 91).

La reestructuración económica puesta en práctica en la década de los 90, significó la liberalización y desregulación del sector hidrocarburífero. Con la privatización de YPF, se colocaron en manos privadas la totalidad de las etapas de la explotación de los recursos energéticos. El Estado no solo dejó de intervenir en este sector estratégico de la economía nacional sino que también se desligó de las funciones de control y regulación de la gestión privada (Cervo, 2001; Calcagno y Calcagno, 2001; Mansilla, 2007, Sabbatella, 2010). La empresa Repsol adquirió casi todas las acciones de YPF S.A. en 1999 y se convirtió en el principal operador del país.

Además, las empresas Pan American Energy (asociación de BP y Bidas), Total, Chevron y Petrobrás se repartieron, en mayores porcentajes, el resto de las áreas productivas. La transferencia al capital privado incluyó, en una primera etapa, a las áreas de explotación y, en la segunda, el capital accionario mayoritario, conservando el Estado una limitada participación.

Este proceso se vio amparado por un controvertido marco legal, con importantes vacíos y contradicciones, que restaban seguridad jurídica a una actividad estratégica. La sanción de la Ley N° 24145 de 1992, llamada de la federalización de hidrocarburos, permitió el otorgamiento del dominio de los recursos a las provincias, lo que trajo aparejada la necesidad de discutir y definir cuestiones básicas relacionadas con instrumentos esenciales en el nuevo marco normativo y, específicamente, definir una política nacional de hidrocarburos que interviniera sobre cuestiones claves como, los permisos de concesión, las reservas y el poder de policía, entre otras cuestiones.

En el marco de las privatizaciones de las empresas del Estado, las provincias se reservaron dos atribuciones: la intervención en los trámites de adjudicación futura de áreas y la fijación de los criterios para la determinación de los porcentajes de regalías. Hacia 1997 solo el 4,99% del capital accionario era de efectivo poder de los gobiernos provinciales. Esta situación apartó, definitivamente, a las provincias de cualquier incidencia en la definición de las estrategias empresariales y las consecuencias más graves, sin duda, recayeron en la falta de control sobre la prevención del perfil ambiental de la producción (Rofman, 1999 y Dillon, 2013). Como se verá más adelante la sanción de la Ley 26197/2006 introdujo algunas modificaciones al respecto.

8.4. Cambios territoriales en la década de los 90

Puede decirse que hasta 1990 la extracción de petróleo en La Pampa es de menores proporciones. Entre 1990 y 1991, las primeras concesiones privadas en La Pampa fueron otorgadas por el gobierno nacional por un período de 25 años con opción a 10 años de prórroga. Las empresas contratistas/operadoras beneficiadas fueron Petróleos Sudamericanos SA-Necon SA-UTE a cargo del yacimiento Centro Este por un total de 8,2 Km² de extensión. El yacimiento de mayor extensión superficial (834,3 Km²) denominado El Medanito fue concesionado a la Empresa Petroquímica Comodoro Rivadavia en 1991 por un total de 24 años y el yacimiento Medanito Sudeste a la empresa Petrobrás Argentina SA con una extensión de 312 Km². Por su parte, Yacimientos Petrolíferos Fiscales junto con otras operadoras menores concesionaron desde 1991 el yacimiento Rinconada el que, actualmente, ha sido transferido a la empresa Pampetrol SAPEM (Figura 8.6.).

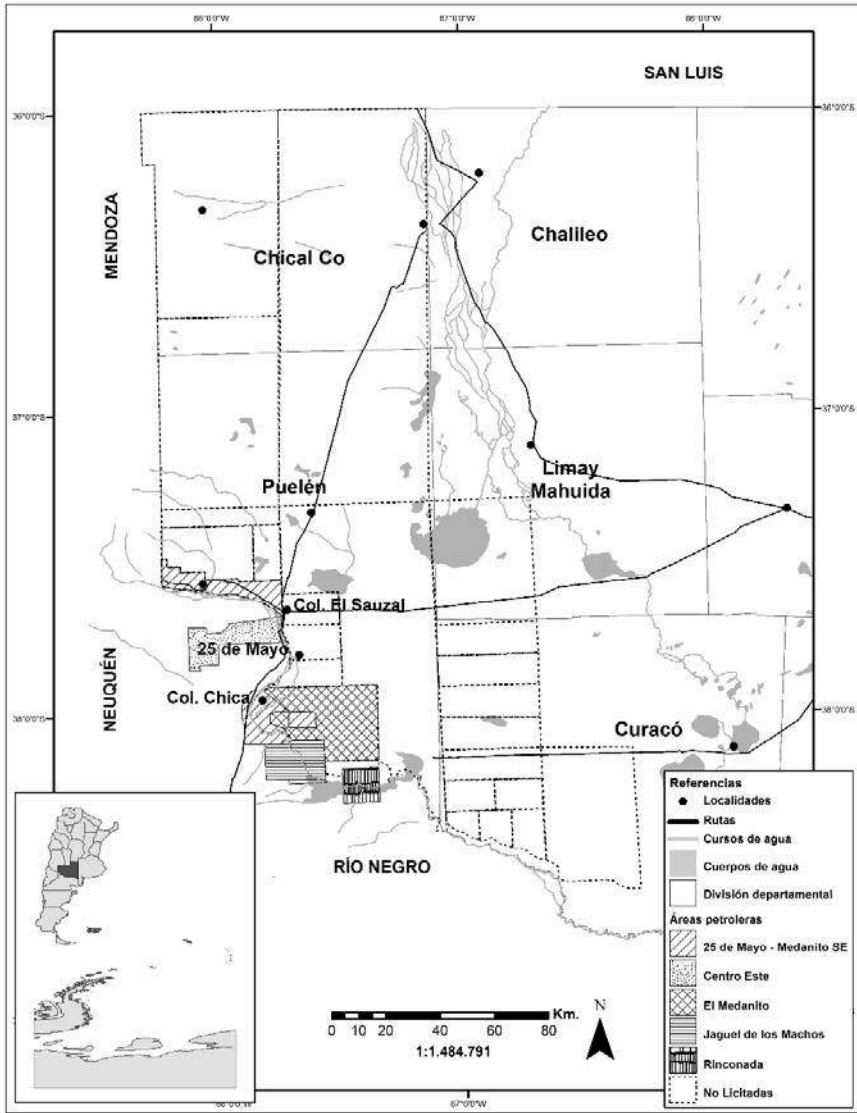


Figura 8.6. Áreas petroleras en La Pampa concesionadas durante la década de 1990

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

Durante la década analizada, el impacto territorial fue leve. Entre 1994 y 1999 se perforaron 87 pozos y la producción petrolera y gasífera apenas superó los 400.000 m³ anuales, respectivamente. Si bien los impactos iniciales no

fueron muy relevantes, esta condición es solo a partir de la comparación con lo ocurrido durante la década siguiente.

Para esa década el mayor impacto territorial fue la crisis de rentabilidad de la producción agrícola bajo riego, la cual se encontraba en un estado de vulnerabilidad absoluta frente a la década venidera y a un contexto de mayores cambios y conflictos territoriales. La población pastoril rural y los colonos agrícolas fueron quienes sufrieron los mayores impactos. Entre 1990 y 1998 se producen importantes derrames de líquidos con petróleo hacia el río Colorado afectando tanto la producción ganadera como la agrícola, esta última debido a los cortes en el suministro del agua para riego (Dillon, 2004 y 2012).

8.5. Cambios territoriales en la década de 2000-2010

En la última década, los cambios socioterritoriales impactan en la génesis de dominio de la cultura en el sentido social más amplio. La exploración, extracción, transporte, estructura administrativa e institucional de los lugares y nuevos componentes urbanos de la localización de la población, introducen una cuña cultural de relevancia en los territorios, ahora modelados por las sociedades y la cultura petrolera (Dillon, 2013). A partir de la Ley de Hidrocarburos dictada en el año 2005, la provincia de La Pampa otorga a la operadora Pluspetrol las áreas CNQ7 y Gobernador Ayala III, convirtiéndose estas últimas en las áreas de mayor dinamismo en la producción tanto de gas como de petróleo.

La explotación de los recursos hidrocarburíferos se intensificó a mediados del año 2000. A partir de 2006, luego de la sanción de la Ley N° 26197, la provincia de La Pampa ejerció el dominio y la administración de los yacimientos de hidrocarburos situados en su territorio. Desde el momento de la aplicación de estas normativas y la transferencia de derechos a las provincias, La Pampa otorgó permisos de exploración y concesionó áreas para la explotación de hidrocarburos a partir de licitaciones públicas nacionales e internacionales (Figura 8.7.).

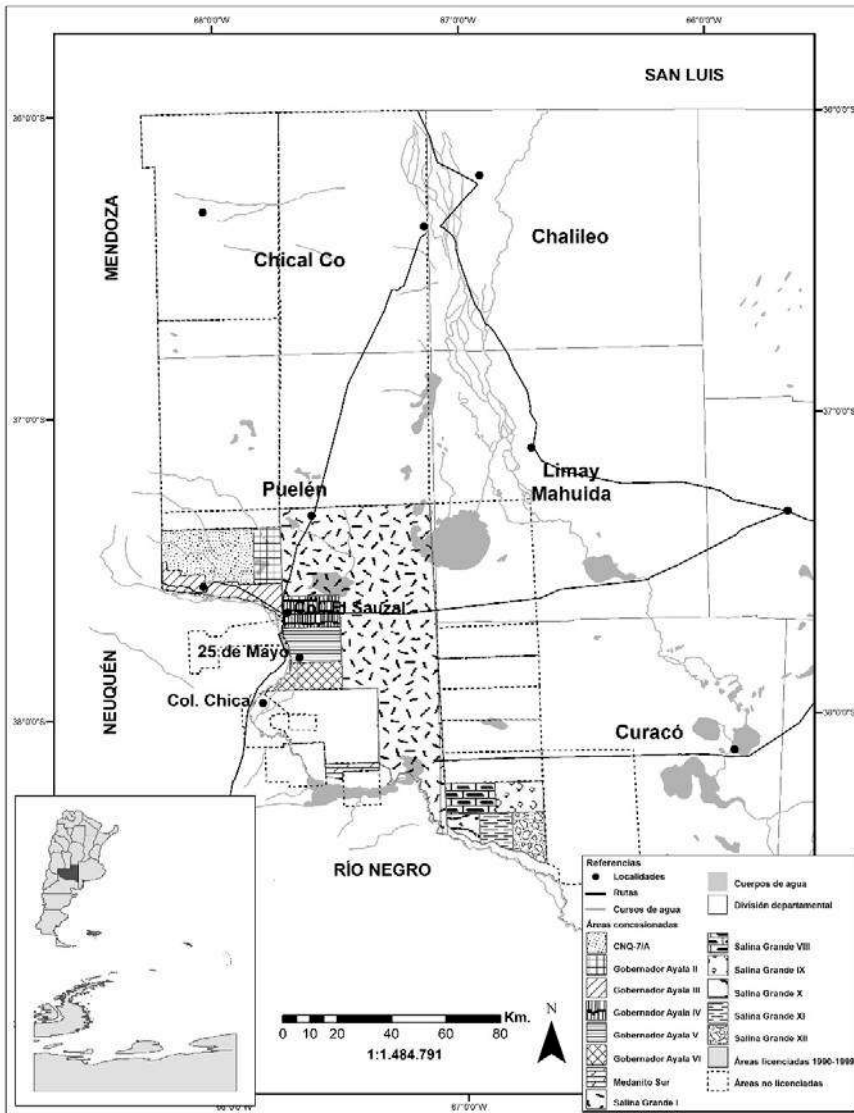


Figura 8.7. Áreas petroleras en La Pampa concesionadas durante la década 2000-2010

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

En este marco, la empresa Pampetrol SAPEM (Sociedad Anónima con Participación Estatal Mayoritaria), se hizo cargo, a partir de su creación en el mes de octubre de 2006, en forma única o compartida con otras empresas operadoras, de áreas en diferentes estados de avance en la exploración y explotación (Figura 8.8.).

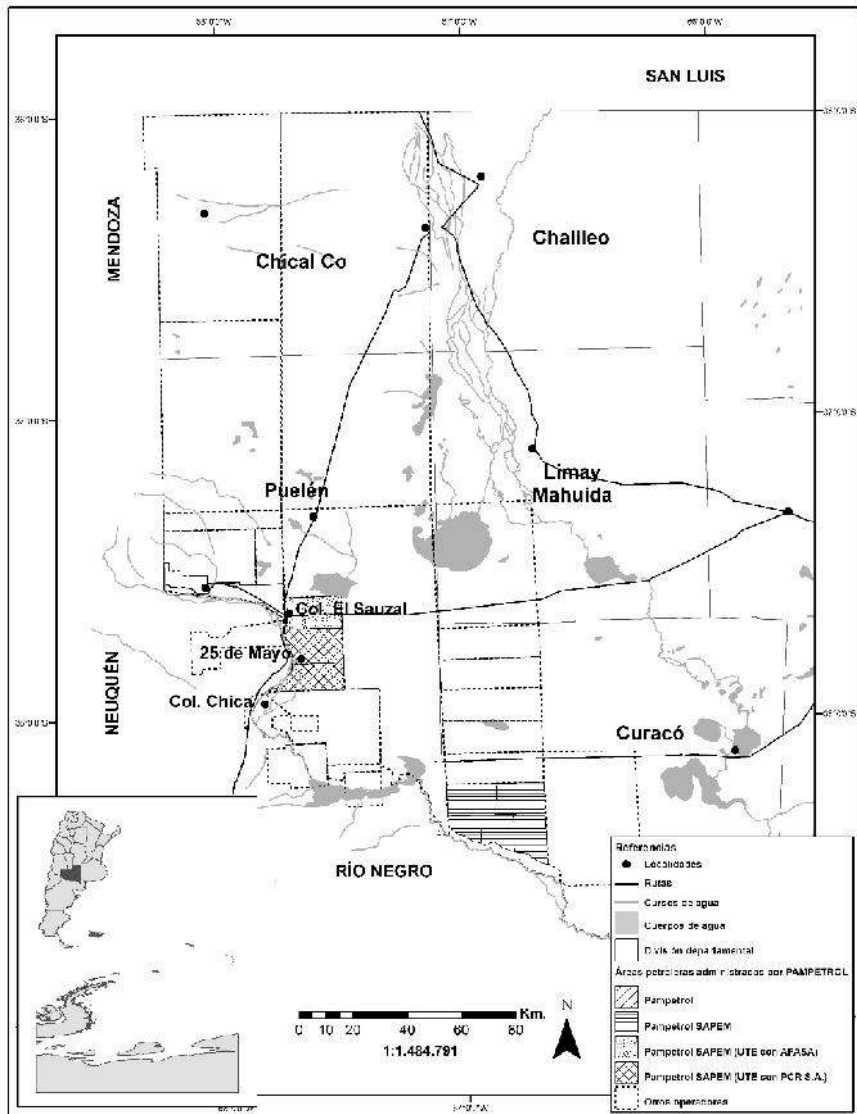


Figura 8.8. Áreas petroleras en La Pampa administradas por Pampetrol SAPEM

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – FCH-UNLPam. Elaborado con datos de la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa, 2016.

En el mes de febrero de 2013, la empresa Pampetrol presentó la declaración de comercialidad del Área Gobernador Ayala V, un yacimiento que, se estima, posee una reserva de 448 millones de m³ de gas natural ampliable en la medida que se incorporen nuevas áreas. El programa de inversiones de

la empresa, propuesto al Gobierno de la provincia de La Pampa, incluye una propuesta a 25 años con una inversión aproximada de 25 millones de dólares destinados a la perforación de nuevos pozos, una planta de secado de gas, una planta de compresión, un gasoducto y una planta para la producción de energía (Dillon, 2013, p. 224 con datos de www.pampetrol.com). En febrero de 2016, el gobierno de la provincia de La Pampa cedió a la empresa Pampetrol SAPEM la operación del área Rinconada-Puesto Morales.

Durante la década analizada es posible verificar el aumento en el volumen de producción de hidrocarburos, con una mayor presencia en el sector de empresas privadas que pasaron de 14 durante el año 2002 a 26 en 2012.

De esta manera, en la actualidad, la provincia de La Pampa participa del 5% de la producción nacional de hidrocarburos y ocupa la sexta posición entre las provincias productoras. En el año 2009, la producción de petróleo había crecido un 43,7% con respecto al 2007 y entre 1993 y 2011 (año de mayor producción de la historia) la extracción se triplicó. Lo mismo ocurrió con la extracción de gas. Para el año 2014, las áreas de mayor producción fueron Gobernador Ayala III y CNQ 7A, operadas por la empresa Pluspetrol S.A. que, concentró el 38% de la producción total, siguiéndole Petrobrás Argentina S.A con el 31% de la producción en las áreas Medanito Sudeste y Jagüel de los Machos. Por su parte, en el yacimiento El Medanito, Petroquímica Comodoro Rivadavia (P.C.R.S.A), concentró el 25% de la producción. Estas tres empresas operadoras reunieron el 95% de la extracción de petróleo en la provincia de La Pampa. La mayor cantidad de pozos perforados se concentró en el período 2007-2010 mientras que la mayor producción se dió en el período 2009-2011 cuando se alcanza la mayor productividad. A partir del año 2012 se evidencia un descenso tanto de la cantidad de pozos perforados como en la productividad (Dillon, 2013).

Desde el punto de vista socioespacial, durante esta década se materializan los cambios y se agudizan una serie de conflictos. Los cambios generados, en un tiempo relativamente breve, ocasionaron una serie de conflictos vinculados con las modificaciones en el ambiente, modificaciones bruscas en el paisaje, la “invasión” en áreas de uso doméstico de puesteros rurales, la generación de sueldos y precios petroleros, un crecimiento descontrolado del área urbana y la proliferación de locales en alquiler, el aumento de la prostitución, la presencia de otros agentes con fuerte carga simbólica en el lugar como son los gremios petroleros, entre otros.

Los cambios demográficos no fueron tan abruptos, tal como suele ocurrir en otras áreas de desarrollo petrolero. Para el año 2001 la población del ejido de 25 de Mayo ascendió a 6.976 habitantes, mientras que para el 2010 la población fue de 8.507 habitantes. De esta manera, y debido a la dinámica

del centro urbano, se estima que existe un número importante de población flotante, sin residencia fija, que se mueve en función de la actividad petrolera, generando un fuerte proceso de arrendamiento de propiedades y demanda de plazas hoteleras.

8.6. El mapeo de las multiterritorialidades petroleras

Como componente esencial de la cultura, la actividad petrolera es generadora de hegemonías y de tensiones que ponen en evidencia relaciones de poder diferenciadas que se manifiestan en actos y acciones también diferenciadas en consonancia con la magnitud –económica y cultural– en el ejercicio del poder. Estos son los elementos que, en la actualidad, componen la maraña territorial petrolera en la ribera del río Colorado en la provincia de La Pampa.

A modo sintético, durante el proceso analizado los conflictos ocasionados por el desarrollo de la actividad hidrocarburífera pueden resumirse en:

1. Impacto ambiental y por ende en las economías familiares, provocado por el movimiento de suelos que afecta la cubierta vegetal, principal alimento de los animales (caprino, ovino y bovino); el trazado de ductos a cielo abierto que induce que los animales queden atascados en ellos y las grandes lagunas formadas por derrames con presencia de aceites; dicha agua contaminada al ser bebida por los animales les ocasiona la muerte. También los viaductos y cámaras transformadoras de electricidad provocaron la muerte de animales por electrocución (Dillon, 2013).
2. Los efectos directos sobre la vida cotidiana de los residentes que provocan una amenaza para la reproducción social de las familias afectadas asociadas con la precariedad en la tenencia de las tierras (tierras fiscales) (Dillon y Diharce, 2014).
3. Reclamos por el pago de servidumbres y/o regalías y por los daños provocados en sus áreas de localización.
4. Enfrentamientos gremiales en puja por la afiliación de los nuevos empleos petroleros.
5. Reclamos por empleos petroleros por parte de la comunidad local.

Todas estas componentes generadoras de conflictos fueron modelando espacios de adaptación y de espacios de resistencia las que se materializaron en el lugar a través de acciones colectivas que ocupaban referentes simbólicos de alta significatividad social y económica (cortes de rutas/piquetes, corte de circulación por el puente dique sobre el río Colorado, corte a la entrada de los pozos petroleros, entre otras) (Figura 8.9.).

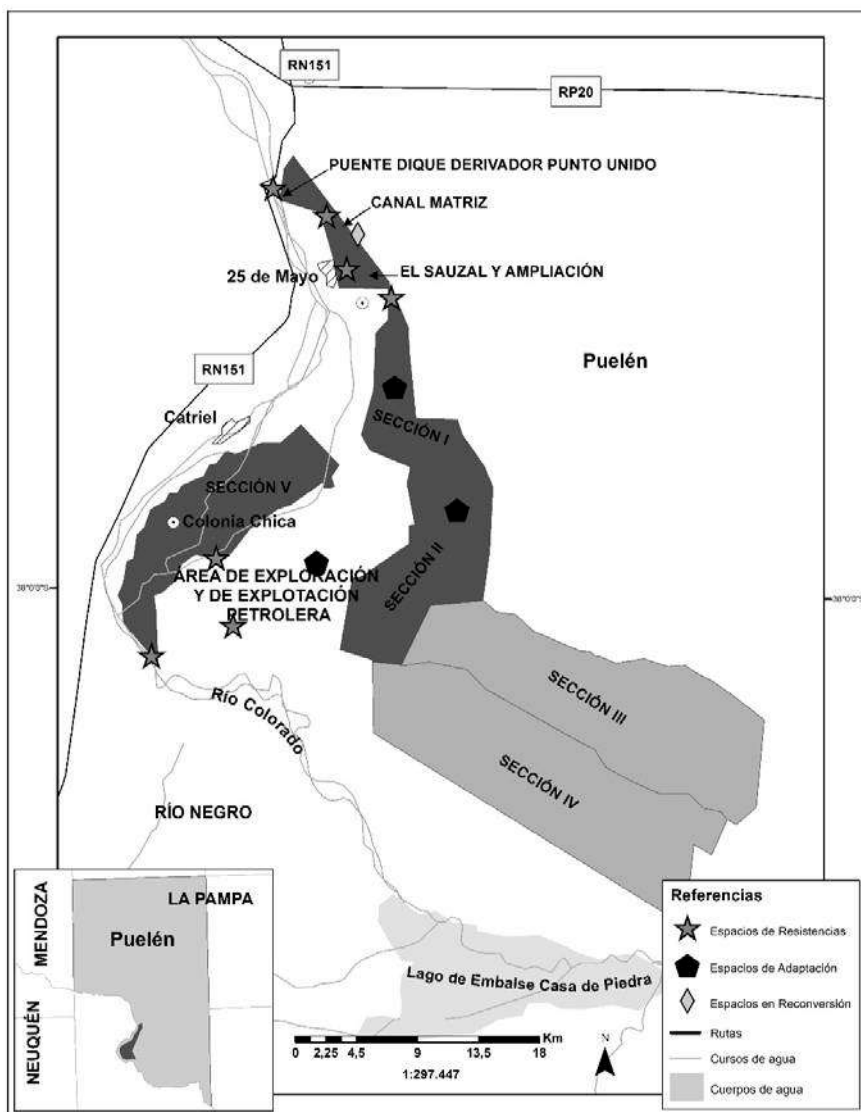


Figura 8.9. Multiterritorialidades petroleras en la provincia de La Pampa

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Extraído de Dillon (2013, p. 271).

