

Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires)

Guillermo Raúl Angeles *
Mario Fabián Marini **

Resumen

En este trabajo se analizan los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina) a partir de un estudio multitemporal basado en datos procedentes de imágenes satelitales Landsat 5 y 7. Se consideraron dos campañas agrícolas (2004/05 y 2012/13) en donde se discriminaron distintos usos del suelo de acuerdo a cada ciclo fenológico identificado en base a la evolución del Índice Normalizado de Diferencia de Vegetación (NDVI). Las clases obtenidas se cotejaron con las verdades de campo mediante una Matriz de Confusión. Posteriormente, se relacionó el producto de las imágenes satelitales para cada campaña agrícola con los registros de precipitación media. Los datos resultantes fueron relacionados con el mapa rural del año 2010 con el objetivo de analizar la situación existente en el medio rural y proponer acciones que propicien una sustentabilidad agropecuaria. Los resultados exhiben una marcada expansión de las tierras no laboreadas que se incrementaron del 59,4 % en el período 2004/05 al 70 % en la campaña 2012/13. Dicho incremento afecta principalmente a los pequeños y medianos productores (entre 100 y 500 has.), lo que evidencia un alejamiento de las actividades agrícolas por parte de los mismos. Esto se hace notorio considerando que las precipitaciones fueron más abundantes y mejor distribuidas durante el ciclo agrícola 2012/13 que en el 2004/05.

Palabras claves: Cambios socio-productivos, Medio rural, Usos del suelo.

Abstract

In this work, socioproductive changes in the rural area of the Bahía Blanca department (Buenos Aires, Argentina) were analysed. Several Landsat 5 and 7 satellite images were selected in order to make a multitemporal study. Selected scenes represented several phenological stages for each crop during the 2004/ 2005 and 2012/13 periods. The Normalized Difference Vegetation Index - NDVI - was obtained for each satellite scene. According to the NDVI evolution, different types of land use were established. A confusion matrix was used to evaluate the accuracy of the classification. After this, an interrelationship between the resulting from the image classification and the maps of mean rainfall (Thiessen Polygon Method) were developed. Finally, land use maps were overlapped with Cadastre 2010 in order to analyse the rural area socio-economic situation and propose a sustainable agriculture strategy. The result show that the non-cultivated area increased from 59.4 % (2004/05 period) to 70 % (2012/13 period). Due to this small and medium-sized farmers (100-500 hectares) shift away from agriculture. This is particularly evident because precipitation during the 2012/13 period was more consistent than 2004/05.

Key Words: Socioproductive changes, rural area, land use.

* Docente-Investigador, Departamento de Geografía y Turismo - UNS. guillermo.angeles@uns.edu.ar

** Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - EEA INTA Bordenave. fmarini1@yahoo.com.ar

Introducción

Las condiciones agroecológicas de la República Argentina permiten la producción de una gran variedad de cultivos que, desarrollados en sistemas agrícolas bajo riego o en secano, alcanzan altos rendimientos y posicionan al país como uno de los mayores productores de alimentos a nivel mundial. En este contexto, la región pampeana lidera el crecimiento agrícola y al mismo tiempo motoriza el desarrollo socioeconómico nacional, basado en un modelo agroexportador. Sin embargo, si en el contexto nacional consideramos las áreas marginales de la región pampeana y las regiones extrapampeanas es posible evidenciar las falencias de un modelo que, basado en políticas macroeconómicas inadecuadas, la tecnificación del agro y la expansión de las fronteras agrícolas a partir de la intensificación del uso del suelo para la producción de soja, ha derivado en un marcado retroceso en materia de desarrollo rural sustentable.