Elaborado sobre el plano del EPRC. Reelaborado para Atlas Geográfico y Satelital de la Provincia de La Pampa, 2016.

Los conflictos dejan en evidencia que la explotación petrolera representa, por sus características de organización, una de las actividades económicas que deja mayor impronta en el espacio, en un tiempo relativamente breve. Tanto la explotación como la exploración generan una serie de actividades conexas que provocan un ritmo acelerado en la movilidad de las personas, los

capitales y la tecnología, que se materializan en los lugares adquiriendo formas significativas y diferenciadas. De esta manera, el proceso productivo del petróleo representa una de las formas de acumulación, a escala regional, de mayor importancia y relevancia ya que afecta –directa o indirectamente– los componentes simbólicos de la realidad (Dillon, 2012 y 2013). En definitiva, en casi 60 años pero sobre todo en las últimas dos décadas, el proceso de conformación fue dinámico y cambiante, pleno de significatividades y resignificatividades, manifestándose procesos de desterritorialización y reterritorialización fruto de una construcción social que generó procesos culturales híbridos y particularidades locales cargadas de desequilibrios, conflictos y con manifiestos factores de crisis de inserción, basados en la reducción de las bases productivas y en la volatilidad del modelo de acumulación flexible (Dillon, 2014).

8.7. Consideraciones finales

En el área analizada, las políticas implementadas por el Estado nacional y provincial durante la década de 1990 evidenciaron una retracción del aparato público dando origen a modos de producción propios del capitalismo neoliberal (flexibilización laboral, privatización y terciarización de las actividades, economía de base extractivista, entre otras).

De esta manera, el proceso de conformación espacial de la zona ha permitido contener la persistencia de una base tradicional pastoril de producción/consumo con algunos rasgos precapitalistas, con la planificación a instancias del Estado que permitió la producción agrícola bajo riego. La producción de hidrocarburos, intensificada a partir de los años 2000, se introduce como una cuña de enclaves empresariales con fuerte modificación en la estructura social y económica, así como en la construcción de una territorialidad petrolera cuyas relaciones socavan los cimientos de la formación social preexistente.

Como síntesis, se puede sugerir la presencia de una región en permanente reactualización de sus pujas internas. Todas las territorialidades que perviven en su interior se adaptan o resisten (o ambas) ante los avances cada vez más bruscos del capital privado de la mano de las empresas petroleras, que abren caminos, instalan infraestructura, modifican el paisaje y cambian la vida de los antiguos puesteros, que se ven ahora cooptados con pagos por daños y perjuicios, servidumbre, o subsidios estatales, entre otros.

De esta manera, las territorialidades preexistentes han sido destruidas (desterritorialización) y nuevas territorialidades dan origen a la conformación de nuevos territorios ahora controlados por la intensificación de la actividad hidrocarburífera y los sujetos y agentes de poder que operan en ella.

8.8. Referencias bibliográficas

- Calcagno, A.; Calcagno, E. (2001) YPF. Otra privatización ruinosa, en *Le Monde Diplomatique* (el diplo). Jul.2001.
- Cervo, A. (2001). La privatización de YPF y sus consecuencias. En, *Tiempos Patagónicos* N° 7, PIGPP.
- Comerci, M. E. (2014). Complejidades y diferenciaciones en el territorio pampeano. En, Lluch, A. y Salomón Tarquini, C. *Historia de La Pampa. Sociedad, política, economía. Desde los poblamientos iniciales hasta la Provincialización (ca.8000 AP a 1952)*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 15-27.
- Covas, M. (1998). Los espacios socioeconómicos de la provincia de La Pampa. En, *Huellas*, Publicación del Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa. -Número 3-, 11-27.
- Dillon, B. (2004). Riesgo, recurso hídrico y producción de hidrocarburos. El caso especial de los derrames de petróleo en el río Colorado, La Pampa - Argentina. En *Anuario de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa*. Santa Rosa: EdUNLPam-REUN.
- Dillon, B. (2013). *Territorios empetrolados. Las geografías del Suroeste de La Pampa en la ribera del río Colorado*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Dillon, B. (2014) Territorios volátiles: rupturas y continuidades en nuevas áreas de explotación petrolera en La Pampa (Argentina). En *Terceras Jornadas Nacionales de Investigación y Docencia en Geografía Argentina y Novenas Jornadas de Investigación y Extensión del Centro de Investigaciones Geográficas*. Tandil: Unicen.
- Dillon, B (2015). Territorios empetrolados: categoría teórica y un estudio de caso en Gobernador Ayala (La Pampa- Argentina). En, *Huellas*, Vol XIX, 113-133.
- Dillon, B.; y Diharce, C. (2015). Colonia Chica...entre la lucha, la rebeldía y el futuro. En, Dillon, B. y Comerci, M *Territorialidades en Tensión en el Oeste de La Pampa. Sujetos, modelos y conflictos*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 169-199.
- Dillon, B.; Pombo, D.; Martínez Uncal. M.; Diharce, C.; Leone Escuredo, D. y Palazzo, L. (2014) Expansión del área petrolera: impactos, cambios y transformaciones geográficas en el sudoeste de La Pampa. En Uboldi, J. (Comp.) *Geotecnologías del Sur Argentino. Casos de estudio*. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur. Departamento de Geografía y Turismo, pp. 219-236.

- ESRI (2016). *Soluciones Orientadas a la Industria del Petróleo y Gas*. Disponible en <http://www.aeroterra.com/so-petroleo.htm>, consultado 15/06/2016.
- Favaro, O. (2001). *Estado, política y petróleo. La historia política neuquina y el rol del petróleo en el modelo de provincia, 1958-1990*. Disponible en: <http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.131/te.131.pdf>. Consultado el 12 de abril de 2016.
- Mansilla, D. (2007) *Hidrocarburos y política energética*. Buenos Aires: Ediciones del Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini.
- Martín Frechilla, J. y Texera Arnal, Y. (Comp.) (2004). *Petróleo nuestro y ajeno. La ilusión de la modernidad*. Caracas: Universidad Central de Venezuela – Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- Provincia de La Pampa. Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de La Pampa. Disponible en <http://www.hidromineria.lapampa.gov.ar/>, consultado el 19/04/2014.
- Rofman, A. (1999) *Las economías regionales a fines del siglo XX. Los circuitos del petróleo, del carbón y del azúcar*. Buenos Aires: Editorial Planeta Argentina/Ariel.
- Sabbatella, I. (2012). La política petrolera de la posconvertibilidad: de la herencia neoliberal a la expropiación de YPF. Argumentos. En *Crítica social*, núm 14, Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4549261>, consultado el 07/05/2016.



CAPÍTULO

9

Aplicación del análisis de imágenes satelitales y los SIG al estudio de la expansión urbana por ocupación de tierras fiscales en 25 de Mayo - La Pampa (2001-2014)

Beatriz Dillon
Micaela Anahí Herlein

Sin la luz de un plano, la política no formará un cálculo sin error, no concebirá un plan sin desacierto, no dará sin tropiezos un solo paso; sin cuya dirección la economía más prudente no podría, sin riesgo de desperdiciar sus fondos o malograr sus fines, emprender ninguna obra pública (Jovellanos, s/f citado por Vergés, 1967, p. 2)

9.1. Aspectos introductorios

El crecimiento urbano está estrechamente relacionado con el crecimiento de la población a distintas escalas (internacional, nacional, provincial y local). Sus causas son variadas pero, fundamentalmente, están relacionadas con la movilidad de personas desde las áreas rurales a las ciudades y con las actividades económicas que requieren de servicios urbanos, lo que motoriza su oferta de empleos. De esta manera, el crecimiento de las ciudades provoca la expansión urbana la que, según expresa Ana Victoria Rincón Martínez (2012, p. 125), es posible analizar en dos escalas: “a nivel local, por el incremento de áreas urbanizadas al interior y fuera de un núcleo urbano establecido, y a nivel regional, por la existencia de centros urbanos de diferente tamaño y jerarquía, cuya cercanía genera vínculos y relaciones desde el punto de vista funcional”.

Por su parte, las múltiples actividades que se desarrollan en el espacio geográfico, asociadas con la intencionalidad de los sujetos involucrados en ellas, generan una compleja superposición de territorialidades que tienen historicidad y temporalidad, las que están en constante cambio.

Particularmente, las áreas petroleras de Argentina, motorizadas por un fuerte comportamiento extractivista a partir de la privatización en la concesión de explotación del recurso, están receptando una serie de transformaciones que afectan tanto el carácter estructural como el doméstico de las sociedades involucradas. Por su parte, los espacios geográficos y las territorialidades que en él se generan son víctimas de la imposición de una matriz extractiva que culmina desplazando a la matriz productiva tradicional de los lugares (Dillon, 2013).

En el Sudoeste de La Pampa, en la ribera del río Colorado, la planificación territorial con base en la producción agrícola bajo riego aplicada a fines de la década de los '70 sufrió una serie de vaivenes económicos y sociales que impidieron la conformación de un *polo de desarrollo*, tal su concepción basada en un marcado intervencionismo estatal. Una profunda crisis de capitalización y de adaptación del sector frutihortícola a los mercados internacionales y

la casi nula competitividad en el mercado interno provocaron el fin del modelo de colonización social de agricultura bajo riego.

Como se ha visto en el capítulo 8, la concesión de áreas petroleras en manos de empresas privadas propiciada por el modelo neoliberal aplicado durante la década de 1990 e intensificada a partir de 2005, con el traspaso de los recursos hidrocarbúricos a las administraciones provinciales, provocó profundos cambios que afectaron el carácter social, cultural y económico de la población ribereña. Además de los impactos provocados en las áreas rurales, tanto en chacras de producción bajo riego como en las unidades familiares pastoriles, el centro urbano de 25 de Mayo experimentó una serie de transformaciones que alteraron profundamente la conformación del tejido urbano.

En este capítulo se abordan, desde una perspectiva multidimensional, las relaciones entre el proceso de expansión urbana de la ciudad de 25 de Mayo (La Pampa) con las particularidades del crecimiento demográfico durante los dos últimos períodos intercensales. A su vez, la relación de estas con la alta movilidad de las personas vinculadas a la actividad petrolera, la demanda de suelo urbano y la oferta inmobiliaria cargada de externalidades petroleras que imponen un valor excesivo del suelo urbano provocado por la naturalización y generalización de los precios petroleros a los bienes de consumo.

Específicamente, se trata de identificar las causas que provocaron el proceso de ocupación y construcción de viviendas en zonas no incluidas dentro del ejido urbano de la localidad y, sobre todo, localizadas en áreas de alta vulnerabilidad, ya que se ubican en la zona de la ribera inundable del valle del río Colorado. Se abordan, entonces, las implicancias de los riesgos ambientales, jurídicos y de los conflictos provocados por dichas ocupaciones. Por ello, se analizan las causas que ocasionan la expansión urbana (aumento de la población, cambio o diversificación de actividades económicas, entre otros) como así también las transformaciones e impactos socioterritoriales que se generan a partir de dicha expansión (la ocupación del suelo en áreas no urbanizables y las transformaciones en el sector periurbano) a lo largo de un período de tiempo que se extiende desde 1960 a la actualidad.

Para el logro de estos objetivos, se propone abordar específicamente el análisis de la evolución del crecimiento de la población urbana, su intensidad y sus causas, identificar los ejes de expansión del casco urbano, indagar acerca de la condición jurídica de la apropiación y uso de la tierra urbana en relación con la tierra vacante y el valor del suelo urbano e identificar la fragmentación urbana.

Se pretende, específicamente, cartografiar, a partir del uso de los SIG, la evolución de la expansión urbana y los cambios desde 1960 a la actualidad.

El territorio nos muestra sus realidades pero es necesario materializarlas en su evolución, mediante la representación georreferenciada.

Desde el punto de vista metodológico, se abordaron las variables de la compleja dinámica del territorio urbano, entendiendo al espacio geográfico como un ámbito en el que se relacionan lógicas culturales con lógicas naturales que tienen espacialidad y temporalidad, desarrollándose ambas en presencia de determinados recursos, objetos, fuerzas naturales y culturales (Tobío, 2012). Para ello se aplicó una combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas. En el caso de las primeras se recurrió a los datos estadísticos que explican el crecimiento demográfico los que se completaron con la observación directa y la realización de entrevistas semiestructuradas a la población residente en las áreas de expansión a efectos de lograr la construcción social de significados a partir de recuperar la perspectiva de los sujetos involucrados, los condicionantes de la vida cotidiana, los conflictos y la situación jurídica de tenencia de los solares urbanos.

Una vez realizada la recolección y análisis de la información se procedió al análisis comparado de imágenes satelitales en tres momentos (2010, 2013 y 2016) a partir de las cuales se procedió a localizar las áreas de ocupación de tierras fiscales y su evolución en los últimos siete años.

9.2. Particularidades de la ciudad de 25 de Mayo - La Pampa

La ciudad de 25 de Mayo se ubica en el Sudoeste de la provincia de La Pampa sobre la margen izquierda del río Colorado (Figura 9.1.). Comprende una amplia zona rural que incluye los agrupamientos/parajes de Colonia El Sauzal, Colonia Chica y Gobernador Ayala. La localidad se encuentra a unos 409 Km de la capital de la provincia (Santa Rosa) y es encrucijada de varios ejes de comunicación como la Ruta Nacional N° 151, la Ruta Provincial N° 20 y la Ruta Provincial N° 34 que bordea el río Colorado. Fue fundada el 26 de julio de 1909, a partir del decreto del entonces Presidente de la Nación, José Figueroa Alcorta que establece la creación de la Colonia Agrícola y Pastoril 25 de Mayo.

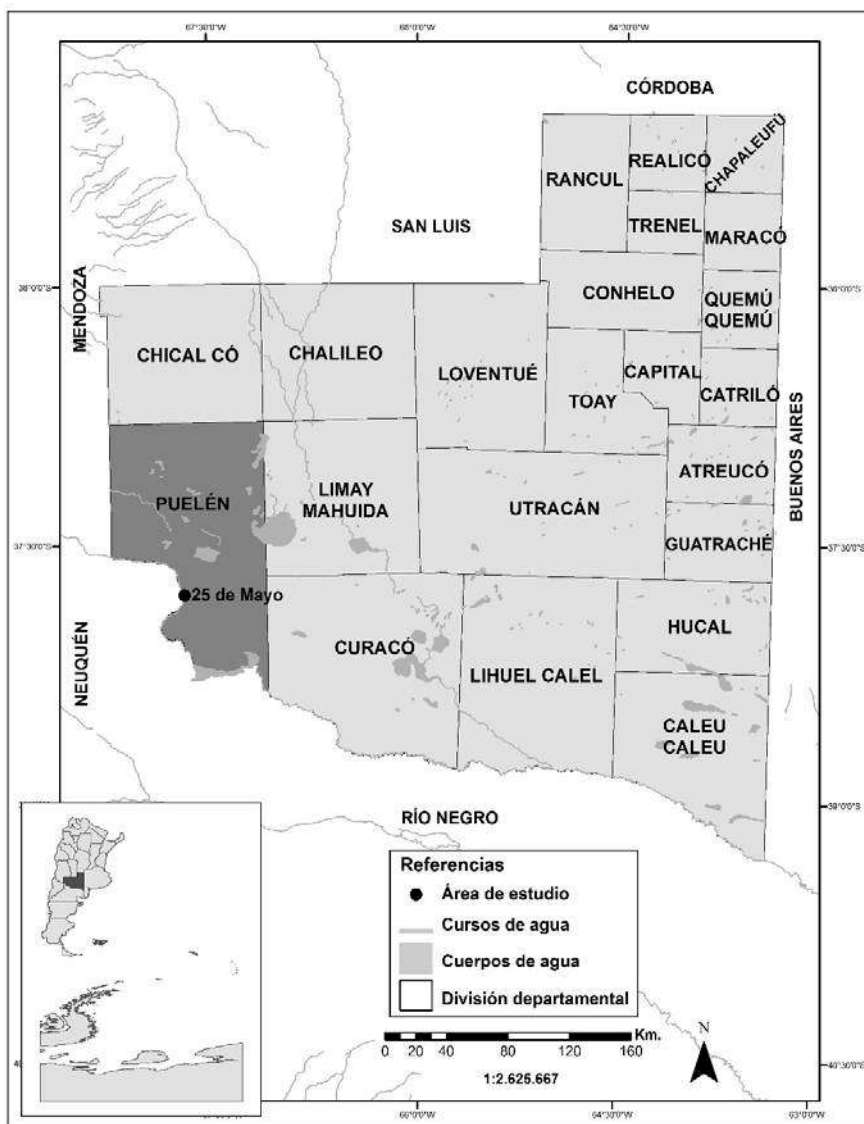


Figura 9.1. Localización de 25 de Mayo, La Pampa

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas – UNLPam.

En los primeros años, la evolución de la población de 25 de Mayo alcanzó una cifra cercana a los 1.000 habitantes, pero la extraordinaria crecida del río Colorado en diciembre 1914 provocó un proceso de despoblamiento que redujo la población a menos de 200 habitantes. A partir de allí el crecimiento poblacional fue lento al punto que el Censo del Territorio Nacional de La Pampa de 1942 arrojó una población de 460 habitantes (Figura 9.2.).

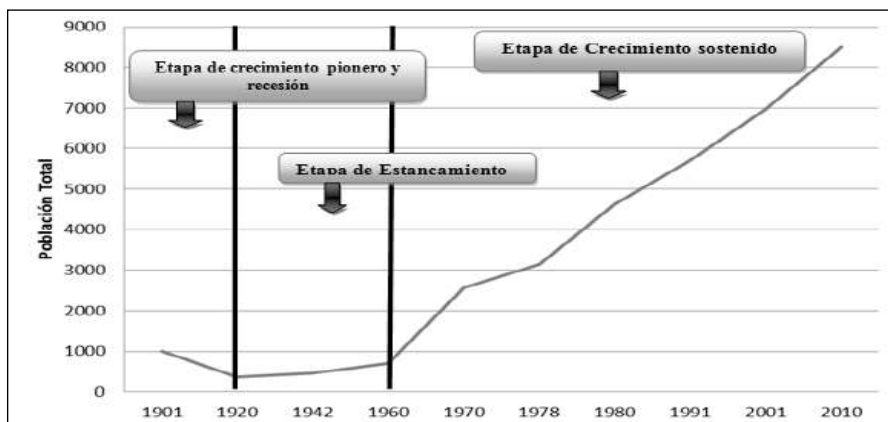


Figura 9.2. Evolución de la población del ejido municipal de 25 de Mayo 1910-2010

Fuente: Beatriz Dillon (2013, p. 126).

Las políticas de Estado diagramadas luego de la provincialización de La Pampa, ocurrida en 1951, le otorgaron a la zona un carácter estratégico que se materializó con la creación del Programa Provincial de Aprovechamiento del río Colorado, aprobado en 1960, que definió para la zona un total 50.000 hectáreas factibles de riego (Figura 9.3.).

En el borde suroccidental, la voluntad política se concretó en una serie de obras de infraestructura que dieron origen a los sistemas de Aprovechamiento Agrícola El Sauzal (paraje rural ubicado en las cercanías de 25 de Mayo) y de Aprovechamiento Múltiple de 25 de Mayo, lo que incluía regulación de caudales, obras de regadío y generación de hidroelectricidad. Estas primeras acciones se convirtieron en factores positivos para la llegada de pequeños contingentes poblacionales a la zona, tal como lo demuestran los datos del Censo Nacional de 1960 que arrojó para el ejido urbano de 25 de Mayo una población de 709 habitantes.

El 28 de junio de 1962 y por Decreto 21/62 fue creado el Ente Provincial del Río Colorado (EPRC) como organismo autárquico con capacidad de derecho público y privado destinado a la promoción y aprovechamiento del río Colorado. En el año 1968 se crea el municipio del actual 25 de Mayo y durante la década de los '70 se produce un aumento considerable en el ritmo de crecimiento de la población, asociado al incremento de las hectáreas sembradas de la mano de colonización social que otorgó parcelas a colonos que se afincaran en el lugar con el propósito de realizar cultivos bajo riego.

Para 1970, la población había ascendido a 2.576 habitantes y para el período intercensal 1970-1980 el ritmo de crecimiento medio anual de la población fue del 59,8%, siendo la población censada en 1980 de 4.653 habitantes (Dillon, 2013, p. 113).