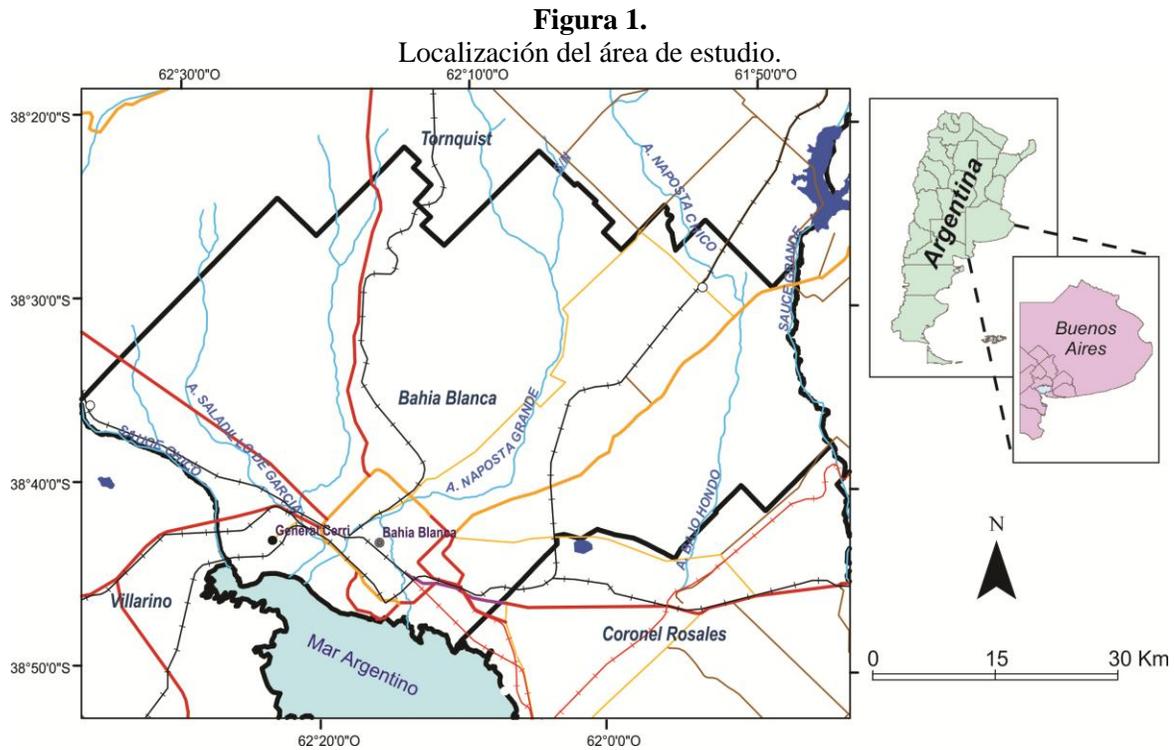
En el sudoeste bonaerense las condiciones climáticas y edáficas constituyen factores limitantes del potencial productivo regional. Caracterizado por un clima sub-húmedo seco y semiárido con aptitud para desarrollar actividades mixtas (ganadero-agrícola o agrícola-ganadera), la región presenta fuertes limitaciones para implementar un modelo de producción agrotecnológico tendiente a desarrollar una “agriculturización” intensiva basada en el cultivo de soja. En consecuencia, desde el punto de vista ecológico, la zona puede considerarse como marginal dentro de la región pampeana. Esta situación ha motivado que el SO bonaerense conforme una de las áreas productivas donde más han repercutido los efectos negativos de las políticas y procesos de desarrollo agropecuario que se han implementado en las últimas tres décadas. En este sentido, cabe mencionar que tales efectos impactan con mayor fuerza en los pequeños y medianos productores desencadenando procesos de desertificación social con deslocación económica y degradación ambiental tal como lo han mencionado diversos especialistas (Sili, 2000; Shroeder y Formiga, 2011; Loewy y Campaña, 2013 y Loewy et al 2013). Además, tal situación de deterioro en materia de desarrollo rural ha propiciado, desde la esfera política regional, la formulación de un Proyecto de Desarrollo del SO Bonaerense (enmarcado en la Ley N° 13647) cuyo objetivo es atender los desequilibrios generados en dicho territorio.

De acuerdo a diversos autores (Albaladejo, 2004; Sili, 2005; Loewy, 2007; Gudynas, 2009) el punto de partida para revertir esta situación debe centrarse en la implementación de modelos de desarrollo rural sostenibles sobre la base de las propias realidades e idiosincrasias de cada región productiva incentivando la aplicación de buenas prácticas agronómicas y promoviendo un desarrollo rural local basado en el concepto de multifuncionalidad agrícola. En consecuencia, es requisito conocer cómo funciona el sistema socioproductivo, quienes son sus actores y contar con información geográfica útil para generar herramientas de diagnóstico y de apoyo a la toma de decisión en materia de planificación territorial. Por esta razón, la construcción de un inventario de datos espaciales junto al reconocimiento y clasificación de los usos del suelo, adquiere especial significación para la planificación agrícola y socioeconómica del territorio. Para ello, la posibilidad de integrar datos derivados de técnicas de teledetección con aplicaciones de análisis basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG) se presenta como una metodología adecuada para obtener resultados de suma utilidad.

Por lo expuesto, en el presente trabajo se desarrolla un estudio multitemporal para determinar los usos del suelo en el Partido de Bahía Blanca (SO bonaerense) con el fin de alcanzar los siguientes objetivos: a) Analizar la dinámica de las tierras cultivadas considerando las campañas agrícolas 2004/05 y 2012/13 y b) Generar información temática, derivada del análisis espacial realizado con un SIG, que sirva como base para definir nuevas alternativas productivas en el ámbito rural.