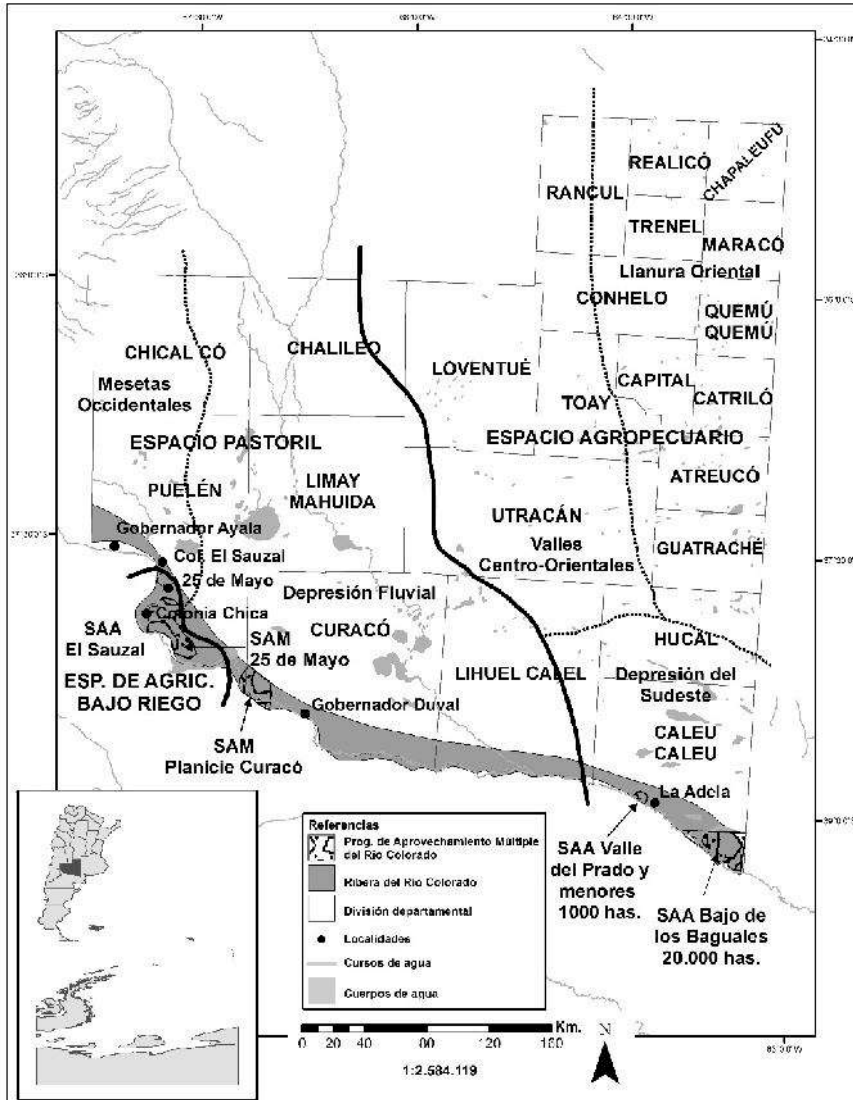


Figura 9.3. Ribera del río Colorado y Programas de aprovechamiento con áreas factibles de riego

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas Geográfico y Satelital de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas – UNLPam.

En el mes de diciembre de 1973 se aprueba la Ley 497 denominada de Afectación y colonización de las tierras comprendidas en la zona de influencia del río Colorado. Esta ley estableció la llamada colonización social y propició el reparto de la tierra. Por la mencionada norma, se declararon de utilidad pública y sujetos a expropiación todos los inmuebles no urbanos ubicados en la ribera del río Colorado hasta una distancia de 15 km de aquella, incluso los que quedan comprendidos parcialmente dentro de dicha área, y las islas existentes en el río Colorado que pertenezcan territorialmente a la Provincia de La Pampa; esta norma será importante al momento de analizar las recientes expansiones urbanas en 25 de Mayo.

De esta manera, luego de 1970 el aumento de la población fue sostenido, como así también la expansión del casco urbano de 25 de Mayo que, para 1991 alcanzó un total de 6.502 habitantes, de los que, el 71,5% (4.473) residían en el centro urbano y el restante 34,8% (2.129) se correspondía con la población rural dispersa ubicada, principalmente, en los agrupamientos de El Sauzal, Colonia Chica, Gobernador Ayala y Casa de Piedra o en los puestos rurales. Para el 2001 la población del ejido municipal había ascendido a 6.962 habitantes de los cuales el 85,3% residían en el centro urbano y el 14,7% en el medio rural. Para el año 2010, el ejido municipal registró una población total de 8.507 de los cuales el 92,6% reside en el centro urbano. Esta situación indica el progresivo despoblamiento rural que se viene registrando en los últimos períodos intercensales, (Dillon, 2013) como así también el aumento y concentración de la población en la ciudad de 25 de Mayo a causa del mayor dinamismo que presenta el sector al brindar mayor y mejor accesibilidad a servicios públicos que mejora las condiciones de vida de la población, sistemas financieros, y mayores oportunidades laborales, entre otras.

9.3. El diseño urbano y los ejes de expansión de la ciudad

La dinámica urbana de 25 de Mayo, en los distintos períodos, fue configurando la expansión y densificación de la mancha urbana, como así también la fragmentación y el grado de vulnerabilidad del asentamiento de la población. A efectos del análisis y la georreferenciación de los cambios se han establecido tres etapas de expansión urbana: el tejido original (1960-1999); la expansión hacia el Este y la incorporación de las chacras de hectárea y media al ejido urbano (2000–2009) y la ocupación de suelo fuera del ejido urbano sobre la ribera del río y en tierras pertenecientes al Ente Provincial del Río Colorado (del 2010 a la actualidad).

9.3.1. La planificación urbana inicial y la imprevisibilidad de la expansión (1960-1999)

El diseño urbano de 25 de Mayo presenta un plano atípico en relación con la mayoría de los pueblos de la provincia de La Pampa, ya que no sigue la forma en damero tradicional. Al ser una localidad ribereña el diseño de carácter planificado responde a una concepción urbanística propia de la década de 1960 (Figura 9.4.). El trazado respeta una distancia de 1,5 Km medido a partir de la costa del río Colorado.

Beatriz Cossio y otros (2007) describen los aspectos morfológicos del casco urbano de la ciudad de 25 de Mayo considerándolo como un plano regular extendido de noroeste a sudeste, acompañando el recorrido del río Colorado. La planta urbana se encuentra claramente delimitada y contenida por la avenida de circunvalación Santa Rosa, que actúa como línea de fijación para las futuras expansiones urbanas. La construcción de este plano no prevé líneas de crecimiento o frentes de expansión, a excepción de los radios i y j, los cuales han sido subdivididos con el objeto de descomprimir el hiperparcelamiento que presenta el sector más consolidado de la trama urbana original (correspondiente a los radios a; c; d; e, h; f; g). La trama es de carácter extremadamente compacto, compuesta por zonas o sectores definidos por los radios catastrales, sin verificarse una zonificación de áreas ni jerarquización de las mismas. A nivel general, cuenta con un sector central (radio d) en el cual se hallan emplazados los edificios institucionales principales: la Municipalidad, la sede del Concejo Deliberante, el EPRC y una serie de sectores aledaños (radios a; e; f; g y h) con un parcelamiento en lotes muy pequeños en una especie de superbloques de silueta rectangular de gran extensión. Esta elevada cantidad de parcelas aporta además una alta densidad poblacional (Figura 9.5.).

Los espacios verdes se concentran espacialmente en el sector de emplazamiento de los edificios institucionales y existen solamente algunos en el resto de la trama consolidada, excepto las áreas de reserva cedidas como producto de los últimos parcelamientos (radio i, j).

La tipología constructiva predominante es la vivienda unifamiliar de tipo planificada, con una alta densidad de edificación. La circulación se organiza mediante vías troncales o primarias (Avenida de circunvalación Santa Rosa y la Avenida principal de ingreso a la ciudad) y secundarias o de circulación interior que unen los distintos bloques de viviendas. Existen también algunas sendas peatonales que comunican los bloques y calles intrabloques que culminan en un *cul de sac*. No existen corredores urbanos claramente identificados, solo algunos sectores con predominio de actividad comercial básica.

Según Cossio y otros (2007), no existe una zonificación en sectores, barrios o distritos que diferencien áreas con distintos usos del suelo: residencial,

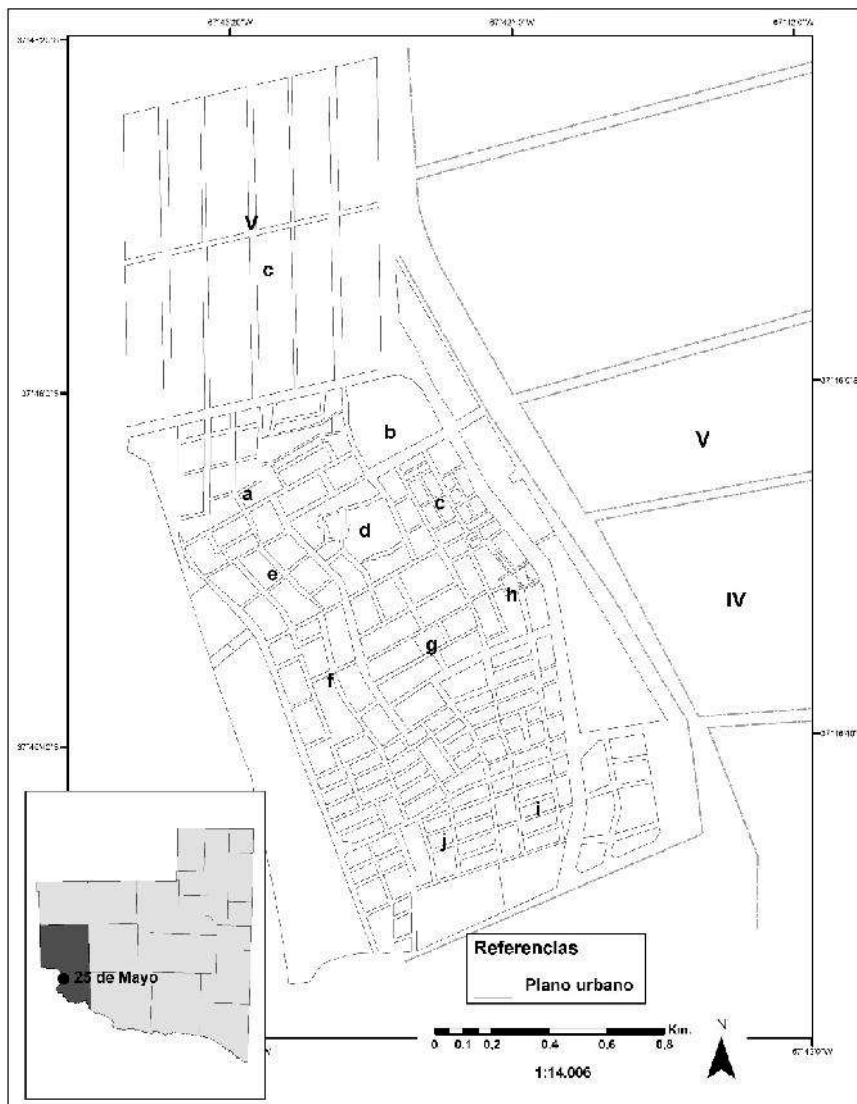


Figura 9.4. Plano original de la localidad de 25 de Mayo

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam, con datos de la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.



Figura 9.5. Trama urbana original compactada

Fuente: Google Earth, 2016.

comercial, industrial, recreativo, entre otros. Los usos del suelo predominante están relacionados con el comercio básico y ocasional o periódico, algunas prestaciones de servicios, actividades artesanales y semiindustriales, depósitos y talleres de escala artesanal, entre otros. Las actividades industriales de mayor envergadura se hallan emplazadas en el Parque Industrial de la localidad. En este plano original, la densidad es alta dado que existe un alto grado de ocupación del suelo y una escasa o nula oferta de suelo vacante, dentro de la trama consolidada, para el asentamiento de futuras edificaciones.

9.3.2. La expansión urbana entre los años 2000 y 2009: viviendas sociales y áreas residenciales

A partir del año 2000, el impulso de la actividad hidrocarburífera generó una nueva dinámica en el crecimiento poblacional y en la demanda de suelo vacante para la resolución de viviendas. A la movilidad y asentamiento de trabajadores, operarios y personal jerárquico de las empresas se suman una serie de operadores de servicios complementarios con la consecuente demanda de infraestructura y equipamiento urbano (Plan Estratégico Territorial de la región del río Colorado, 2014, p. 17). Es en este momento, donde se desborda la capacidad poblacional y de planificación que poseía 25 de Mayo y comienza a crecer la mancha urbana con numerosos ejes de crecimiento. Este crecimiento

fue con y sin planificación acompañado de la demanda de servicios básicos dando lugar al afianzamiento de problemáticas urbanísticas, ambientales y sociales. En ese sentido, Cossio y otros (2009, p. 2) manifiestan:

El acelerado crecimiento demográfico originó cambios sustanciales en la estructura, dinámica y distribución de los grupos sociales residentes e incorporados. Una de las principales consecuencias fue la vertiginosa y desordenada subdivisión del suelo y la incorporación de áreas sin planificación con el riesgo de una pérdida del control operativo de la expansión del espacio urbano. Asimismo, el impacto de la actividad petrolera sobre la estructura social de la ciudad generó un superlativo incremento del valor del suelo urbano provocando desequilibrios y tensiones entre la población residente y la incorporada.

La existencia de un sector de quintas ubicado al noroeste de la localidad constituyó una posibilidad cierta de ofrecer tierra vacante para futuros asentamientos residenciales. Estas quintas de una extensión de una hectárea y media habían sido otorgadas por la Ley N° 947/1974 a antiguos pobladores de la zona a efectos de ser dedicadas a cultivos bajo riego. Este sector es designado catastralmente como Ejido 112, Circunscripción IV, Radio c, y cuenta con una superficie aproximada de 135 ha, parceladas en lotes de 1,5 ha. La zona se encuentra delimitada por las calles Larrazábal al Norte, la Ruta Provincial N° 34 al Este, la Avenida de circunvalación Santa Rosa al Sur y la calle que separa este sector del área ribereña del río Colorado. El diseño de la trama está conformado por 10 bloques de 8 parcelas cada uno que, actualmente, presenta varias modificaciones o subdivisiones en lotes menores y con siluetas totalmente diferentes.

La particularidad de la zona es que al ser su destino de uso la agricultura bajo riego se encuentra surcada por acequias, canales secundarios y de drenajes a cielo abierto o adaptados a la ocupación y circulación urbana, lo que dificulta la ocupación de los terrenos y la circulación interna (Figura 9.6. y Fotografía 9.1.).

En la actualidad, se reconocen distintos destinos de uso del suelo: productivo, infraestructura de servicios, industrial, residencial, entre otros (Fotografías 9.2. y 9.3.) y un diseño de parcelamiento irregular mediante subdivisiones sin control ni intervención municipal, por lo menos en su etapa inicial.

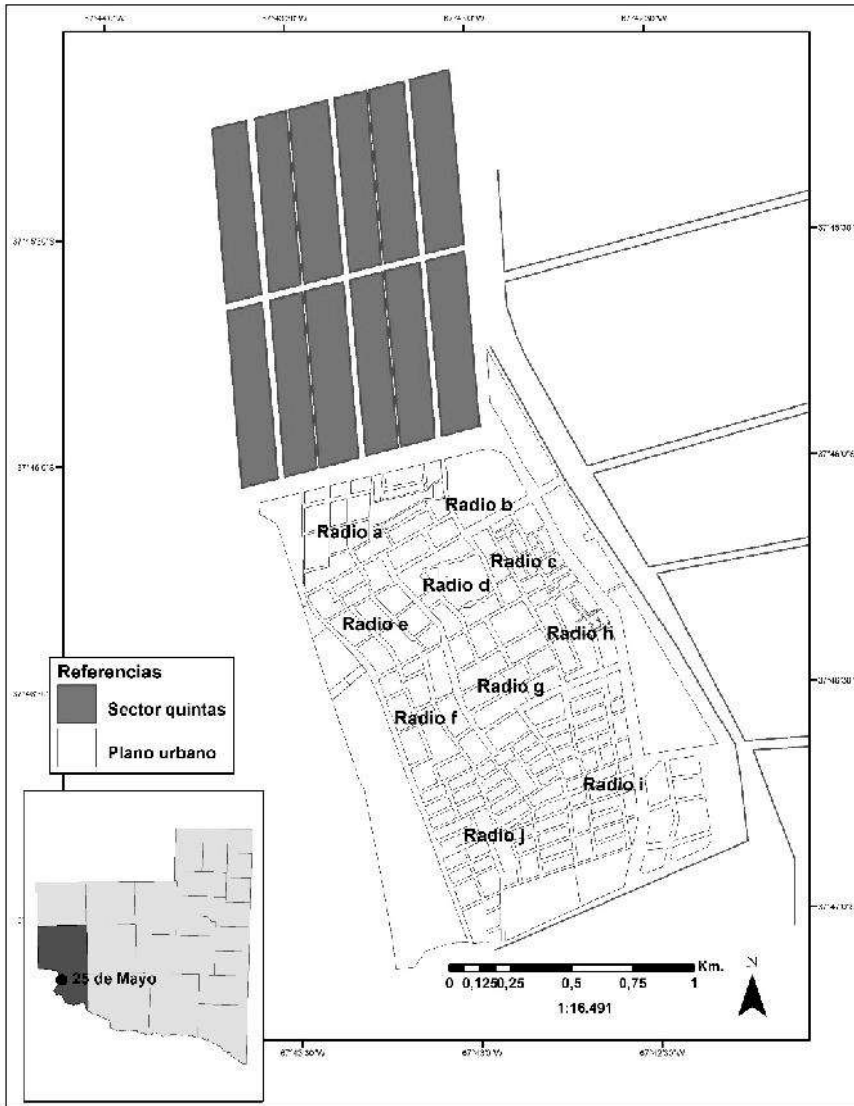


Figura 9.6. Sector de quintas de 1,5 ha.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam, con datos de la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.



Fotografía 9.1. Vista parcial de la Avenida Pedro Aravena por donde corre un canal de desagüe de las chacras de una hectárea y media.
Fuente: Beatriz Dillon, 2007.



Fotografía 9.2. Sector quintas de hectárea y media en 25 de Mayo con uso industrial
Fuente: Beatriz Dillon, 2015.



Fotografía 9.3. Sector quintas de hectárea y media en 25 de Mayo con uso residencial y comercial.

Fuente: Beatriz Dillon, 2015

La fuerte demanda de viviendas generó la intervención del Estado mediante la ejecución de operatorias de viviendas sociales dando lugar a un nuevo eje de expansión de la ciudad hacia el Sur. El impacto sobre la trama urbana es destacado ya que se trata de una importante cantidad de viviendas unifamiliares resueltas (Fotografía 9.4).



Fotografía 9.4. Viviendas sociales en 25 de Mayo en áreas de nueva expansión.

Fuente: Beatriz Dillon, 2015

En definitiva, a partir de su plano original, la ciudad de 25 de Mayo definió sus zonas de expansión hacia el Norte (chacras de hectárea y media) y hacia el sur (conjuntos habitacionales de viviendas sociales) (Figura 9.7.).

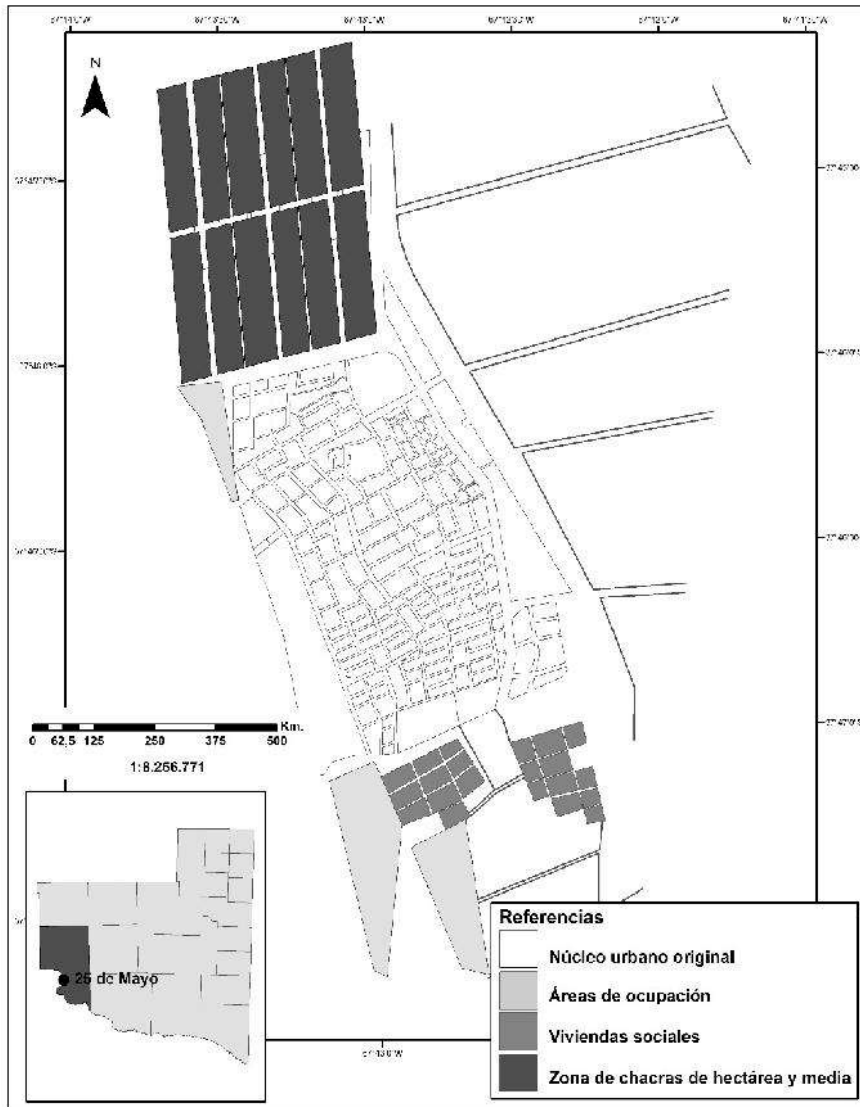


Figura 9.7. Expansión urbana de 25 de Mayo

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam, con datos de la Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa.

9.3.3. La situación desde 2010 a la actualidad: la ocupación de tierras y la vulnerabilidad social y ambiental

Según Rincón Martínez (2012), la expansión urbana es entendida como el incremento de la extensión física de una ciudad causada por los diferentes procesos urbanos (urbanización, crecimiento y estructuración interna). Dicha expansión urbana puede darse de manera controlada y ordenada, siempre que este proceso de transformación y ocupación del espacio sea orientado mediante acciones de planificación, pues, de otra manera, genera formas de ocupación espontánea y marginal (Solá-Morales, 1997).

Según Marcelo Sili y Lorena Espasa (2015, p. 181), en referencia al sistema urbano de la región que integra la cuenca del río Colorado:

La presencia de un modelo productivo sujeto a ciclos históricos de producción agrícola, minera y petrolera no ha alentado procesos de planificación e instalación perdurables en el tiempo. Sólo las localidades con mayor arraigo han logrado poner en marcha procesos de ordenamiento y protección del espacio urbano y un asentamiento duradero y mejores condiciones de vida para su población.

Según las características expresadas por Sili y Espasa (2015), la expansión urbana de la ciudad de 25 de Mayo manifiesta un crecimiento desordenado sin una adecuada estrategia que permita regular el uso del suelo en función de un proyecto deseado de ciudad, espacialmente por ocupar zonas sin servicios básicos, lo cual claramente afecta las condiciones de vida de la población, presión sobre el gobierno municipal e incremento de los conflictos internos.

En 25 de Mayo se advierte, sobre todo desde el año 2013, la ocupación de terrenos fiscales producto de la demanda de suelo vacante dentro del ejido urbano, el excesivo valor del suelo y la falta de viviendas para alquilar. Numerosos pobladores, ante esta situación, comenzaron a construir sobre terrenos pertenecientes al Ente Provincial del Río Colorado a una distancia que varía entre los 500 a 700 m desde el borde de costa del río. La edificación se resolvió de manera anárquica, sin la demarcación de calles o que en todo caso trazaron los propios ocupantes. La situación de toma de posesión de tierras no incorporadas dentro del ejido urbano genera conflictos permanentes entre el EPRC, el Municipio y los vecinos por la demanda en la provisión de servicios básicos (gas, luz, agua, recolección de residuos, entre otros problemas).

Como se explica en el Plan Estratégico Territorial de la región del río Colorado (2014) existe un importante crecimiento demográfico que afecta a los asentamientos urbanos, la provisión de servicios y el conjunto de los equipamientos y la relación con el medio ambiente que se degrada con rapidez creando situaciones de riesgo:

El análisis del crecimiento de las manchas urbanas muestra una ocupación desordenada, con vacíos intersticiales, y en otros casos una densificación de las parcelas urbanas que no respetan los códigos de edificación. El uso de las riberas y aéreas próximas al río, muestran patrones comunes de conflicto que dificultan la intervención: apropiación privada, degradación por indefinición de jurisdicción de intervención que determina falta de control o reglamentaciones de uso, que en general son consecuencia del crecimiento urbano (Plan Estratégico Territorial de la región del río Colorado, 2014, p. 25).

La observación de las imágenes satelitales permitió el análisis de la ocupación de tierras urbanas en tres momentos diferentes: 2010, 2013 y 2015. De esta manera, se pudo identificar el aumento de la construcción de viviendas en tres áreas ocupadas en situación precaria (Figura 9.8.).

Las ocupaciones de tierras fiscales en 25 de Mayo comienzan a producirse a partir del año 2007, coincidente con el período de mayor producción hidrocarburífera en la zona.

En una nota publicada por el diario La Arena (10/08/2008) se expresa:

La escasez de viviendas es un problema crónico en la localidad sureña. Familias tomaron terrenos y levantaron precarias construcciones para vivir. Ante los reclamos, el gobierno busca darle un “marco legal” a la ocupación. Un asentamiento ilegal puso en jaque al oficialismo y a la oposición de 25 de Mayo, desnudando la urgente necesidad de viviendas en la localidad por una “explosión” demográfica producida por la actividad hidrocarburífera. El problema estaba hibernando ya que unas veinte familias están viviendo en terrenos del Ente Provincial del Río Colorado y del municipio desde hace un par de años, al punto tal que existen construcciones de material en esos lugares. Esta semana hubo varias reuniones entre oficialismo y oposición que incluyó al ejecutivo y al legislativo municipal, pero no lograron hallar una salida al conflicto. El intendente David Bravo dijo a este diario que no avalará ninguna ilegalidad a la vez que indicó que entregarles las tierras a los “ocupas” sería injusto para los veinticinqueños que desde el '90 esperan una solución habitacional y que han esperado pacientemente.

Con respecto a la tipología de la informalidad urbana, Nora Clichevsky (2000) entiende que la irregularidad en la ocupación de tierras en las ciudades implica una doble transgresión; una referida a la cuestión del dominio (falta de los títulos de propiedad o contratos de alquiler) y otra representada por el incumplimiento de las normas constructivas. Ambas definen distintas formas de segregación y fragmentación urbana. Según la autora, la ocupación de tierra pública o privada en forma de asentamientos, tomas, loteos clandestinos y/o irregulares, entre otras, implica el acceso al mercado informal del suelo que, la mayoría de las veces, no responden a condiciones óptimas de habitabilidad por ubicarse cerca de áreas inundables, cercano a basurales, etc. y no cuentan con infraestructura y servicios adecuados por encontrarse fuera de la normativa existente.

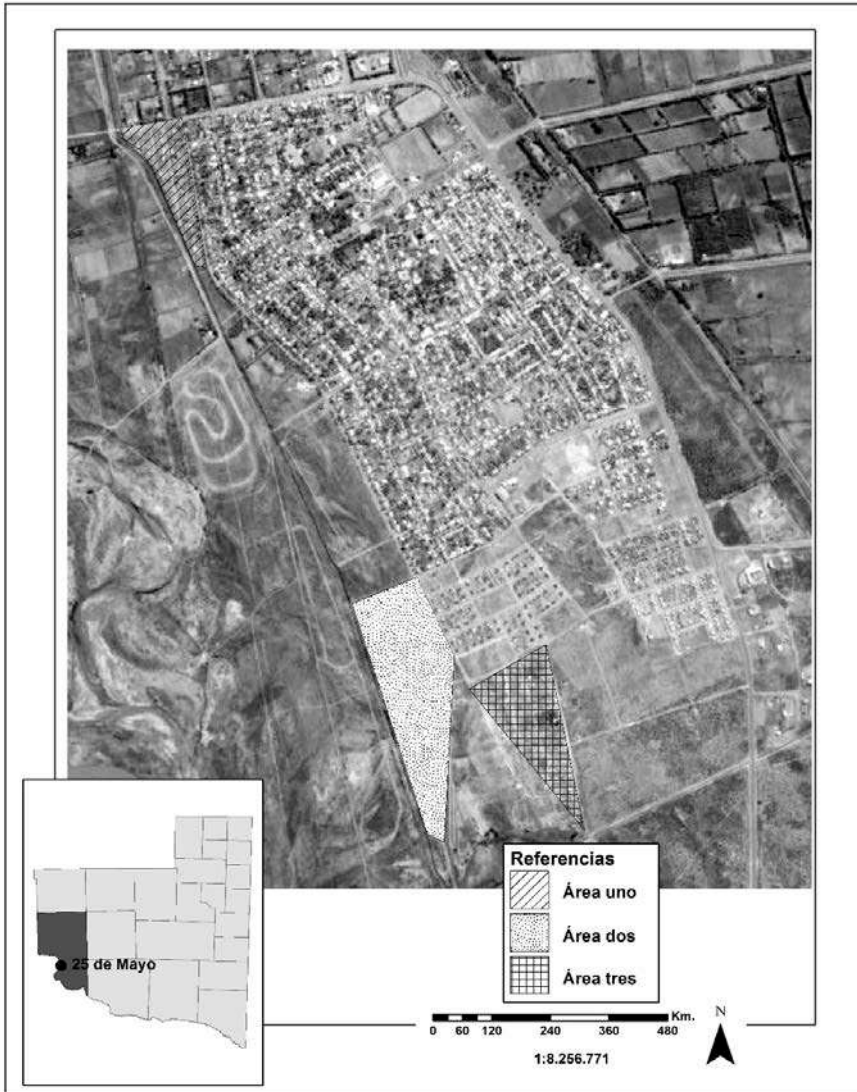


Figura 9.8. Zonificación según áreas de ocupación de terrenos fiscales en 25 de Mayo (La Pampa)

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Adaptado sobre imagen Google Earth.

En 25 de Mayo, en la denominada área de ocupación 1, las tres imágenes analizadas (Figura 9.9., 9.10. y 9.11.) muestran que para 2010 se localizaban solo 6 viviendas, mientras que para el 2013 las edificaciones se habían densificado llegando a más de 50 viviendas construidas. Hacia el 2016 las construcciones llegaban a 70. De la observación de las viviendas se evidencian distintas tipologías constructivas que van desde casas prefabricadas en madera, pequeñas viviendas de construcción precaria y viviendas resueltas con materiales de buena calidad (Fotografías 9.5., 9.6. y 9.7.). Con respecto a la provisión de energía eléctrica, se proveen mediante conexiones informales. La zona se localiza a 1000 metros de la línea de costa del río.

25 de Mayo (La Pampa): evolución constructiva del área de ocupación 1 (2010-2015)



Figura 9.9. Situación al 2010
Fuente: Google Earth.



Figura 9.10. Situación al 2013
Fuente: Google Earth.



Figura 9.11. Situación al 2015.
Fuente: Google Earth.



Fotografías 9.5., 9.6. y 9.7. Tipologías constructivas de las viviendas de la zona de ocupación 1.

Fuente: Beatriz Dillon, 2015.

Con respecto al área de ocupación 2, se extiende hacia el Sur del casco urbano principal y las construcciones son más precarias (chapas, cartón, madera y barro, entre otros materiales), lo que se repite en el área de expansión 3.

Las imágenes satelitales muestran la siguiente evolución en los tres momentos analizados (Figura 9.12., 9.13. y 9.14.). Hacia el 2010 se observa la presencia de 24 viviendas con uso rururbano con manifiesta precariedad habitacional y déficit en la cobertura de infraestructura básica de servicios. Se trata de un asentamiento informal cuya actividad principal es la fabricación de ladrillos. Para el 2013 se contabilizaron 57 viviendas y desaparece la actividad mencionada anteriormente. Se hace más visible la precariedad habitacional y el déficit de servicios básicos. Hacia el 2016 las viviendas ascienden a 93.

25 de Mayo (La Pampa): evolución constructiva del área de ocupación 2 (2010-2015)



Figura 9.12. Situación al 2010

Fuente: Google Earth.



Figura 9.13. Situación al 2013

Fuente: Google Earth.



Figura 9.14. Situación al 2015.

Fuente: Google Earth.

Se evidencia una densificación en la apertura de calles las que adoptan una trama irregular comunicando las viviendas o grupo de viviendas. Esta zona de ocupación es la que se encuentra más cercana a la línea de costa del río, 750 m (Fotografía 9.8).

Fotografía 9.8.
Construcciones
con barro en
la zona de
ocupación 2.

Fuente: Beatriz
Dillon, 2015.



Con respecto a la denominada área de ocupación 3, la situación es bastante similar. (Fotografía 9.9. y Figuras 9.15., 9.16. y 9.17.). Esta ocupación es la que se ha extendido en mayor cantidad lo que permite ver una densificación de la ocupación inicial hasta la actualidad. Mientras que para el 2010 se localizaban 10 viviendas, aumentaron a 43 para el 2013 y superaron las 100 para el 2015. Es la más alejada de la línea de costa del río y la más cercana a la zona de construcción de viviendas de operatorias estatales.

Fotografía 9.9.
Vista general
del área de
ocupación 2.

Fuente: Beatriz
Dillon, 2015.



En rasgos generales, las tres áreas de ocupación presentan diferencias entre sí. En el caso de la primera los asentamientos se encuentran arraigados con construcciones fijas y de buena calidad, lo que indica, en parte, la condición social de sus habitantes.

25 de Mayo (La Pampa): Evolución constructiva del área de ocupación 3 (2010-2015)



Figura 9.15. Situación al 2010
Fuente: Google Earth.



Figura 9.16. Situación al 2013
Fuente: Google Earth.



Figura 9.17. Situación al 2015.
Fuente: Google Earth.

Según testimonios, se trata de algunas familias empleadas en el sector petrolero que, a falta de suelo vacante en el éjido urbano construyeron en la zona y adquirieron un permiso precario para conectarse a los servicios públicos. Esta situación habilitó a otros ocupantes a hacer uso de la tierra. En el caso de las otras dos ocupaciones, se visualiza la precaridad habitacional resuelta con

materiales transportables. Según testimonios, se trata de personas desempleadas o que buscan empleo petrolero y sus salarios no les permite comprar ni alquilar a los valores que el mercado impone.

Según Clichevsky (2000), estas ocupaciones irregulares generan grandes deseconomías para la ciudad ya que su regularización implica costos elevados en el ordenamiento territorial, relocalizaciones, impactos urbanos, resolución de provisión de servicios e infraestructura. Todo ello atenta contra la sustentabilidad urbana.

Algunos de los conflictos surgidos en las áreas de ocupación estuvieron vinculados con la provisión de energía eléctrica cuando la cooperativa proveedora del servicio decidió realizar el corte del servicio debido a que las viviendas poseían conexiones ilegales. Si bien la entidad cooperativa dispuso que la conexión se realizara en forma preventiva, ya que las instalaciones eran precarias y por ello inseguras, se lo consideró también un “delito de hurto de un servicio”. Este hecho ocasionó reclamos por parte de las familias aduciendo que el corte del servicio “ponía en riesgo la salud de sus niños por la presunta descomposición de alimentos, entre otras cuestiones” (La Arena, 10/08/2008).

Los conflictos derivaron en un cruce de imputas políticas que hacían responsables a quienes autorizaron, de manera precaria, a algunas personas para que puedan gestionar el servicio eléctrico, avalando tales ocupaciones. “Todos entienden que si bien estas familias vinieron de otras ciudades no se las puede arrojar a la calle, pero también temen la reacción de los nativos del lugar, que vienen reclamando soluciones habitacionales hace unos veinte años” (La Arena, 10/08/2008).

Entre las alternativas de solución se encuentra la entrega de permiso precario con vencimiento a corto plazo y, paralelamente, gestionar la donación de las tierras por parte del Ente Provincial del Río Colorado y lotear los terrenos municipales que pagarían con facilidades, aunque hay ciertas resistencias porque también se razona que esa salida invita a que otros opten por la misma metodología para lograr un terreno. A las primeras familias que ocuparon tierras se sumaron otras –todas venidas desde otras ciudades en busca de trabajo en los últimos años– hecho que se fue incrementando con el paso de los años, tal como se ha analizado.

9.4. Consideraciones finales

Desde fines de la década de 1990, el crecimiento y la expansión urbana en 25 de Mayo floreció como consecuencia de la dinámica impuesta por la explotación hidrocarburífera. En relación con lo señalado en las líneas anteriores,

25 de Mayo surgió como una ciudad planificada producto de la aplicación de políticas desarrollistas destinadas a la organización productiva bajo riego. La planificación incluyó el diseño urbano de la ciudad, el que se resolvió de forma lineal, siguiendo el curso del río Colorado, con una zona central donde se localizaron las instituciones más importantes. Las viviendas correspondieron en su totalidad a operatorias estatales. El fin fundamental de la planificación de este área bajo riego fue que las familias se localizaran en sus chacras y en el centro urbano solo lo hicieran aquellos individuos que atendieran los servicios básicos (educativos, salud, financieros, administrativos y comerciales, entre otros). El desarrollo de la agricultura bajo riego generó un intenso crecimiento poblacional entre 1970 y 1980.

Los últimos veinticinco años significaron cambios sustanciales en la organización urbana de 25 de Mayo. La dinámica demográfica impuesta por la intensificación de la actividad petrolera generó la demanda de suelo urbano vacante para la construcción de viviendas y para usos asociados a la actividad. De esta manera, comenzó a ocuparse un área, otrora chacras de una hectárea y media dotadas de infraestructura para riego que había sido destinada a antiguos pobladores para que pudieran realizar pequeñas producciones bajo riego.

La escasez de suelo urbano vacante generó una subdivisión anárquica de los terrenos en estas chacras con usos del suelo variados y sin intervención municipal. Años más tarde, el municipio inició un proyecto de urbanización que consistió, básicamente, en la incorporación al plano urbano de este sector de quintas asignándosele un nuevo carácter: el de uso residencial de baja densidad con servicios complementarios compatibles.

La acelerada urbanización sobrepasó la planificación y en la actualidad es una zona de múltiples usos (residencial, industrial, abandono, comercial, entre otros). El valor del suelo urbano en la zona, adquirió precios sobrevalorados por la demanda, básicamente, de empleados y empresas petroleras.

Hacia fines de los 2000, coincidiendo con el período de mayor producción de petróleo y gas, la situación de la demanda de suelo urbano se vio desbordada. La insuficiencia de suelo urbano vacante y el alto valor inmobiliario de los terrenos en las áreas habilitadas dentro del ejido generaron un proceso de ocupación irregular e ilegal del suelo que se fue extendiendo primero en zonas cercanas a la ciudad y, posteriormente, hacia la periferia. Las tierras ocupadas pertenecen al Ente Provincial del Río Colorado y se ubican en la línea de ribera del río Colorado, por lo que presentan una vulnerabilidad social y ambiental destacada. Sin servicios básicos y sin visos de solución del problema, los conflictos se hacen evidentes tanto a nivel institucional como comunitario.

Finalmente, es necesario destacar en estas consideraciones finales que este es un estudio que recién se inicia y que se encuentra en plena ejecución de su trabajo de campo y análisis de las condiciones sociales de la población residente en las áreas de ocupación. Sencillamente, se quiso exponer en este trabajo el valor del análisis temporal de las imágenes satelitales, el que oficia de punto de partida para las futuras investigaciones.

En definitiva, como consecuencia del crecimiento población y la demanda de suelo urbanizable, una ciudad que fue completamente planificada se encuentra con deficiencias en la conectividad interna ligada a dificultades de circulación dentro de la zona de expansión por la escasez de calles producto de la ocupación sin planificación, deficiencia de servicios, población vulnerable por vivir en zonas cercanas al río y con una elevada degradación del ambiente. Esto trae como consecuencia un deterioro en las condiciones de vida y fragmentación socioespacial a causa de la proliferación de asentamientos informales.

9.5. Referencias bibliográficas

- Buzai, G.; Baxendale, C.; Cacace, G.; Caloni, N. y Cruz, M. (2011). *Potencialidades de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la educación en tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en el aula. Aportes desde la Geografía para la modelización espacial*. Luján: Universidad Nacional de Luján. Disponible en <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/articulos/2011-Buzai-et-al-AnuarioUNLU.pdf> consultado el 08/05/2016.
- Clichevsky, N. (2000). Informalidad y Segregación urbana en América Latina. Una aproximación. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* núm 28, Santiago de Chile: CEPAL.
- Cossio, B., Dillon, B., Hernández, J., Pombo, D., Lausirica, C. y Sardi, G. (2007). *Proyecto de urbanización del sector quintas -Ejido 112, Circ. IV, Radio c- de la localidad de 25 de Mayo. La Pampa*. Municipalidad de 25 de Mayo- Universidad Nacional de La Pampa. Inédito.
- Cossio, B., Dillon, B., Hernández, J., Pombo, D., Lausirica, C. y Sardi, G. (2009). Población, gestión y ordenamiento urbano. Intervención en pequeñas ciudades de crecimiento acelerado. *XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.
- Cossio, B.; Dillon, B.; Pombo, D.; Lausirica, C. y Sardi, G. (2009). Planificación y gestión urbana. En, Dillon, B. y Cossio, B. *Población y*

- ciudades: dinámicas, problemas y representaciones locales*. Santa Rosa: EdUNLPam-REUN, pp. 241-267.
- Diario La Arena (2008). *Asentamiento ilegal en 25 de Mayo*. 10/08/2008. Disponible en http://www.laarena.com.ar/la_provincia-asentamiento_ilegal_en_25_de_mayo-24373-114.html, consultado el 10/06/2016.
- Dillon, B. (2013). *Territorios empetrolados. Las geografías en el suroeste de La Pampa en la ribera del río Colorado*. Santa Rosa: EdUNLPam.
- Rincón Martínez, A. (2012). Análisis de la expansión urbana del municipio de Facatativá desde las políticas de ordenamiento territorial en el período 2002-2011. En, *Perspectiva Geográfica*, Vol. 1, Enero-Diciembre, pp. 123-146.
- Sili, M. (Coord.) (2014). *Plan Estratégico Territorial de la región del río Colorado. Documento final* Disponible en <http://www.planificacion.gob.ar/contenidos/14790>, consultado el 10/06/201



CAPÍTULO

10

Las geotecnologías como herramientas en la implementación de la Ley de Bosques Nativos

Soledad Prieto
María Celeste Martínez Uncal
Daila Pombo

No resulta extraño entonces, que surgieran conflictos en tomo a la utilización de este recurso desde épocas muy tempranas, especialmente en aquellas áreas donde era escaso o se sobreexplotaba. Esta situación se vio agravada por el hecho de que la legislación en materia de recursos naturales, en épocas de la colonia, consideraba al bosque como lino de los tantos bienes de carácter público, lo que significó que cualquier ciudadano podía disponer del mismo libremente (Alfageme, 1997, p. 6)

10.1. A modo introductorio

Como se ha mencionado, los métodos digitales de análisis territorial han experimentado un proceso de considerable evolución desde 1960 hasta nuestros días. Las geotecnologías, principalmente con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la teledetección, se han convertido en herramientas esenciales para los procedimientos que implican la captura, recolección, administración, transformación, análisis, modelamiento y, por último, mapeo de la información que involucra al espacio geográfico.

En el año 2007, se sancionó en Argentina la Ley N° 26331 que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que brindan a la sociedad. La norma estableció, además, un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan. En el marco de esta ley, la provincia de La Pampa realizó el ordenamiento territorial de sus bosques nativos, aprobado por Ley N° 2624 del año 2011.