Características del área de estudio

El Partido de Bahía Blanca se localiza en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Figura 1) y cuenta con una superficie de 230.000 has y tiene una población de 301.572 habitantes (INDEC, 2010). Es importante destacar que, si bien el 70,5 % de su superficie (unas 162.276 has) corresponde a predios rurales sólo un 3,5% de la población vive en el medio rural. En contraste, el 96,3% de la población del Partido reside en la ciudad de Bahía Blanca.



Fuente: Guillermo Angeles.

Desde el punto de vista físico, se compone de dos unidades geomorfológicas homogéneas que presentan características edáficas y de relieve bien diferenciadas que además, inciden sobre los sistemas productivos (Gargano *et al.*, 1992). La primera de estas unidades consta de planicies bien drenadas, con una capa de tosca de entre 60 y 100 cm de profundidad y un horizonte superficial de 25 cm con textura franca a franco-arenosa. Los suelos dominantes corresponden al orden de los molisoles y entisoles y si bien abarcan un 62% de la superficie agropecuaria del Partido son suelos de poca fertilidad, bajos en niveles de materia orgánica y con limitantes importantes en cuanto a su profundidad, con amplios sectores con tosca aflorando en superficie que impiden el normal desarrollo de los cultivos. Estos suelos, en épocas de sequía, son susceptibles a erosión eólica a partir de su baja capacidad de retención de humedad (INTA, 1990). La segunda unidad geomorfológica se conforma de valles fluviales, formados por laderas y terrazas aluviales. Las laderas son arenosas con presencia de tosca a profundidades variables (entre 50 y 150 cm), mientras que las terrazas aluviales se componen de suelos de textura fina con fuertes limitaciones de drenaje y salinización.

Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

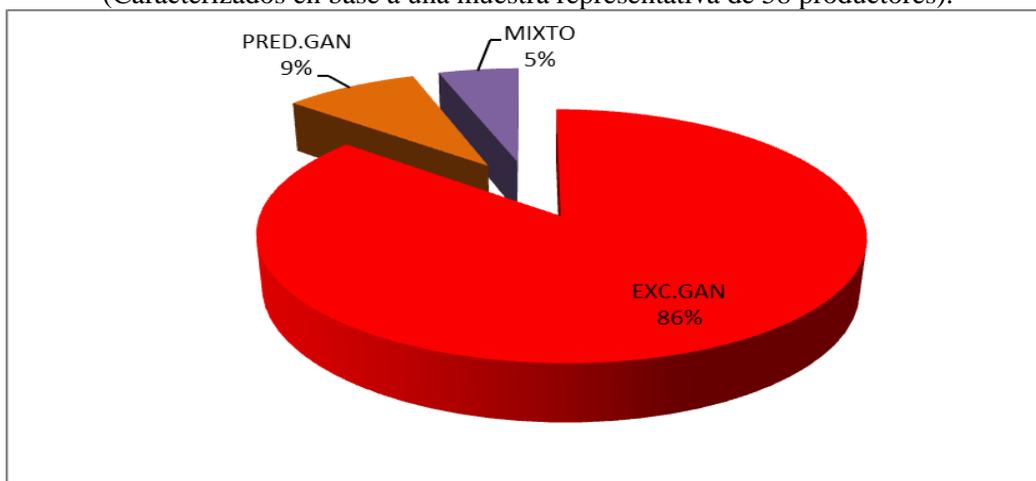
Por su situación relativa, el clima puede caracterizarse como una transición entre la categoría templado-húmedo y la de templado semiárido. La precipitación media es de 637,7 mm (período 1956-2010) con una distribución estacional que muestra un leve predominio de las lluvias de verano (203,2 mm - 31,9%) respecto a las registradas en otoño (172,5 mm - 27,1%) y en primavera (174,4 mm - 27,4%). En tanto, el 13,6% restante (86,9 mm) corresponde a la lluvia precipitada en invierno (Marinissen *et al.*, 2010).

Considerando los registros de precipitación anual del decenio 2001-2010, cabe destacar que la primera mitad del mismo fue más beneficiosa para el agro ya que contuvo registros por encima de los 800 mm con un máximo de 911 mm en 2004. En contraste, la segunda mitad presentó valores mínimos extremos de 349 y 475 mm en 2008 y 2009 respectivamente, que reflejaron un período de sequía que impactó significativamente en los sistemas agropecuarios provocando el fracaso de las cosechas de trigo y una considerable mortandad de hacienda (Saldungaray *et al.*, 2012).

En relación con los registros térmicos, considerando un período de 100 años (1900-2000) la temperatura media anual es de 15,3° C oscilando entre 23,4° C y 7,9° C según se consideré el periodo estival o invernal. En consecuencia, la amplitud térmica media anual es de 15,5° C. En tanto, el período libre de heladas es de aproximadamente 200 días siendo el 28 de abril la fecha media de ocurrencia de la primera helada con una variación de 23 días, mientras que la última helada tiene fecha media de ocurrencia el 8 de octubre, con una variación de 37 días (Aduriz y Saldungaray, 2007).

Desde el punto de vista productivo, el Partido de Bahía Blanca se emplaza en un sector marginal de la región pampeana conformando, junto a otros 21 partidos, el sudoeste bonaerense. Las condiciones agroecológicas del sector definen una aptitud para desarrollar actividades de ganadería extensiva y cultivos invernales. En este contexto, en la zona norte del Partido predominan los establecimientos con desarrollo de actividades agropecuarias mientras que el sector sur está asociado a la ganadería extensiva. Considerando una muestra representativa de 58 productores, se puede establecer que el 85% de la superficie rural se asocia con la cría extensiva de ganado bovino y el 15% restante con actividades mixtas (Figura 2).

Figura 2.
Sistemas productivos dominantes en el Partido de Bahía Blanca - Año 2013
(Caracterizados en base a una muestra representativa de 58 productores).



Fuente: Guillermo Angeles.

Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

En relación con la producción ganadera cabe destacar que entre los años 2002 y 2010 como consecuencia del corrimiento de la actividad hacia áreas marginales y, fundamentalmente, por los efectos de la sequía del período 2008/2009 se redujo aproximadamente un 43% el stock ganadero (Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, 2012). Finalmente, de acuerdo con los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2013), la producción agrícola muestra una fuerte reducción de las áreas cultivadas con trigo (cultivo emblemático de la región) y un aumento sostenido de las superficies sembradas con cebada y avena (Tabla 1). Ambas situaciones (reducción del stock ganadero y de la producción triguera) se reflejan en el medio rural, donde la población se redujo 60,2% entre 1991 y 2001 (Álamo y Luque, 2011) y el número de establecimientos agropecuarios (EAPs) disminuyó un 32% pasando de 348 en 1988 a 236 en 2010 (INDEC, Censo Nacional Agropecuario 2010).

Tabla I.
Superficie sembrada durante las campañas agrícolas 2004/05 y 2012/13.

Superficie Sembrada en Has.		
<i>Cultivo</i>	<i>Campaña 2004/2005</i>	<i>Campaña 2012/2013</i>
Trigo	57500	6634
Cebada	2000	9490
Avena	9000	16000

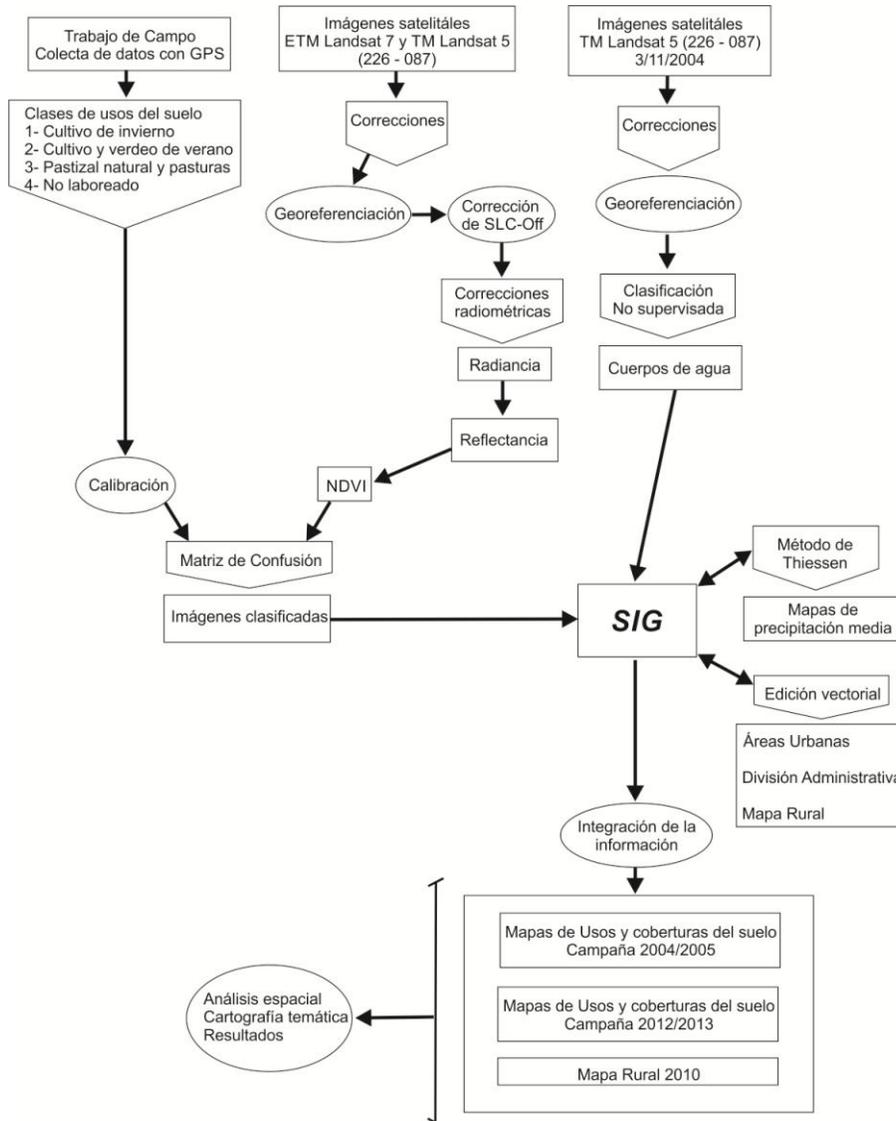
Fuente: Sistema Integrado de Información Agropecuaria – MinAgri.