En este contexto de la realidad nacional y regional, se considera oportuno brindar a la comunidad profesional los conocimientos teóricos y las herramientas digitales correspondientes para generar, mostrar y analizar información espacial relacionada con la temática.

10.2. Evolución de la legislación sobre bosques nativos en Argentina

Desde el período colonial se ha legislado en materia de recursos forestales pero, es en el año 1948 que se impulsa la sanción de la Ley Nacional N° 13273 de Defensa de la Riqueza Forestal, declarando de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques, quedando prohibida

la devastación de bosques y tierras forestales y la utilización irracional de productos forestales, permitiendo encarar políticas forestales con carácter integral (Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos, 1998).

Años después, en junio de 2006, surge el proyecto de Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental para los bosques nativos, frente a la crítica situación de emergencia forestal en que se encontraba la Argentina, debido al aumento de la deforestación y la consecuente pérdida de los mencionados bosques. Según las estimaciones efectuadas por la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal dependiente de la Dirección de Bosques de Nación, “la deforestación para el período 1998-2002 fue de aproximadamente 230.000 ha/año” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007, p. 5), con foco en “las provincias que pertenecen a las regiones forestales Parque Chaqueño, Selva Tucumano-Boliviana y Selva Misionera debido a que dichas regiones del Norte del país son las más afectadas por el proceso de deforestación a causa del avance de la frontera agropecuaria” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007, p. 8).

Resultados correspondientes al año 2006, obtenidos por la mencionada Unidad, indican que los procesos de pérdida de bosque nativo se han incrementado notoriamente con respecto al período 1998-2002 en las provincias de Salta, Santiago del Estero y Formosa, en las que se observa que la tasa anual de pérdida de bosque nativo se ha duplicado para el período 2002-2006 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007).

Después de muchos debates, la sanción y promulgación de la Ley Nacional N° 26331¹ fue precedida por su respectiva reglamentación, la que fue aprobada mediante el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 91 el 13 de febrero del año 2009. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable a través de la Dirección de Bosques es la Autoridad Nacional de Aplicación de la Ley y trabaja en forma mancomunada con las autoridades provinciales pertinentes que son las Autoridades Locales de Aplicación de esta ley en cada jurisdicción.

Es importante destacar que la sanción de la ley Nacional de Bosques Nativos es un avance sin precedentes en materia ambiental y de protección de este recurso natural, sin antecedentes a nivel nacional e internacional, que contó con el aporte de la participación de la sociedad civil, convirtiéndose en el marco normativo actual para toda intervención sobre los bosques nativos del país. Es así que esta ley se constituyó en una herramienta que puso énfasis en las siguientes consideraciones:

1 La Ley N 26331 fue sancionada el 28 de noviembre del año 2007 y promulgada el 19 de diciembre del mismo año.

- Suspensión de los desmontes hasta que cada jurisdicción provincial realice el Ordenamiento de los Bosques Nativos existentes en su territorio a través de un proceso participativo y de acuerdo con los criterios de sustentabilidad establecidos en el Anexo de la ley. Se recuerda que corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio, según lo establece el Artículo 124 de la Constitución Nacional Argentina, a ellas les compete su gestión.
- Obligatoriedad de realizar un estudio de impacto ambiental y audiencias públicas antes de autorizar un desmonte.
- Respeto de los derechos de las comunidades indígenas y campesinas asentadas en bosques nativos o sus áreas de influencia.
- Prohibición de la quema a cielo abierto de los residuos derivados de desmontes o aprovechamientos sostenibles de bosques nativos.

Entre los objetivos de la ley, establecidos en el Artículo 3º, se mencionan textualmente:

- a. Promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo;
- b. Implementar las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo;
- c. Mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que benefician a la sociedad;
- d. Hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad;
- e. Fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos (Ley N 26331, reglamentada por el Decreto PE N° 91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009).

La ley también prevé en su Artículo 30º la creación de un fondo nacional para el enriquecimiento y la conservación de los bosques nativos “con el objeto de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos, por los servicios ambientales que estos brindan” Ley N 26331, reglamentada por el Decreto PE N° 91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009). La distribución de este fondo, establecida en el artículo 32º, se determina en función de:

- a. el porcentaje de superficie de bosque nativos declarado por cada jurisdicción;
- b. la relación existente en cada territorio provincial entre su superficie total y la de sus bosques nativos;
- c. las categorías de conservación declaradas, correspondiendo un mayor monto por hectárea a la categoría I que a la categoría II.

Asimismo, las jurisdicciones provinciales aplican los recursos del fondo del modo establecido en el Artículo 35° y sus incisos:

- a. El 70% para compensar a los titulares de las tierras en cuya superficie se conservan bosques nativos, sean públicos o privados, de acuerdo a sus categorías de conservación..., generando la obligación en los titulares de realizar y mantener actualizado un Plan de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos...
- b. El 30% a la Autoridad de Aplicación de cada jurisdicción, que lo destinará a:
 - 1 Desarrollar y mantener una red de monitoreo y sistemas de información de sus bosques nativos;
 - 2 La implementación de programas de asistencia técnica y financiera, para propender a la sustentabilidad de actividades no sostenibles desarrolladas por pequeños productores y/o comunidades indígenas y/o campesinas (Ley N° 26331, reglamentada por el Decreto PE N° 91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009).

10.3. Las provincias y la categorización de sus bosques nativos

La Ley N° 26331 en su Artículo 4° define el concepto de ordenamiento territorial de los bosques nativos como “la norma que basada en los criterios de sostenibilidad ambiental establecidos en el Anexo de la ley zonifica territorialmente el área de los bosques nativos existentes en cada jurisdicción de acuerdo a las diferentes categorías de conservación” (Ley N° 26331, reglamentada por el Decreto PE N° 91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009). En primer lugar, cabe mencionar que a los fines de la mencionada ley se consideran bosques nativos:

(...) a los ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea –suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos–, conformando una trama

interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica. Se encuentran comprendidos en la definición tanto los bosques nativos de origen primario, donde no intervino el hombre, como aquellos de origen secundario formados luego de un desmonte, así como aquellos resultantes de una recomposición o restauración voluntarias.

Las categorías de conservación en las que se basa la ley para clasificar los bosques nativos, establecidas en el Artículo 9º, son las siguientes:

- Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. En esta categoría, que dado su valor de conservación no puede estar sujeta a aprovechamiento forestal, podrán realizarse actividades de protección, mantenimiento, recolección² y otras que no alteren los atributos intrínsecos, incluyendo la apreciación turística respetuosa, las cuales deberán desarrollarse a través de Planes de Conservación. También podrá ser objeto de programas de restauración ecológica ante alteraciones y/o disturbios antrópicos o naturales.
- Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados³ pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica. Las actividades a desarrollarse bajo esta categoría deberán efectuarse a través de Planes de Conservación o Manejo Sostenible.
- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la Ley. Las actividades a desarrollarse en esta categoría, deberán

² Entiéndase por “recolección” a la actividad de colecta de todos aquellos bienes de uso derivados del bosque nativo, que puedan ser sosteniblemente extraídos en cantidades y formas que no alteren las funciones reproductivas básicas de la comunidad biótica.

³ Se considera “bosque nativo degradado o en proceso de degradación” cuando el bosque nativo original ha perdido su estructura, funciones, composición de especies y/o su productividad.

efectuarse a través de Planes de Conservación, Manejo Sostenible o de Aprovechamiento del Cambio de Uso del Suelo. (Ley N° 26331, reglamentada por el Decreto PE N°91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009).

Como se mencionó anteriormente, la sanción de la Ley N° 26331 emplaza en su Artículo 6° a las jurisdicciones provinciales a realizar el Ordenamiento de sus Bosques Nativos; para ello deben considerar: los criterios de sustentabilidad establecidos en el Anexo de la ley, estableciendo las diferentes categorías de conservación en función del valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que estos presten. La reglamentación del mencionado artículo establece que “el grado de detalle para la generación del Ordenamiento de los Bosques Nativos de cada jurisdicción debe ser como mínimo de 1:250.000” y que se promoverán “acciones tendientes a lograr un nivel de coherencia entre las categorías de conservación que establezcan aquellas jurisdicciones que comparten ecorregiones” (Ley N° 26331, reglamentada por el Decreto PE N° 91/09 - Boletín Oficial de la República Argentina del 16/02/2009).

Cabe destacar que una vez aprobados los Ordenamientos, estos deberán actualizarse cada cinco años conforme las pautas que al efecto determine la Autoridad Nacional de Aplicación con participación de las Autoridades Locales de Aplicación, según lo establecido en el artículo 6° del Decreto Reglamentario N° 91/2009. La actualización del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos es considerada como:

(...) una oportunidad para revisar lo realizado en una primera etapa, replantear las políticas, la normativa y, de ser necesario, los objetivos del Ordenamiento, con el fin de garantizar el mantenimiento de los valores ambientales, los intereses sociales y el aumento de la productividad, teniendo en cuenta que puede haber una optimización de la información y de las capacidades que permita mejorar el proceso, como así también nuevos espacios para avanzar en la compatibilización de la participación social y las metodologías de ordenamiento territorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 34).

Los diez criterios de sustentabilidad ambiental que establece la ley en su Anexo, a considerar para la estimación del valor de conservación de un determinado sector y la zonificación de los ordenamientos territoriales de bosques nativos, son los siguientes: superficie; vinculación con otras comunidades naturales; vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional; existencia de valores biológicos sobresalientes; conectividad entre ecorregiones; estado de conservación; potencial forestal; potencial de sustentabilidad agrícola; potencial de conservación de cuencas y valor que las comunidades

indígenas y campesinas dan a las áreas boscosas o sus áreas colindantes a los fines de su supervivencia y el mantenimiento de su cultura. En un sentido más amplio, la Autoridad Nacional de Aplicación de la Ley considera que el Ordenamiento Territorial:

Es un proceso político-técnico-administrativo orientado a la organización, planificación y gestión del uso y ocupación del territorio, en función de las características y restricciones biofísicas, culturales, socioeconómicas y político-institucionales. Involucra la toma de decisiones concertadas para la ocupación equilibrada y sostenible del territorio y se construye de manera participativa. Tiene como objetivo superar desequilibrios económicos, ambientales y socioculturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 2).

10.4. Estado de implementación de la Ley N° 26331

Según el informe de estado de implementación 2010-2015 de la Ley N° 26331, elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015), 22 jurisdicciones tienen aprobados sus Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos (OTBN) por ley provincial; Buenos Aires es la única provincia que no cuenta con OTBN aprobado, aunque este se encuentra actualmente en tratamiento legislativo.

La superficie de bosque nativo total y por categoría de conservación que surge de los OTBN aprobados que se detallan en el Cuadro 10.1. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 4) poseen los siguientes porcentajes destacándose la categoría amarilla en casi todas las jurisdicciones.

En el análisis de la implementación de la Ley N° 26331 realizado por la Autoridad Nacional de Aplicación se menciona que los criterios de sustentabilidad ambiental en los procesos de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos fueron aplicados de múltiples formas por parte de las distintas jurisdicciones. Por tal motivo, el Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMA) estableció:

(...) una serie de pautas a tener en cuenta para, entre otros aspectos, el mapeo de los bosques, la consideración, valoración y ponderación de los criterios de sustentabilidad ambiental en los OTBN y sus actualizaciones. También se establecen lineamientos específicos para la integración de la valoración de estos criterios en un Sistema de Información Geográfica, proceso necesario para la confección del mapa de OTBN (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 7).

Cuadro 10.1. Superficie de bosque por categoría de conservación declarada por cada jurisdicción.

| Jurisdicción | Total | Categoría de Conservación | | | | | |
|------------------|------------|---------------------------|----|---------------|----|-------------|----|
| | | Rojo (I) | | Amarillo (II) | | Verde (III) | |
| | | ha | % | ha | % | ha | % |
| Gatamarca | 2.433.682 | 587.123 | 24 | 1.543.593 | 63 | 302.966 | 13 |
| Chaco | 4.920.000 | 288.038 | 6 | 3.100.387 | 63 | 1.531.575 | 31 |
| Chubut | 1.052.171 | 419.351 | 40 | 613.324 | 58 | 19.496 | 2 |
| Córdoba | 2.923.985 | 2.393.791 | 82 | 530.194 | 18 | 0 | 0 |
| Corrientes | 770.319 | 63.840 | 8 | 292.251 | 38 | 414.228 | 54 |
| Entre Ríos | 1.861.328 | 345.498 | 19 | 1.070.543 | 58 | 445.287 | 23 |
| Formosa | 4.387.269 | 409.872 | 9 | 719.772 | 16 | 3.257.625 | 75 |
| Jujuy | 1.208.943 | 213.152 | 18 | 832.334 | 69 | 163.457 | 13 |
| La Pampa | 3.996.107 | 38.518 | 1 | 3.029.760 | 76 | 927.829 | 23 |
| La Rioja | 1.030.821 | 307.401 | 30 | 684.642 | 66 | 38.778 | 4 |
| Mendoza | 2.034.188 | 82.613 | 4 | 1.800.595 | 89 | 150.980 | 7 |
| Misiones | 1.638.147 | 223.468 | 14 | 967.192 | 59 | 447.487 | 27 |
| Neuquén | 543.917 | 192.686 | 35 | 347.672 | 64 | 3.559 | 1 |
| Río Negro | 478.900 | 181.900 | 38 | 252.700 | 53 | 44.300 | 9 |
| Salta | 8.280.162 | 1.294.778 | 16 | 5.393.018 | 65 | 1.592.366 | 19 |
| San Juan | 1.494.533 | 70.206 | 5 | 1.386.429 | 93 | 37.898 | 2 |
| San Luis | 3.152.630 | 526.962 | 17 | 1.887.363 | 60 | 738.305 | 23 |
| Santa Cruz | 523.818 | 180.569 | 34 | 343.249 | 66 | 0 | 0 |
| Santa Fe | 1.853.791 | 663.520 | 36 | 1.190.271 | 64 | 0 | 0 |
| Sgo. del Estero | 7.644.449 | 1.046.172 | 14 | 5.645.784 | 74 | 952.493 | 12 |
| Tierra del Fuego | 733.907 | 311.707 | 42 | 401.918 | 55 | 20.282 | 3 |
| Tucumán | 910.512 | 526.638 | 58 | 219.413 | 24 | 164.461 | 18 |
| Total | 53.873.579 | 10.367.803 | 19 | 32.252.404 | 60 | 11.253.372 | 21 |

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015)

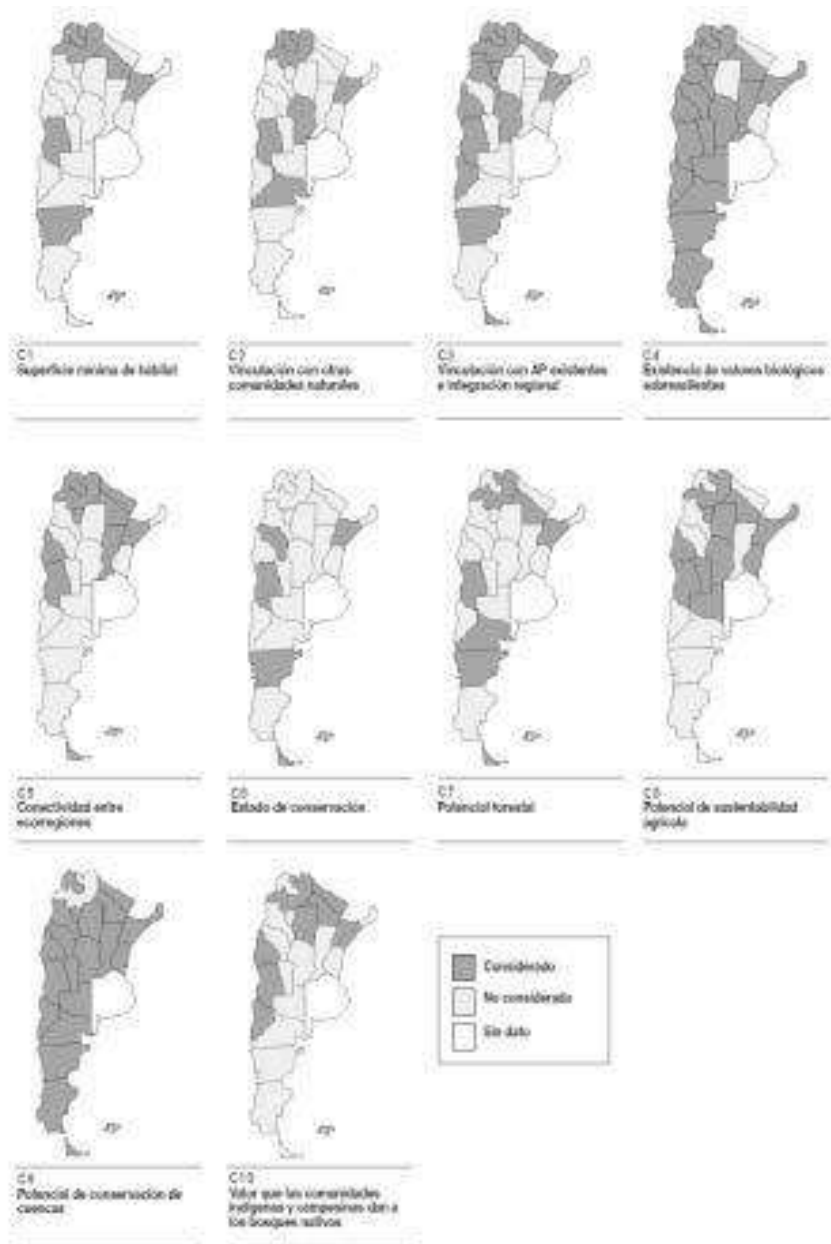


Figura 10.1. Análisis de la consideración de los criterios de sustentabilidad ambiental del Anexo de la Ley N° 26331 en el primer OTBN de cada jurisdicción (C: Criterio, AP: Áreas Protegidas).

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015.

En cuanto al análisis de la consideración de los criterios, en el primer OTBN de cada jurisdicción provincial (Figura 10.1.), sugiere que el criterio 9 (potencial de conservación de cuencas) y el criterio 4 (existencia de valores biológicos sobresalientes) resultan ser los empleados con mayor frecuencia por las provincias.

Se evidenciaron dificultades para la incorporación de criterios de sustentabilidad ambiental relacionados con el estado del bosque y su potencial para la conservación de la biodiversidad y uso forestal (Criterios 1, 2, 6 y 7), al igual que el valor que las comunidades indígenas y campesinas dan a las áreas boscosas (Criterio 10). Se observó también que el Criterio 8 (Potencial de Sustentabilidad Agrícola) ha sido adoptado de manera generalizada para la región norte y centro del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015).

Entre los aspectos observados por la Autoridad de Aplicación Nacional respecto de los procesos de actualización y ajuste progresivo de los OTBN provinciales a los lineamientos establecidos por la Ley N° 26331, se mencionan:

(...) la necesidad de mejorar la coherencia entre las categorías de conservación establecidas en jurisdicciones que comparten eco-regiones; la valoración y ponderación de los Criterios de Sustentabilidad Ambiental mediante la aplicación de metodologías replicables; la actualización de la superficie de bosque nativo en los mapas y documentos correspondientes y su categorización acorde a los lineamientos establecidos en la Ley N° 26.331 y en las resoluciones CoFeMA; y la realización y documentación de los procesos participativos desarrollados en el marco de los OTBN (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 9).

10.5. Las geotecnologías como herramientas para el ordenamiento territorial de los bosques nativos

Los avances tecnológicos actualmente existentes influyen de manera decisiva para evaluar distintos aspectos que hacen al uso de la tierra. Las imágenes satelitales, integradas a un SIG, permiten estudiar, analizar, cuantificar y tomar decisiones de cómo las áreas naturales se fueron modificando a lo largo de los años. De esta forma, la teledetección permite el estudio de los recursos naturales y de los sistemas agropecuarios, pudiendo obtener información precisa de la situación en estudio. Asimismo, los SIG permiten el análisis integrado de información proveniente de sensores remotos (fotografías aéreas e imágenes satelitales), cartografía y base de datos georreferenciados. Esta herramienta posibilita realizar análisis multitemporales y espaciales, consiguiendo realizar estudios de cambios en los recursos naturales, mapear condiciones anteriores y posteriores a una acción específica y determinar el impacto de esta sobre el área de estudio.

En este caso, la importancia de los SIG radica en dar a conocer la pérdida de cobertura vegetal y los cambios en el uso del suelo así como identificar áreas potencialmente recuperables para mantener la biodiversidad paisajística, biológica y cultural.

La Figura 10.2. describe las formas de aplicación de las herramientas de Teledetección y SIG en los procesos de elaboración de los ordenamientos territoriales de bosques nativos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015, p. 10).

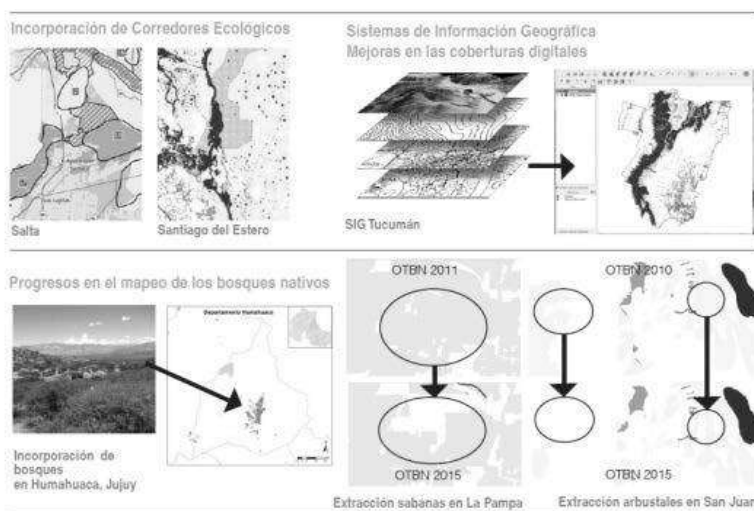


Figura 10.2. Ejemplos de aplicación de SIG en los procesos de Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015).

El resultado de los procesos de mapeo y categorización de los bosques nativos realizados por las jurisdicciones provinciales puede visualizarse en el siguiente mapa (Figura 10.3.).