Materiales y métodos

La figura 3, representa un esquema metodológico de las etapas implementadas para lograr los objetivos del trabajo.

En una primera etapa se definieron transectas con el objeto de relevar el área de estudio para identificar “in situ” los diferentes usos del suelo y, utilizando un GPS Garmin Vista HCx, determinar las coordenadas de los usos observados a nivel de predio. Los trabajos de campo se realizaron los días 6 y 26 de diciembre de 2012, lo que permitió diferenciar entre los cultivos de invierno que se encontraban próximos a cosecharse o bien ya se habían cosechado y los cultivos de verano que contrariamente a los anteriores estaban en su primera etapa de crecimiento. La información colectada fue almacenada en una base de datos que se diseñó considerando cuatro categorías de usos del suelo identificadas: a) Cultivos de invierno, b) cultivos y verdes de verano, c) pasturas implantadas y pastizales naturales y d) no laboreado. Esta última categoría incluye tanto a lotes que no han sido trabajados en los últimos diez años (“campo natural”) como a aquellas parcelas con rastros de campañas anteriores, las de campos con médanos vegetados, etc.

Figura 3.
Esquema metodológico general.



Fuente: Guillermo Angeles.

En una segunda etapa, se aplicaron diversas técnicas de procesamiento de imágenes satelitales con el fin de clasificar los usos y coberturas del suelo para los dos períodos considerados (2004/2005 y 2012/2013). Se utilizaron imágenes TM Landsat 5 y ETM Landsat 7 (escenas 226-087) con fechas de adquisición comprendidas entre los meses de julio y febrero de modo tal que permitan identificar cultivos en diferentes etapas de sus ciclos fenológicos. Las imágenes satelitales fueron obtenidas desde el servidor Glovis administrado por la NASA y el USGS (United States Geological Survey) de los Estados Unidos. En la etapa de preprocesamiento, dichas imágenes fueron georeferenciadas aplicando el método del vecino más próximo y adoptando como sistema de referencia el WGS1984 con Datum POSGAR 98 y el sistema de proyección Gauss Krüger en Faja 4. Para el caso de las imágenes Landsat 7, fue necesario además, implementar una secuencia de seis filtrados sucesivos

Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

utilizando filtros adaptativos con el objeto de subsanar el efecto de “bandeado” derivado del mal funcionamiento del SLC (Scan Line Corrector off) del sensor ETM+ que genera líneas con datos inválidos (Gaps).

Una vez efectuados los procesos descriptos anteriormente, se realizaron las correcciones radiométricas necesarias para convertir los valores digitales (ND) a radiancia mediante la aplicación de algoritmos desarrollados, en el año 2000, por el Laboratorio de Espectrometría del USGS. Posteriormente, los valores de radiancia fueron transformados a reflectancia aparente con el objetivo de expresar los resultados en valores referidos a parámetros físicos. Esta operación es requisito para poder comparar imágenes con diferentes fechas de adquisición y obtenidas bajo condiciones climáticas diversas (Chuvieco, 1996).

Finalmente, se procedió a calcular sobre cada imagen considerada el Índice Normalizado de Diferencia de Vegetación (Normalized Difference Vegetation Index –NDVI) cuyos valores se obtienen a partir de la diferencia normalizada entre las bandas espectrales correspondientes al rojo (R) e infrarrojo cercano (NIR) y oscilan entre 1 (vegetación muy densa) y 0 (ausencia total de vegetación) (Rouse et al., 1974). Los datos derivados de las imágenes NDVI permitieron identificar diferentes categorías de usos del suelo a partir de la evolución de dicho índice a lo largo del ciclo fenológico de cada cultivo o, en el caso de las áreas sin laboreo, del lote. Una vez efectuado el análisis de las imágenes NDVI, se aplicó el método de clasificación basado en el árbol de decisión que permite discriminar cada clase a partir de una serie de pasos sucesivos en función de los diferentes comportamientos espectrales. Una vez efectuadas las clasificaciones para cada período considerado (campañas 2004/05 y 2012/13) se generaron sendas matrices de confusión obteniéndose, los diferentes indicadores estadísticos de validación de las clasificaciones (precisión global y coeficiente Kappa).

Como procesos complementarios, fue necesario enmascarar manualmente las áreas urbanas así como generar una capa con los cuerpos de agua. Dicha capa temática se generó a partir de la clasificación no supervisada de una imagen TM Landsat 5 sobre la cual se aplicó el algoritmo de clasificación ISODATA – datos auto asociados iterativamente - propuesto por Duda y Hart (1973). La imagen seleccionada corresponde al 3 de noviembre de 2004 y coincide con los máximos hidrológicos para los períodos estudiados.

En una última etapa los datos resultantes de las imágenes clasificadas fueron exportados al SIG ARCVIEW10.0® donde se procedió a integrar toda la información con los mapas de precipitaciones medias de cada campaña agrícola considerada obtenidos a partir del método de Thiessen con el mapa rural de 2010. Este último fue previamente georeferenciado, digitalizado y corregido para posibilitar el análisis final, elaborar cartografía temática y generar resultados.

Resultados y discusión

Las imágenes derivadas de aplicar el NDVI para analizar la evolución de los cultivos en diferentes etapas de sus ciclos fenológicos permitieron identificar patrones característicos de cultivos de invierno, cultivos de verano, pasturas implantadas y pastizales naturales y lotes no laboreados (Figura 4). Como se puede observar, para el caso de los cultivos de invierno, luego del período de siembra (entre abril y mayo) los lotes se encuentran laboreados y en consecuencia, los valores de NDVI son bajos. Durante la etapa de floración y maduración, los cultivos exhiben valores de NDVI en torno a 0,7. A fines de diciembre, los registros de este parámetro descienden notablemente producto de la cosecha que deja como material remanente el rastrojo. Para el caso de los cultivos y

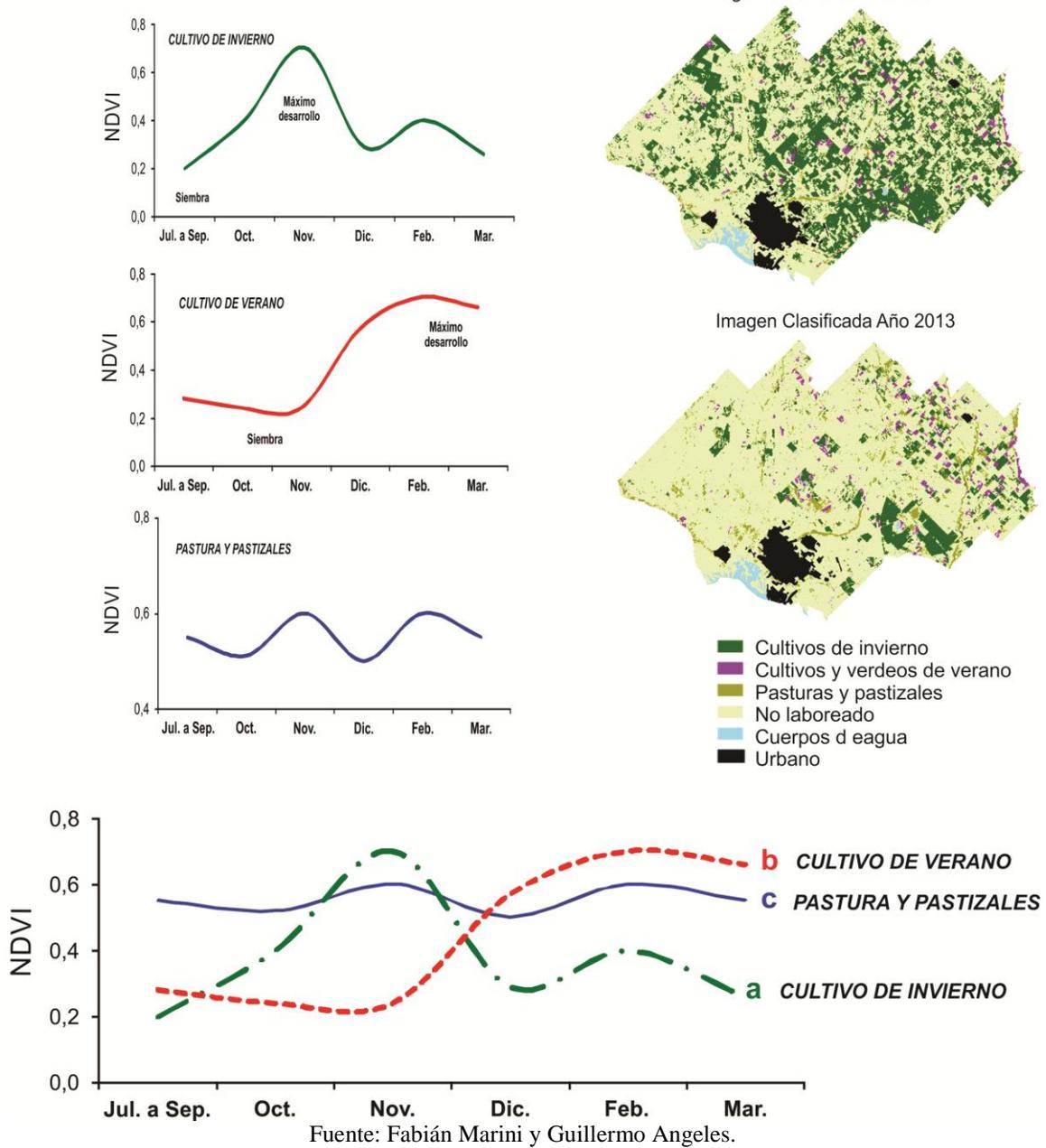
Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