Del análisis de dicha Figura se desprende que la Categoría I (rojo), correspondiente a los sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse, figuran específicamente localizadas en las provincias de Córdoba, Salta y Santiago del Estero que superan el millón de hectáreas en cada jurisdicción. La Categoría II (amarillo), catalogada como sector de mediano valor de conservación y factible de restauración, se corresponde con el área más extensa del país (29.405.523 ha) ubicándose las más amplias en las provincias de Santiago del Estero y Salta. Con respecto a la Categoría III (verde), correspondiente a los sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, se registran en el país 10.982.243 ha, siendo las provincias de Formosa, Chaco y Salta las que reconocen mayor cantidad de hectáreas en esta condición.

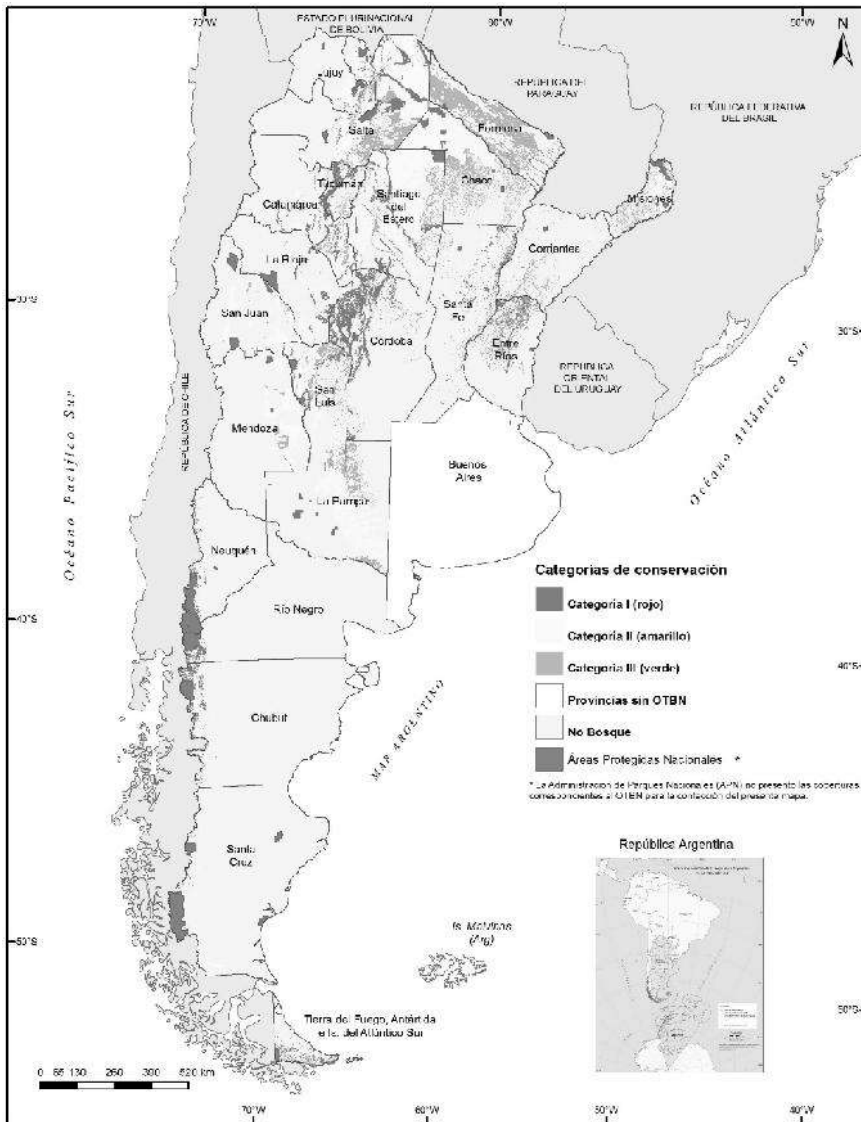


Figura 10.3. Distribución geográfica de los bosques nativos y las categorías de conservación.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015).

10.6. El Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de La Pampa

A partir de la sanción de la Ley N° 26331, la provincia de La Pampa comenzó a trabajar, a través de un proceso participativo y de consulta, en el proyecto de Ordenamiento Territorial Provincial y Ley de Bosques que dio como resultado la elaboración de un mapa de las distintas áreas de bosques nativos y monte occidental y se zonificó con colores las áreas que deben conservarse (rojo), aquellas que pueden aprovecharse de manera sostenible (amarillo) y en las que puede realizarse un desmonte (verde), teniendo en cuenta las categorías de conservación conforme lo dispuesto en el Artículo 9° de la Ley N° 26331.

El proceso participativo contempló la convocatoria de talleres regionales, consultas a técnicos y reuniones de la Comisión Asesora Forestal. Establecidos los criterios básicos sobre los cuales trabajar se comenzó la tarea de analizar imágenes satelitales y aéreas, se sistematizó la información proveniente de los mapas de suelo con los de recursos hídricos, de vegetación, de aptitudes de suelo y el del Primer Inventario de los Bosques Nativos elaborado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y se obtuvo la base del OTBN de La Pampa. El 11 de febrero de 2011 se llevó a cabo también una Audiencia Pública, a fin de poner a consideración no vinculante el proyecto de Ordenamiento Territorial de los Bosques en la Provincia de La Pampa y la Ley Provincial de Bosques, en la que participaron representantes gubernamentales, legisladores provinciales, intendentes, productores agropecuarios, técnicos, estudiantes y referentes de las comunidades aborígenes (disponible en www.bosquepampeano.org).

La Figura 10.4 muestra el mapa resultante del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de La Pampa aprobado por Ley N° 2624, sancionada el 16 de junio de 2011, la cual declara de interés provincial la restauración, conservación, aprovechamiento, manejo sostenible, la forestación, la reforestación de los bosques pampeanos y de los servicios ambientales que estos brindan a la sociedad. Obsérvese que en él se ha considerado no solo la cobertura y categorización correspondiente a la zona cubierta por el bosque de caldén (*Prosopis caldenia*) sino también la del arbustal o monte occidental que ocupa el Oeste pampeano, dado que la legislación provincial redefine el concepto de bosque como “ecosistemas naturales o implantados, compuestos predominantemente por especies arbóreas o arbustivas” (Cámara de Diputados de la provincia de La Pampa, 2011, p. 7).

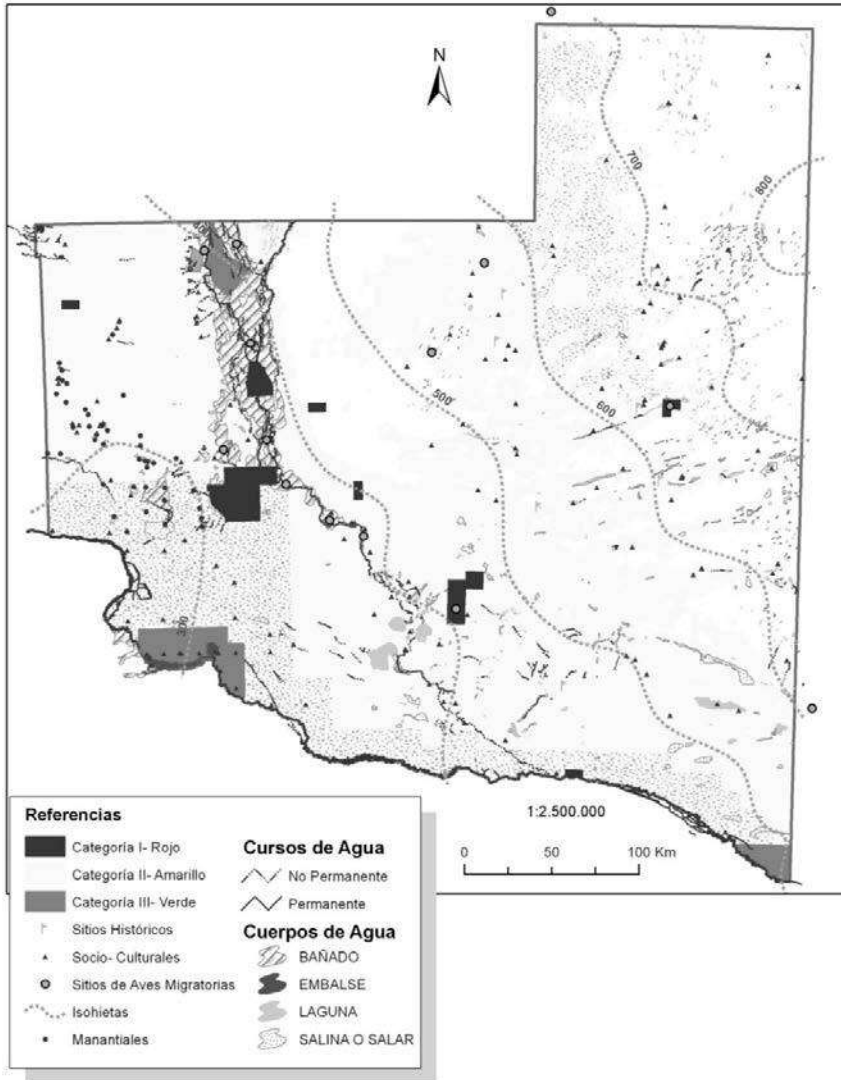


Figura 10.4. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de La Pampa aprobado por Ley Provincial N° 2624
Fuente: Separata Boletín Oficial de La Pampa N° 2951 (2011)

Del OTBN de La Pampa resultan las siguientes superficies categorizadas, correspondientes al área de bosque de caldén, considerada dentro de los alcances de la Ley N° 26331 según su definición de bosques nativos: Categoría I (rojo): 38.518 ha; Categoría II (amarillo): 3.029.760 ha; Categoría III (verde): 927.829 ha; totalizando 3.996.107 ha (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015).

10.7. Consideraciones finales

Al cumplirse cinco años desde la sanción de la Ley N° 2624, la provincia de La Pampa se encuentra en plazo para la actualización de su OTBN, adecuando el primer Ordenamiento a las pautas metodológicas para la actualización de los Ordenamientos Territoriales de los Bosques Nativos que surgen de la acción conjunta de las Autoridades de Aplicación Locales y Nacional en el ámbito del CoFeMA plasmadas en la Resolución N° 236 (CoFeMA, 2012), sujeto a las modificaciones pertinentes en pos del cumplimiento de los principios establecidos en la Ley N° 26331.

Esta instancia de actualización consiste principalmente en: a) la revisión del concepto de bosque nativo y ajuste, de ser necesario, para la elaboración de coberturas y mapas de bosques nativos considerando las pautas alcanzadas por la Resolución CoFeMA N° 230 (CoFeMA, 2012); b) intensificar la escala de mapeo hasta 1:100.000 en base a la capacidad de resolución espacial de las imágenes satelitales actuales; la ponderación y valoración con sustento técnico de los criterios de sustentabilidad ambiental explicitados en el Anexo de la Ley N° 26331; c) la integración y síntesis de la información de dichos criterios en un entorno SIG y d) la coherencia en la asignación de la categoría de conservación entre provincias vecinas que comparten ecorregiones (CoFeMA, 2012).

La implicancia que tiene la aplicación de la tecnología y procedimientos del SIG en la validación de los OTBN radica en su capacidad de “identificar geográficamente los bosques nativos, mostrar la valoración otorgada a cada criterio para cada unidad de análisis e integrar los resultados de las consultas para generar finalmente el mapa con la zonificación final” (CoFeMA, 2012:7).

En conclusión, la ley de Bosques es una de las primeras legislaciones de presupuestos mínimos y, en cierto modo, constituye un laboratorio para entender los complejos mecanismos de articulación de actores en la construcción de formas colectivas de regulación. El importante apoyo que brindan en la actualidad las geotecnologías en la gestión de los recursos naturales se ve reflejado en la Ley de Bosques, facilitando el proceso tendiente a su fortalecimiento basado en la integración de aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de las heterogéneas realidades regionales del país.

10.8. Referencias bibliográficas

Alfageme, H. (1997). El caldenar, bosque nativo en La Pampa. Una visión de los viajeros de los siglos XVIII y XIX. En, *Huellas*, N°2, 1–22.

- Cámara de Diputados de la provincia de La Pampa. (2011). Separata Boletín Oficial de La Pampa N° 2951. Ley Provincial N° 2624. Disponible en, <http://www.lapampa.gov.ar/images/stories/Archivos/Bof/2011/PDF/Sep2951.pdf>, consultada el 31/05/2016.
- Consejo Federal de Medio Ambiente. (2012). Resolución N° 230. Disponible en, <http://www.cofema.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=1355&IdSeccion=32>. Consultado el 31/05/2016.
- Consejo Federal de Medio Ambiente. (2012). Resolución N° 236. Disponible en, <http://www.cofema.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=1380&IdSeccion=32>. Consultado el 31/05/2016.
- Consejo Federal de Medio Ambiente. (2012). Pautas metodológicas para las actualizaciones de los Ordenamientos Territoriales de los Bosques Nativos. Disponible en, <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/OrdTerrBN/file/documentos%20tecnicos/Pautas%20metodo%20C3%B3gicas%20para%20las%20actualizaciones%20de%20los%20OTBN.pdf>. Consultado el 31/05/2016.
- EcoSur Centro de Estudios Ambientales, Dirección de Recursos Naturales, Ministerio de la Producción, Gobierno de La Pampa. La Ley de Bosques en La Pampa. Disponible en, www.bosquepampeano.org. Consultado el 1/05/2016.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2015). Ley N° 26331 Informe de estado de implementación 2010-2015. Disponible en, [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/OrdTerrBN/file/Informe%20de%20Implementaci%C3%B3n%2010-15\(1\).pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/OrdTerrBN/file/Informe%20de%20Implementaci%C3%B3n%2010-15(1).pdf). Consultado el 31/05/2016.
- Poder Ejecutivo de la Nación Argentina. 2009. Boletín Oficial de la República Argentina. Decreto Reglamentario N° 91. Disponible en, <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNormativa/362293/null>. Consultado el 31/05/2016.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (1998). Primer inventario nacional de bosques nativos. Disponible en www.ambiente.gov.ar/archivos/web/.../informe_nacional_pinbn.pdf, consultado el 23/03/2016.
- Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007). *Informe sobre deforestación en Argentina*. Disponible en, http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UMSEF/File/deforestacin_argentina_v2.pdf. Consultado el 31/05/2016.
- Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007). *Monitoreo del bosque nativo Período 1998-2002* (Datos Preliminares). Disponible en, http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UMSEF/File/2006_monitoreo_bosque_natnat_preliminar.pdf. Consultado el 31/05/2016.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (2007). Boletín Oficial de la República Argentina. Ley Nacional N° 26331. Disponible en, <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNormativa/291/null>. Consultado el 31/05/2016.



CAPÍTULO

11

Foto: Caldén arrancado por el motor. Fototeca Bernardo Graff. Álbum Anzoátegui. Archivo Histórico Provincial, La Pampa

Los sensores remotos y los SIG para el mapeo y la gestión de los recursos naturales en la provincia: El Caldenal

María Celeste Martínez Uncal
Danilo Leone Escuredo

El hacha de César ha declarado su guerra cruel a los caldenes. Pero es la necesidad, la apremiosa necesidad, no el fanatismo, lo que abre el tajo y allana la floresta. Caen los árboles corpulentos, milenarios tal vez, reclamados por las usinas, por las fábricas, por el ferrocarril. El sentimiento nacional pone una nota de angustia sobre la agonía de sus bosques, mientras la avidez agraria se apodera del viejo patrimonio, regado aún por la savia roja de sus árboles (Molins, 1918, p. 118).

11.1. Algo de historia

Históricamente, en Argentina, los principales cambios ambientales se manifestaron en la cubierta de bosques nativos. Sobre estas formaciones fisiónómicas ha recaído el mayor impacto y modificación por parte de la sociedad producto de las necesidades que han tenido las distintas comunidades a los largo del tiempo.

En una primera fase de ocupación del territorio pampeano fueron las comunidades originarias las que establecieron relaciones de uso y apropiación de los recursos naturales, en el caso particular del bosque de caldén estas vinculaciones no deben ser analizadas como una relación de depredación hacia el bosque. Los vínculos que forjaban los pueblos originarios con el bosque de caldén se basaban en el aprovechamiento de los recursos que ofrecía como refugio, ámbito de caza, obtención de medicinas, combustibles, tinturas, etc., al tiempo que se consideraba al caldén, al que denominaban *Huitrú*, como una entidad religiosa.

La utilización del bosque de caldén por los pueblos originarios no se limitó a la provisión del combustible, refugio o veneración, fue también empleado como un elemento táctico ante la invasión pertrechada por el Ejército Nacional en 1879. Los relatos de viajeros y militares dan cuenta que los originarios realizaban incendios intencionales sobre los pajonales y montes para cubrir su huida del asecho militar (Alfageme, 2003).

Con la irrupción del Ejército Nacional Argentino en 1879, en la invasión militar a los territorios de dominio indígena, se produjo la imposición de nuevas lógicas territoriales. Este proceso no solo produjo un recambio en el sustituto demográfico¹, sino también la imposición de nuevos modelos de aprovechamiento de los recursos naturales que dejarán de lado las viejas tradiciones y modos de utilización del bosque por parte de los pueblos originarios, para

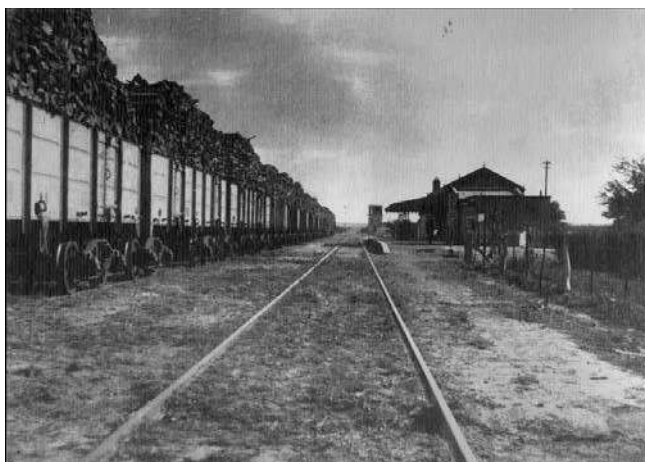
1 Producto de la eliminación de gran parte de los habitantes originarios y el posterior repoblamiento del territorio por población de otras provincias y migrantes internacionales.

dar paso a la aplicación de un modelo de producción capitalista y extractivo del bosque de caldén.

El proceso de explotación que se implementó en el territorio pampeano se estructuró con la finalidad de dar respuesta a las diferentes demandas del mercado nacional, generando producción maderera (varillas, postes, piso de parquet, mueblería, etc.), como así también la producción de carbón vegetal empleado como fuente de energía para uso domiciliario o industrial (hornos de carbón vegetal, combustible para el ferrocarril). En complemento a estas actividades extractivas sobre el bosque, grandes áreas fueron arrasadas, provocando la eliminación del ecosistema natural para ser reemplazo por el cultivo de gramíneas o de especies de valor comercial, como el trigo, en un primer momento. La vorágine que tuvo esta actividad fue tan importante que para 1935 habían alterado y/o destruido 1.469.816 hectáreas de bosque de caldén, según las estadísticas de las Memorias de Gobernadores (Garbarino, 2014) (Fotografías 11.1. y 11.2.).

Fotografía 11.1.
Un tren completo
cargado de leña de
caldén.

Fuente: Archivo
Histórico de la
Provincia de La
Pampa. Fototeca
Bernardo Graff: álbum
Anzoátegui.



Fotografía 11.2.
Caldén listo para ser
trozado.

Fuente: Archivo
Histórico de la
Provincia de La
Pampa. Fototeca
Bernardo Graff: álbum
Anzoátegui.



Es necesario resaltar que la explotación del bosque de caldén se caracterizó por ser un ciclo productivo breve, 70 años aproximadamente, a partir de la penetración de los ramales ferroviarios en la provincia que dieron inicio a un período de bonanza en la actividad maderera, la cual alcanzará su esplendor en el período de entreguerras 1914-1939, vinculado con la demanda sostenida de carbón generada por las grandes empresas ferroviarias, como así también, producto del inicio de un proceso industrializador de la madera a partir de la década del 1930. Se puede destacar un segundo ciclo de producción que se extenderá desde finales de la década del '40 y principios del '50, cuando la actividad entra en decadencia abruptamente (Garbarino, 2014). Uno de los motivos de la disminución estuvo asociado al uso de combustibles fósiles en las locomotoras del ferrocarril, por este motivo se eliminó la fuente demandante de mayor importancia para el carbón vegetal.

Al igual que las demás actividades socio-productivas que se desarrollan en La Pampa, la explotación del bosque no se realizó de modo homogéneo en toda la cuña boscosa pampeana; por el contrario, en cada espacio se establecieron lógicas particulares en relación con las ventajas que ofrecía cada localización.

Silvina Garbarino (2008) realiza una caracterización de las tres principales áreas de explotación, en donde se expone el momento histórico en que se inicia la actividad, como así también la orientación que esta poseía:

Zona Productiva comercial I: esta zona fue la de más antigua explotación pues la línea de transporte División Bahía Blanca penetró en la región del caldenal hacia 1891. Por ello configuró el primer circuito económico dedicado a la producción y comercialización de los productos derivados de los bosques naturales de caldén. En esta red se insertaron Villa Alba (actual general San Martín), Jacinto Arauz, Bernasconi, Abramo, Hucal, Cotita, Perú, Epu Pel, Unanue, Gamay, General Acha, Utracan, Quehué, Naicó, Cachirulo y Toay; puntos de distribución leñeros. Constituyó la zona más importante desde la producción y comercialización durante el período 1900 a 1925. Esta zona concentró el 65,7% de los volúmenes de leña exportados en todo el Territorio Nacional de La Pampa durante este período. Ello se debió no solo a su incipiente desarrollo a partir de la temprana penetración del ramal ferroviario o a su ubicación en el centro de la medialuna del monte natural; sino también constituyó el puerto de salida de los productos forestales generados en las ricas zonas tributarias adyacentes... un ejemplo de enclave productivo fue el poblado de Gamay (estación ubicada a 22 km de General Acha) fue en donde se registraron los mayores volúmenes de leña comercializados desde 1905.