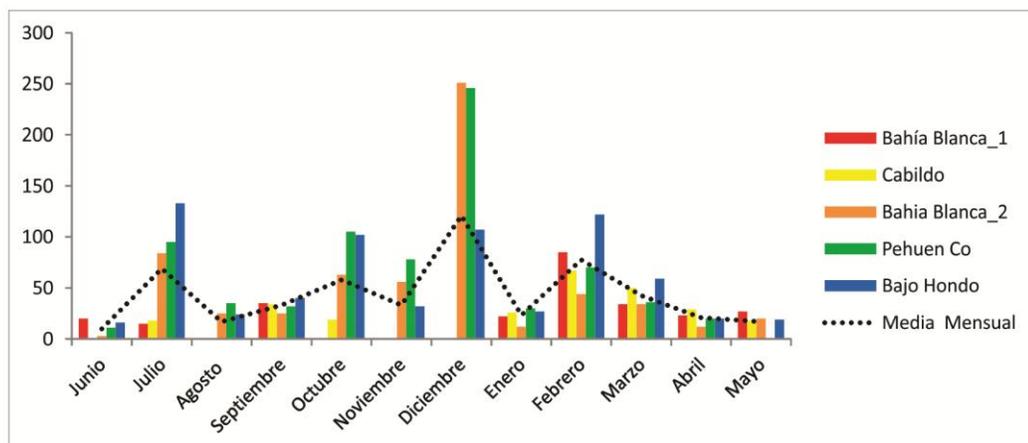
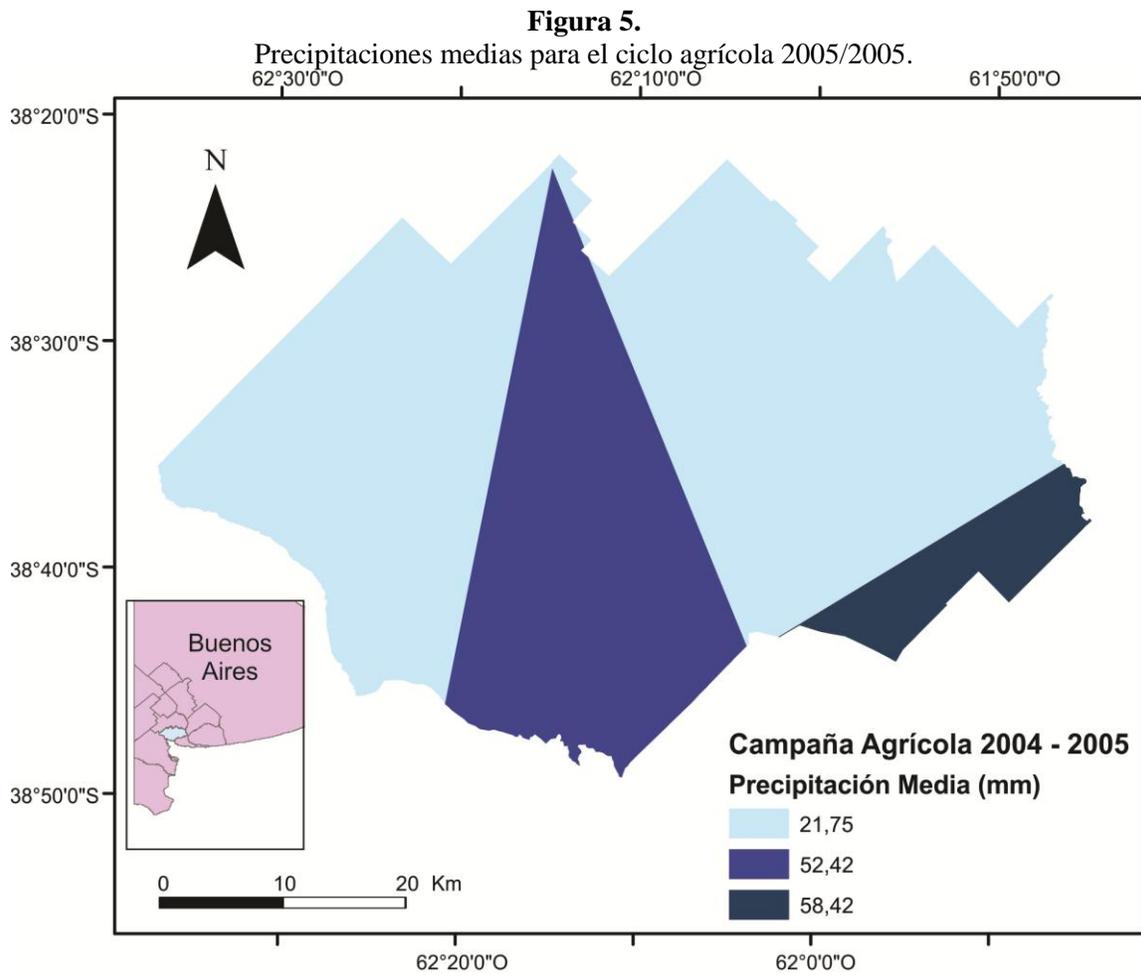
verdeos estivales, las fechas de siembra se corresponden con la primavera, mientras que la etapa de floración y maduración se producen durante el verano. Por su parte, los pastizales naturales y las pasturas implantadas no muestran una curva fenológica definida sino que presentan valores de NDVI que oscilan en función del manejo del pastoreo.