Zona productiva comercial II: la línea de transporte División Bahía Blanca que penetró gradualmente en la región con una cronología posterior

respecto a la zona I (1906, 1909, 1911), constituyó la zona del extremo este. Esta zona ubicada en el límite que separaba el entonces Territorio Nacional y la provincia de Buenos Aires, integró a diversos poblados y estaciones que se desarrollaron al compás de la expansión de la frontera productiva y, entre ellos, algunos ganaron importancia a partir de la comercialización de leña: Remecó, Guatraché, General Campos, Apuyaco, Alpachiri, Rolón, Hidalgo, Macachín, Atreucó, Doblás, Tomás Manuel de Anchorena, Miguel Riglos y Cereales (...)

Zona III: en el Noreste del Territorio Nacional de La Pampa, la línea Ferrocarril Oeste integró a muchos poblados (desde Trebolares hasta Castex), pero ninguno de ellos fue representativo de la explotación del monte de caldén, pues no se insertaron en el sub-espacio del caldenal. El caso de esta zona es atípico. Solo uno de ellos (General Pico) supo captar los excedentes de leña, destinados a la demanda externa, provenientes de las zonas tributarias del Noroeste. A pesar de no insertarse en el mapa vegetal, se convirtió en un gran punto de distribución (y posiblemente de industrialización del producto forestal) hacia otras regiones del país (...) (Garbarino, 2014, pp. 184-185).

La modificación que se observa hoy en día en la cuña boscosa en la provincia de La Pampa no es producto, únicamente de la actividad forestal. Contemporánea a la explotación del bosque de caldén se produjo la puesta en valor de las tierras ubicadas en la región centro-este de la provincia, para la actividad ganadera y la agricultura de modo complementario.

En las últimas dos décadas, el agro argentino en su totalidad ha experimentado un fuerte proceso de reestructuración que modificó la estructura productiva, social y ambiental. En este contexto de cambios y consolidación productiva, la provincia de La Pampa no fue la excepción.

En la región central de la provincia de La Pampa, el avance de la frontera agropecuaria ha generado una modificación en las pautas productivas existentes. María Eugenia Comerci (2015, p. 99) destaca 3 cambios estructurales que han favorecido este proceso:

a) de tipo macroeconómicos, generados en el contexto postdevaluatorio favorable para la comercialización de oleaginosas en el mercado externo; b) de tipo tecnológico-ambiental, asociado al incremento de las precipitaciones y las nuevas tecnologías que posibilitan la producción en áreas marginales y agroecológicamente frágiles; c) en las prácticas y estrategias de los productores empresarios pampeanos, con ganancias extraordinarias de la renta del suelo y la producción de oleaginosas, que se expanden vía arrendamiento propiedad hacia tierras de bajo costo.

Promovido por una fuerte visión empresarial, las actividades tradicionales del agro pampeano comenzaron a ser desplazadas hacia el Centro-Oeste de

la provincia, al provocarse una especialización productiva agraria-oleaginosa en el Este del territorio. Dicho desplazamiento provocó una revalorización de las tierras ocupadas por el bosque de caldén, en las cuales se registró un incremento de la actividad ganadera y de modo complementario la agricultura asociada a especies forrajeras, principalmente.

El incremento de la ganadería en la región estudiada genera fuertes alteraciones en el bosque de caldén. De hecho, la valorización de las tierras con dicho fin produce la desforestación y subdivisión de tierras en el caldenal, provocando serias alteraciones ambientales.

En las áreas destinadas a la ganadería, en las cuales aún se conserva el bosque, el impacto es producido por el ganado vacuno que favorece dramáticamente el reclutamiento de renuevos de caldén con el desarrollo de formaciones dominadas por individuos, enriquecidas por arbustivas tales como el piquillín (*Condalia microphylla Cavanilles*), el molle (*Schinus fasciculatus*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*). Las fisonomías resultantes son las de montes muy cerrados y a veces impenetrables denominados localmente fachinales (Dussart y otros, 2011).

En tanto que la agricultura implementada en áreas marginales produce un avance de los cultivos sobre suelos no aptos generando mayor riesgo de erosión, desertificación y un desplazamiento de las actividades ganaderas. Esta expansión afectó tierras ocupadas por caldenes en diferentes estados de degradación, así como también espacios transicionales entre el Espinal y el Monte Occidental. Los cultivos provocan grandes cambios en el paisaje con la desaparición de formaciones leñosas provocando “parches” de cientos de hectáreas (Arturi, 2005).

La provincia de La Pampa, situada en el centro de la Argentina, se caracteriza por presentar un bosque de *Prosopis caldenia*, distinguido por una comunidad bastante homogénea con algunas variantes relacionadas con diferentes posiciones topográficas. A pesar de la importancia de los bosques, el desmonte del caldenal para la conversión de tierras a cultivos de cosecha y la incorporación de nuevas tecnologías (principalmente de insumos), durante el último siglo han afectado, inevitablemente, la estructura y la funcionalidad de los ecosistemas, modificando los flujos de energía, los ciclos minerales, el ciclo hidrológico, la estabilidad y fertilidad de los suelos, el hábitat y la biodiversidad.

Las actividades productivas transforman permanentemente el paisaje. El uso agrícola, ganadero y/o forestal, produce grandes cambios en los ecosistemas naturales, en particular en zonas originalmente cubiertas por bosques y pastizales. La Provincia Fitogeográfica del Espinal y específicamente el Distrito del Caldén, si bien aún conservan áreas de bosques, la agricultura,

el pastoreo y la tala han fragmentado al ecosistema original y modificado la composición de sus pastizales naturales y de la comunidad en general. Actualmente, el caldenal se presenta como un mosaico de ecosistemas de bosques y agroecosistemas, con grandes modificaciones asociadas directa e indirectamente a la acción antrópica. En su estrato herbáceo, cada parche del caldenal posee pastizales naturales que varían en su condición y composición florística, como resultado de su historia de uso (Gabutti y otros, 2009, p. 20).

En consecuencia, desde el punto de vista de la biodiversidad y el manejo ecosistémico, esta región enfrenta una situación de alto riesgo debido a la intensa actividad agropecuaria en expansión, que trae aparejada una serie de problemas ambientales. Según María Silvia Di Liscia (2007, p. 4):

El caldenal como ecosistema no está catalogado como en vías de extinción, pero está en retroceso, en su estado virgen, ya casi no existe. El disturbio provocado por la acción humana ha hecho variar la composición florística del bosque abierto caducifolio. En un primer momento del poblamiento del territorio pampeano, la extracción de madera y la cría de ovinos; años después el desmonte, la quema y el sobrepastoreo de vacunos lo han transformado en determinadas áreas, sobre todo las de bajas pendientes y depresiones, en fachinales, es decir, arbustales densos de difícil acceso.

En la actualidad, “el uso de imágenes satelitales en la evaluación de los recursos naturales permite obtener información global, en condiciones comparables de observación, y de forma exhaustiva” (Chuvieco, 2002, p. 33) proporcionando diferentes datos para poder comprender y analizar los cambios que se van produciendo en el ambiente.

El presente trabajo tiene por finalidad analizar los cambios ocurridos, a través de los años, sobre las áreas naturales y, en consecuencia, de la fragmentación del caldenal pampeano. La velocidad y la intensidad de dichos cambios requieren de información actualizada y confiable, siendo los Sensores Remotos y los SIG una alternativa tecnológica eficiente y económicamente viable para lograr dichos objetivos.

11.2. Caracterización de los bosques nativos en La Pampa

Según Cabrera (1976), el territorio pampeano se divide en tres provincias fitogeográficas: al oeste la Provincia del Monte, en el centro la Provincia del Espinal y al este la Provincia Pampeana. La Pampa se caracteriza por la presencia de un bosque xerófilo de caldén (*Prosopis caldenia*), que se ubica en el sector sur de la herradura del Espinal. De acuerdo con la descripción que hace Cabrera (1976, p. 28):

(...) la Provincia del Espinal se extiende en forma de arco alrededor de la provincia pampeana, desde el centro de Corrientes y el norte de Entre Ríos, por el centro de Santa Fe y de Córdoba, por San Luis y el centro de La Pampa, hasta el sur de Buenos Aires.

Esta Provincia comprende tres distritos de acuerdo con la especie arbórea dominante: Distrito del Ñandubay, Distrito del Algarrobo y Distrito del Caldén. Dicho autor expresa que el Distrito del Caldén, se extiende por el centro y sur de San Luis, centro de La Pampa, hasta el sur de la provincia de Buenos Aires.

El paisaje característico del distrito del Caldén pertenece a una llanura bien drenada, ondulada con suaves pendientes, producida por la acción eólica y antigua acción fluvial. En la provincia de La Pampa se encuentran numerosos valles transversales en forma de abanico, de orientación Este-Suroeste, que se intercalan con mesetas y planicies. Estos declinan su altura hacia el Este, confundándose con el nivel de la llanura y al Sureste se presentan como una serie discontinua de pequeñas mesetas de escasa altura, algo erosionados. (Subsecretaria de Ecología, 2012).

El caldén (*Prosopis caldenia*), especie que vive de manera exclusiva en el territorio argentino, forma asociaciones más o menos abiertas, en la que predomina como especie arbórea de mayor desarrollo, acompañadas por algarrobo (*Prosopis flexuosa*), chañar (*Geoffroea decorticans*), molle negro (*Schinus fasciculatus*) y sombra de toro (*Jodina rhombifolia*). Estos árboles acompañantes indican variaciones en la topografía del área, la textura del suelo o el gradiente de precipitación, (Cano, 1988) (Figura 11.1. y Fotografía 11.3.).

Se coincide con Pablo D'Atri (2011, p. 17) en que el caldenal en su estado original ha desaparecido. “La extensión de la frontera agropecuaria es la principal amenaza, aunque los incendios también hacen estragos. Apenas quedan dos millones de hectáreas que, en su gran mayoría, están quemadas y/o fragmentadas”. En el mismo sentido, como expresa Lell (1990, p. 11), los intensos incendios provocan la destrucción de los tejidos del árbol que inducen la muerte de su parte aérea. “Generalmente los caldenes rebrotan quedando la parte muerta en pie” y otras veces el daño puede no resultar tan severo “pero es frecuente que por lo menos quede seriamente lesionado en el área cercana al suelo, en especial de los ejemplares jóvenes, afectando su desarrollo futuro y dañando la porción maderable más valiosa. (Fotografía 11.4.)

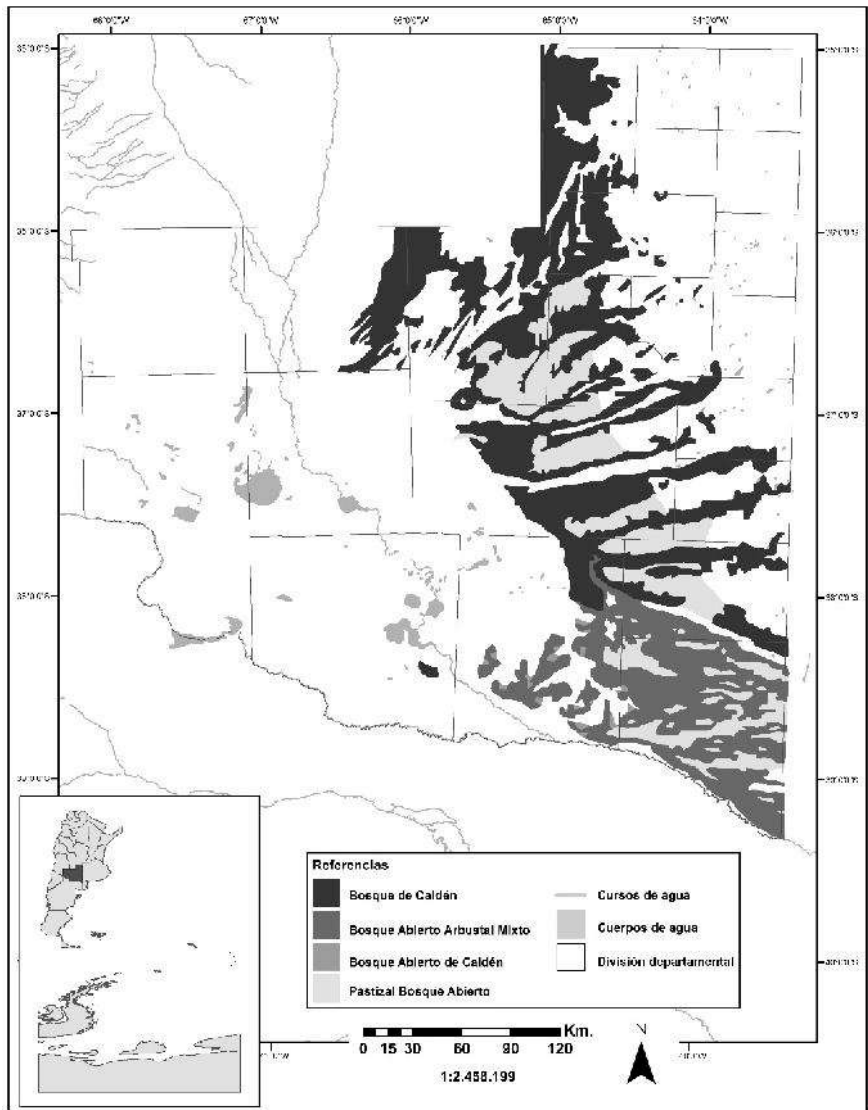


Figura 11.1. Localización del caldenal y tipos fisonómicos del bosque nativo

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – Facultad de Ciencias Humanas – UNLPam, elaborado con datos de la Subsecretaría de Ecología de la provincia de La Pampa.

**Fotografía
11.3. Bosque
abierto con
arbustal
mixto.**

Fuente: Beatriz
Dillon, 2016.



**Fotografía
11.4. Caldénal
quemado por
incendios.**

Fuente: Beatriz
Dillon, 2016.



11.3. Caracterización del área y subárea de estudio

Según el Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa (1980), la zona donde se llevó a cabo el estudio pertenece a la Región Fisiográfica Central con clima semiárido. El paisaje está compuesto de médanos, planicies y cordones arenosos intercalados con mesetas residuales. La región presenta suelos predominantemente Entisoles, algo evolucionados, con cierta diferenciación de horizontes, formados a partir de sedimentos arenosos. La vegetación está compuesta de pastizales psammófilos, matorrales halófitos, arbustales perennifolios y bosques abiertos caducifolios. Geomorfológicamente, el área abarca parte de la subregión denominada

Acumulaciones Arenosas combinadas con mesetas residuales, ubicada en la parte central de la provincia; aproximadamente entre los meridianos 64° 30' y 66° Oeste y entre los paralelos 35° y 37° Sur, que incluye los departamentos Rancul, Conhelo, Loventué, Utracán y Toay.

En esta subregión el clima se torna algo más favorable para la agricultura de cosecha (sector oriental) y más seguro para la ganadería de ciclo completo o recría, pero la lluvia sigue siendo el factor limitante más importante en los rendimientos de los cultivos y en la producción de pasturas. Las precipitaciones promedias anuales históricas eran de 480 mm al oeste y de casi 600 mm al Noreste, incrementándose en los últimos 30 años a valores de 700 mm y 800 mm, respectivamente. La temperatura media anual de la zona es de aproximadamente 15.5°C, siendo la temperatura media del mes más cálido (enero) de 24,2°C y la del mes más frío (julio) de 8°C. En cuanto a los vientos las direcciones dominantes son Nor-Noreste y Este debido al accionar del anticiclón del océano Atlántico y del Sur-Suroeste por el anticiclón del océano Pacífico.

La acción eólica con acumulación de arenas y sus geoformas características predominan en toda el área, observándose también, de manera aislada, antiguas mesetas, cerros testigos, planicies calcáreas, entre otras. En las zonas de médanos los suelos predominantes son Torripsamientos típicos mientras que en las mesetas residuales y planicies medianosas se encuentran Haplustoles énticos (petrocálcicos) y Torripsamientos ústicos. Las planicies suavemente onduladas presentan Haplustoles arídicos y énticos.

La subregión se caracteriza por diferentes tipos fisonómicos, pastizales psammófilos, arbustales mixtos de *Condalia microphila* (piquillín), *Schinus johnstonii* (molle blanco) y *Schinus fasciculatus* (molle negro), *Larrea divaricata* (jarilla) y bosque abierto de *Prosopis caldenia* (caldén). En esta zona se realiza principalmente ganadería de ciclo completo o recría y agricultura con severas limitaciones debido a las características ambientales anteriormente descriptas.

En este trabajo, se ha seleccionado para su análisis un subárea que integra una porción de la subregión de Acumulaciones Arenosas combinadas con mesetas residuales, que se localizan al Sur del departamento Rancul, entre los 35° 32' -35° 49' de latitud Sur y 64° 29' -65° 06' de longitud Oeste, cubriendo una superficie de 168.765 hectáreas (Figura 11.2.).

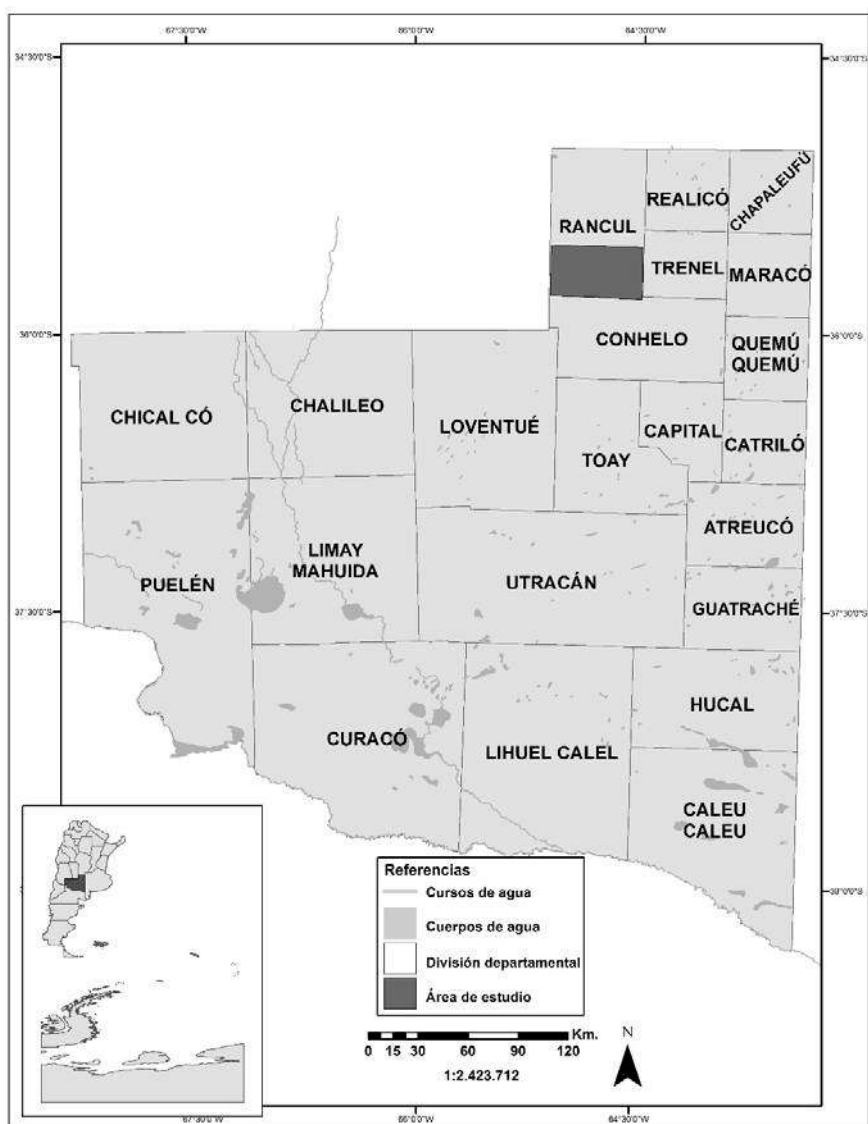


Figura 11.2. Ubicación del subárea de estudio.

Fuente: Elaboración Daila Pombo. Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, 2016. Instituto de Geografía – Facultad de Ciencias Humanas – UNLPam.

11.4. La importancia de la teledetección y los SIG en el monitoreo de los recursos naturales

La teledetección espacial tiene la capacidad de seguir los procesos dinámicos que se producen en el ambiente. Se trata de información adquirida por un sensor situado en una órbita estable y repetitiva. Las imágenes satelitales constituyen una fuente de gran valor para estudiar los cambios que se van produciendo en la superficie terrestre, ya sean debidos al ciclo estacional de las cubiertas, a catástrofes naturales o alteraciones de origen humano (Chuvienco, 2010). Como se ha mencionado, la conexión de la teledetección espacial con un SIG brinda la posibilidad de trabajar con información georreferenciada, facilitando el análisis espacial de los datos y el estudio más completo de un fenómeno ambiental determinado.

A fin de analizar los cambios en el uso de la tierra en el área de estudio, se procedió a confeccionar mapas individuales de los años 1963 y 2009, a partir de la rectificación y clasificación de imágenes. Los mapas temáticos resultantes se superpusieron en una única capa que contiene toda la información del período analizado y, a partir de ella, se elaboró una matriz de detección de cambios.

Para poder determinar el uso de la tierra, en el año 1963, se utilizaron fotografía aéreas escala 1:35.000, (cedidas por Dirección General de Catastro de la provincia de La Pampa), las cuales fueron escaneadas y georreferenciadas en el sistema de proyección Gauss Krüger faja 3. Seguidamente, se procedió a construir un mosaico (Figura 11.3) y su posterior recorte del área de estudio.

Finalmente, se llevó a cabo la vectorización a través de una interpretación visual, quedando constituido un mapa temático con dos categorías, área natural² y área agrícola-ganadera.

Para el año 2009, se utilizaron imágenes satelitales pancromáticas del satélite CBERS 2B – HRC con una resolución espacial de 2.5 metros, (INPE, 2008-2009). Estas se reproyectaron al sistema Gauss Krüger faja 3, se construyó un mosaico (Figura 11.4.) y luego se delimitó el área de estudio. Finalmente, se procedió a la vectorización.

Los cambios en el uso de la tierra, que abarcan un período de 46 años, se determinaron por intersección geométrica entre los mapas temáticos del año 1963 y 2009. El mapa temático de cambio obtenido, fue reclasificado en cuatro clases, según se detallan en el Cuadro 11.1.

² En el trabajo se considera al área natural, integrada por bosque de caldén y arbustal, ya que resulta difícil determinar solo a través de la interpretación visual, ya sea por imágenes satelitales o fotografías aéreas, cada una de las fisonomías. Para poder discriminar bosque de caldén y arbustal se tiene que chequear a campo, a través de diferentes puntos de control, en el área de estudio.

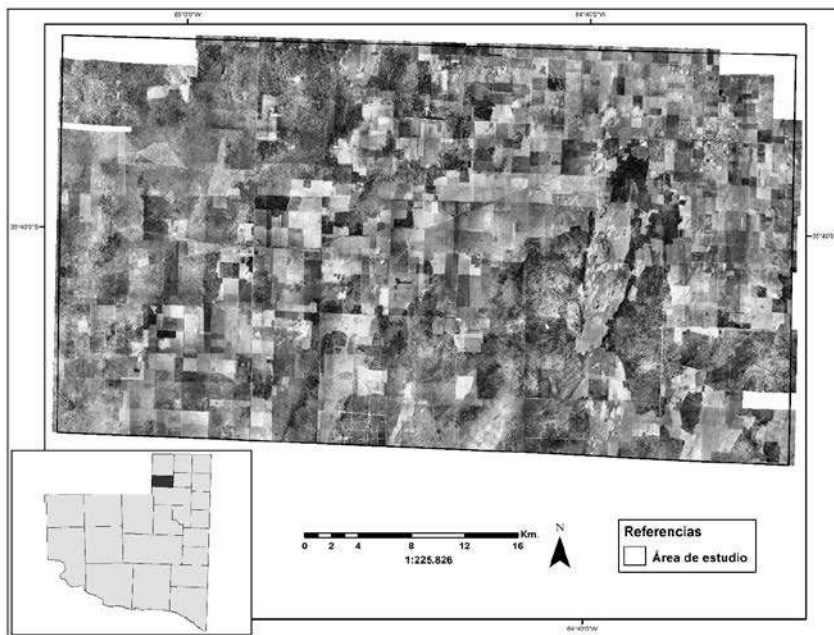


Figura 11.3. Mosaico fotográfico del área de estudio. Año 1963.
 Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016

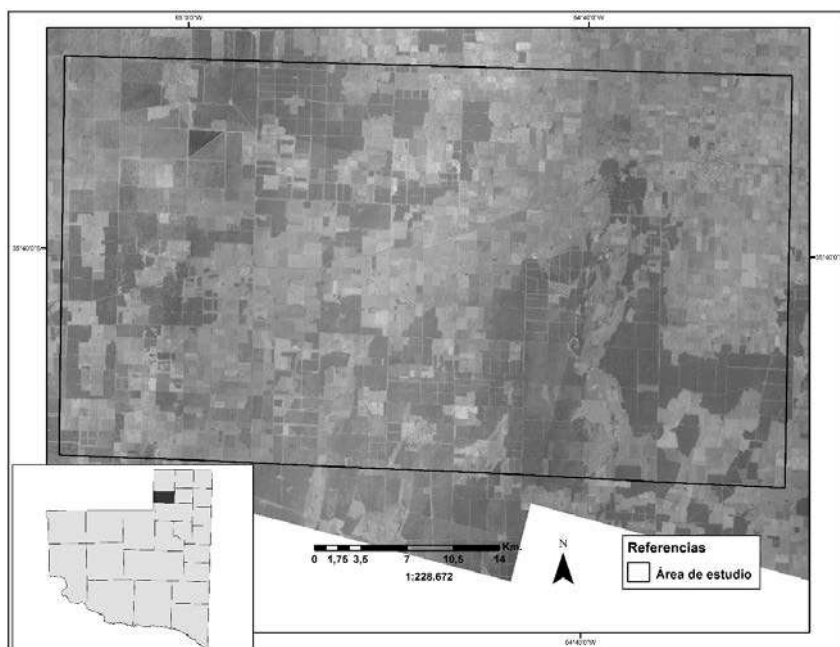


Figura 11.4. Mosaico satelital de imágenes CBERS 2B - HCR del área del subárea de estudio. Año 2009.
 Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016.

Cuadro 11.1. Reclasificación en cuatro clases

| Año 1963 | Año 2009 | Código |
|------------------------|------------------------|--------|
| Área Natural | Área Natural | 1 |
| Área Natural | Área Agrícola-ganadera | 2 |
| Área Agrícola-ganadera | Área Natural | 3 |
| Área Agrícola-ganadera | Área Agrícola-ganadera | 4 |

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal.

11.5. Cambios ocurridos entre 1963 y 2009

A través de la interpretación visual y el análisis conjunto de los sensores remotos y los SIG, se pudo determinar la superficie ocupada por el área natural y el área agrícola-ganadera, para el año 1963 y 2009, al sur del Departamento de Rancul. Asimismo, si observa y compara el mapa del año 1963 (Figura 11.5.) con el mapa del 2009 (Figura 11.6.) se puede ver, a simple vista, como aumentó en un período de 46 años, la fragmentación del ambiente, proceso por el cual grandes extensiones continuas de áreas naturales se convierten en un conjunto de pequeños y aislados fragmentos, produciendo un cambio progresivo en la configuración del paisaje.

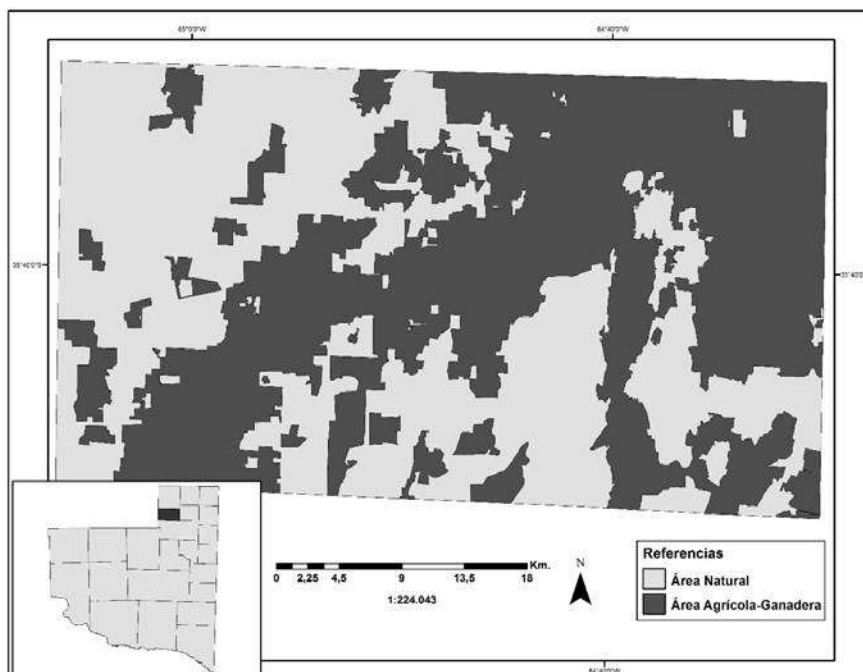


Figura 11.5. Usos de la tierra al Sur del departamento de Rancul, La Pampa. Año 1963

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016.

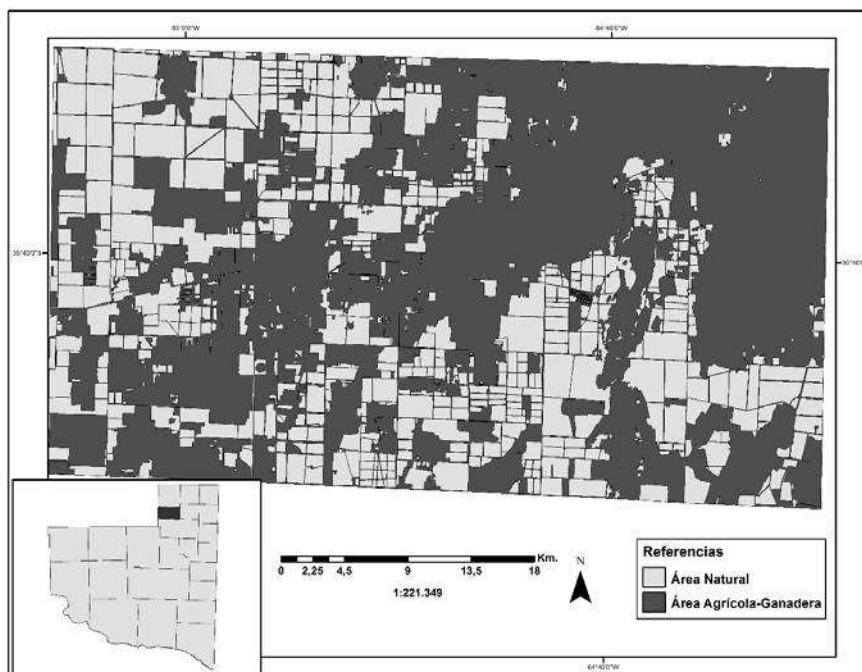


Figura 11.6. Usos de la tierra al Sur del departamento de Rancul, La Pampa. Año 2009.

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016.

La fragmentación del ambiente, en la zona de estudio, se puede dar posiblemente a la mayor subdivisión de tierras y a la apertura de picadas contra-fuego perimetrales e internas obligatorias por parte del propietario, arrendatario, usufructuario u ocupante de cualquier título de un inmueble rural, según lo establecido en el artículo 10 del Decreto Reglamentario N° 1925, de la ley provincial N° 1354, Prevención y Lucha contra Incendios en Zonas Rurales. Esto, por un lado, favorece a un mejor manejo del ecosistema ya que se pueden controlar los fuegos, la carga animal, el avance de especies indeseables pero, por otro lado, el aumento de la fragmentación en las grandes áreas naturales afecta indudablemente a la biodiversidad y al ecosistema en su conjunto.

En el trabajo se pudieron determinar también los cambios en el uso de la tierra que se generaron a lo largo de 46 años (Figura 11.7.), en lo que la superficie de área natural que se perdió por desmonte es de 20.628 ha, representando el 12,22% del área total estudiada.

El área natural que se mantuvo desde el año 1963 a la actualidad, variando en su calidad boscosa, según lo que se pudo observar tanto en las fotos áreas como en las imágenes, abarca una superficie de 62.696 ha (37,15%).

A través de la interpretación visual y comparando los dos años estudiados (1963 y 2009), la zona SO presenta mayor degradación en cuanto a la masa

boscosa que la zona SE, en la que el bosque de caldén está más conservado en su estado natural.

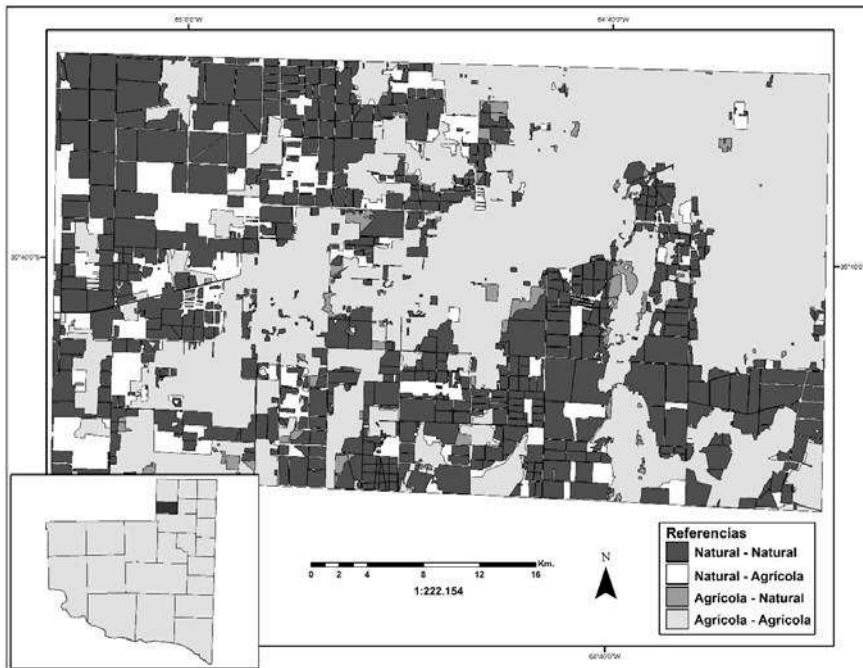


Figura 11.7. Cambios en el uso de la Tierra al Sur del departamento Rancul, La Pampa. (1963-2009).

Fuente: Elaboración María Celeste Martínez Uncal, 2016.

La economía agropecuaria se desarrolló a fines del siglo XIX principios de la década del siglo XX, y demandó la ampliación de la frontera de tierras aptas hacia el oeste, avanzando sobre la llanura pampeana, (Cabrera y otros, 2003). La superficie agrícola, al sur de Rancul, que se conservó, a lo largo del período estudiado es de 82.342 ha (48,79%), de una superficie total de 168.765 ha, la que no deja de ser significativa a la hora de analizar el avance de la frontera agrícola. Debido a razones de mercado o a la baja productividad en ciertas zonas, en la que el mal manejo las tornó improductivas siendo abandonadas por el productor y pasando a constituir áreas de arbustal empobrecidas, el área agrícola abandonada representó el 1,84% (3.099 ha). Generalmente, las tierras que son desmontadas para la producción agrícola-ganadera tienen suelos con gran contenido de arena, ricos en materia orgánica, nitrógeno y fósforo; sin embargo, con el tiempo y a través de un mal manejo: falta de rotación de cultivos, laboreos continuos, uso de labranzas inadecuadas, pierden sus propiedades químicas y físicas iniciales, convirtiéndose en suelos degradados, abandonados posteriormente.

11.6. Reflexiones y perspectivas futuras

La Región Fitogeográfica del Espinal, en la cronología analizada, ha sufrido una pérdida considerable de su superficie boscosa y un fuerte proceso de fragmentación, debido a la actividad maderera asociada al ferrocarril, los procesos de desmonte vinculados al avance de la frontera agropecuaria, a la apertura de picadas internas y perimetrales y al aumento de la subdivisión de campos. En la actualidad, el bosque pampeano forma un mosaico fragmentado de numerosos parches con diferentes estados de conservación (renovales, maduros, degradados o incendiados), conformando un paisaje caracterizado por tierras cultivadas en constante expansión, campos abandonados debido al desmonte del bosque original y pastizales.

Debido a los cambios observados en el área de estudio y a la similitud del proceso de valoración histórica del caldenal en el resto de la provincia, se considera pertinente extender la metodología de estudio a los departamentos de Utracán, Guatraché, Atreucó, Toay y Conhello, para poder cuantificar los cambios producidos en las formaciones leñosas en su conjunto desde 1963 al presente, ya que se cuenta con imágenes satelitales del 2016, brindadas por el satélite CBERS 4. Actualmente, se está implementando la misma metodología, utilizada en el área de estudio, para el departamento de Utracán para luego avanzar hacia los departamentos del Norte del Espinal.

11.7. Referencias bibliográficas

- Alfageme, H. (2003). El bosque de caldén: Un recurso asociado a la explotación agropecuaria. En Medus, N. *En torno a lo rural... matices de la geografía*. Santa Rosa: EdULPam.
- Arturi, M. (2005). *Situación Ambiental en la Ecorregión Espinal*. Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Cabrera, A. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, fascículo 1. Buenos Aires: ACME.
- Cabrera, A.; Calvi, A.; Cena, A.; Dettoni, L.; Mollard, M.; Tallone, J.; Ussei, M. y Vara, R. (2003). *Rancul. El Tiempo en Palabras*. Santa Rosa: Nexodi Nápoli.
- Cano, E. (1988). *Pastizales Naturales de La Pampa*. Tomo I. Convenio AACREA. La Pampa. Santa Rosa.

- Comerci, M. (2015). Expansión de la frontera agropecuaria y vulnerable persistencia campesina en el Oeste de La Pampa. En, Dillon, B y Comerci, M. *Territorialidades en tensión en el Oeste de La Pampa, Sujetos, Modelos y Conflictos*. Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 97-116.
- Chuvieco, E. (2002). *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Madrid: Ariel.
- D'Atri, P. (2011). *Flora y fauna del bosque nativo de La Pampa*. Santa Rosa: Ed. L&M.
- Di Liscia, M (2007). *El principio del fin del bosque autóctono*. Disponible en <http://www.primerodeoctubre.com.ar/Archivo/historia/expediciones2.htm>PARTE, consultado el 31/05/2016.
- Dussart, E.; Chirino, C.; Morici, E. y Peinetti, R. (2011). Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. En *Ciencias Forestales - Quebracho* Vol.19. Argentina.
- Gabutti, E.; Maceira, N.; Gomez Hermida, V. y Leporati, J. (2009). *Superficie remanente y patrones de fragmentación del bosque de caldén en la provincia de San Luis, Argentina*. San Luis: INTA.
- Garbarino, S. (2014). Los inicios de la explotación y el comercio forestal en el Territorio Nacional de La Pampa, 1900-1925. En, Lluch, A y Solomón Tarquini, C. *Historia de La Pampa I. Sociedad, política, economía desde los poblamientos iniciales hasta la provincialización (ca.8000 AP a 1952)* Santa Rosa: EdUNLPam, pp. 181-190.
- INTA, Provincia de La Pampa y UNLPam. (1980). *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa*. Disponible en <https://recursosnaturales.lapampa.edu.ar//index2.html>, consultado el 1/05/2016.
- Lell, J. (2005) El caldenal: una visión panorámica del mismo enfatizando en su uso. En Goya, J.; Frangi, J. y Arturi, M. (Compiladores) *Ecología y manejo de los bosques de Argentina Investigación en bosques nativos de Argentina*. Disponible en edici.unlp.edu.ar/handle/10915/15915, consultado el 31/05/2005.
- Molins, J. (1918). *La Pampa*. Buenos Aires: Gráfica Oceanía.
- Provincia de La Pampa. Subsecretaría de Ecología (2012). El Caldén. Símbolo de muestra identidad cultural. En *Ecología para todos*. La Pampa: Gobierno de la provincia de La Pampa.

REFLEXIONES FINALES

Cada vez que se culmina la escritura y la compilación de un libro, el sentimiento inicial es de satisfacción. Por un lado, porque se ha podido plasmar el trabajo de mucho tiempo y el esfuerzo de muchas personas, como en este caso, que han dedicado su tiempo en pos de un objetivo. La culminación de un libro también deja varios interrogantes, los que permiten iniciar nuevos desafíos o continuar con la tarea emprendida. La reflexión final es, entonces, que el producto del trabajo –el libro– representa una tarea inacabada y que, lejos de pretender abordar una totalidad de afirmaciones, solo es el inicio de una tarea que pareciera no tener fin.

Tal vez, para quienes somos docentes, la mayor satisfacción es que en este libro se visibiliza la formación de estudiantes y graduados que trabajan cotidianamente junto a nosotros. La formación de recursos es una tarea esencial e inherente al rol docente y sus avances y producciones nos dejan la tranquilidad y agrado de verlos evolucionar.

La Geografía ha recorrido un intenso camino acompañada de la evolución de la representación cartográfica. El lenguaje cartográfico ha sido y es una incuestionable herramienta de poder para quienes tienen la posibilidad tanto de diseñarlo como de poseerlos, tanto como herramientas didácticas como para acompañar la toma de decisiones que involucren la intervención sobre los territorios.

Como instrumentos de comunicación, los mapas representan un dispositivo de incuestionable valor político, geopolítico y estratégico y, en su trazado, contienen un conjunto heterogéneo de ideologías, discursos, poder, decisiones, en definitiva instrumentos de dominación que no pueden ser soslayados ni tratados ingenuamente. En ese sentido, quien puede leer la intencionalidad de los mapas, ver más allá de la cosificación del mapa, dispone de una poderosa herramienta para ejercer el poder.

Como se ha visto en este libro, la producción cartográfica ha evolucionado de manera acelerada y las instituciones universitarias no deben permanecer ajenas a tal avance sino que deben ser artífices de los cambios y poder asimilarlos a un ritmo que acompañe tal evolución. El equipo de investigación

que integra el Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas se encuentra en ese proceso, con un inmenso camino por recorrer a efectos de achicar las distancias que lo separan de su tardía incorporación a la producción de mapas científicos.

Tecnologías de la información y la comunicación, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, Imágenes satelitales, fotografías aéreas, son vocablos muy comunes en nuestra época. Ellos implican un cúmulo de conocimientos que es necesario abordar, analizar y discutir y para ello la producción científica es cada vez más abundante. En este contexto, la Geografía tiene el desafío de profundizar en aspectos teóricos y metodológicos que permitan el análisis espacial, el mapeo de las territorialidades, acompañar las decisiones estratégicas que implican la intervención sobre los territorios y, sobre todo, contribuir a la formación de profesionales idóneos para ejercer un papel fundamental en los virulentos tiempos actuales.

Hace un tiempo atrás Ives Lacoste (1977) decía que la realidad aparece diferente según la escala de los mapas y que ellos, requieren una escala de conceptualización diferente según su escala de representación. Hoy, pasados casi cuarenta años de dicha afirmación Gustavo Buzai (2015, p. 4) nos deja para pensar la siguiente afirmación:

(...) el análisis espacial incorpora el análisis geográfico en una escala intermedia que comienza a ampliarse a través de la circulación de datos geográficos masivos con base en las actuales tecnologías digitales, por lo tanto, la Geografía se expande más allá de sus límites disciplinarios. Hacia las prácticas científicas a través de la Geografía Global y hacia su utilización social a través de la neogeografía.

Finalmente, esperamos con esta primera contribución, poder mostrar nuestro trabajo y ponerlo a disposición de quienes se dispongan a emprender su lectura y, a partir de ella, generar nuevos interrogantes o utilizarla para que nuestra Geografía aporte para construir espacios accesibles y de bienestar para todos.



UNLPam

Santa Rosa, LP, Marzo de 2017