La Figura 4 también muestra las imágenes clasificadas para cada campaña agrícola presentando la distribución de las cuatro clases discriminadas por ciclo fenológico, además de las dos enmascaradas manual y automáticamente (áreas urbanas y cuerpos de agua). Comparando ambas imágenes es notoria la disminución de la superficie cultivada sobre todo si se tienen en cuenta tanto los registros como la distribución de las lluvias a lo largo de las dos campañas agrícolas analizadas. Las figuras 5 y 6 muestran la distribución de las precipitaciones y la cantidad de lluvia precipitada durante las campañas 2004/2005 y 2012/2013. En las figuras mencionadas se puede apreciar que los registros pluviométricos en las 5 estaciones meteorológicas consideradas, fueron más abundantes y mejor distribuidos durante el ciclo agrícola 2012/2013, con una media anual de 588 mm. En tanto, el ciclo agrícola 2004/2005 recibió una precipitación media de 522 mm, pero con una distribución muy dispar, con registros medios de 261 mm en el sector Norte y Noroeste del partido y de 751 mm en el sector Este.

Figura 4.

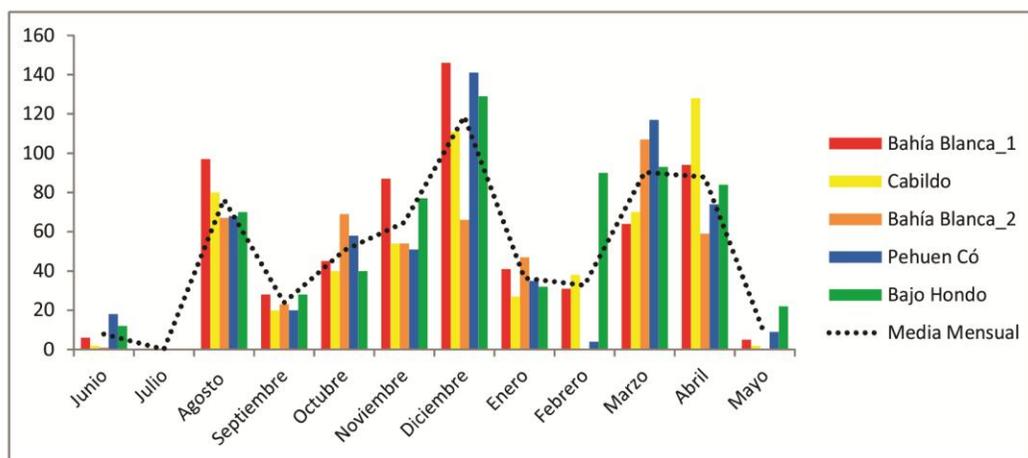
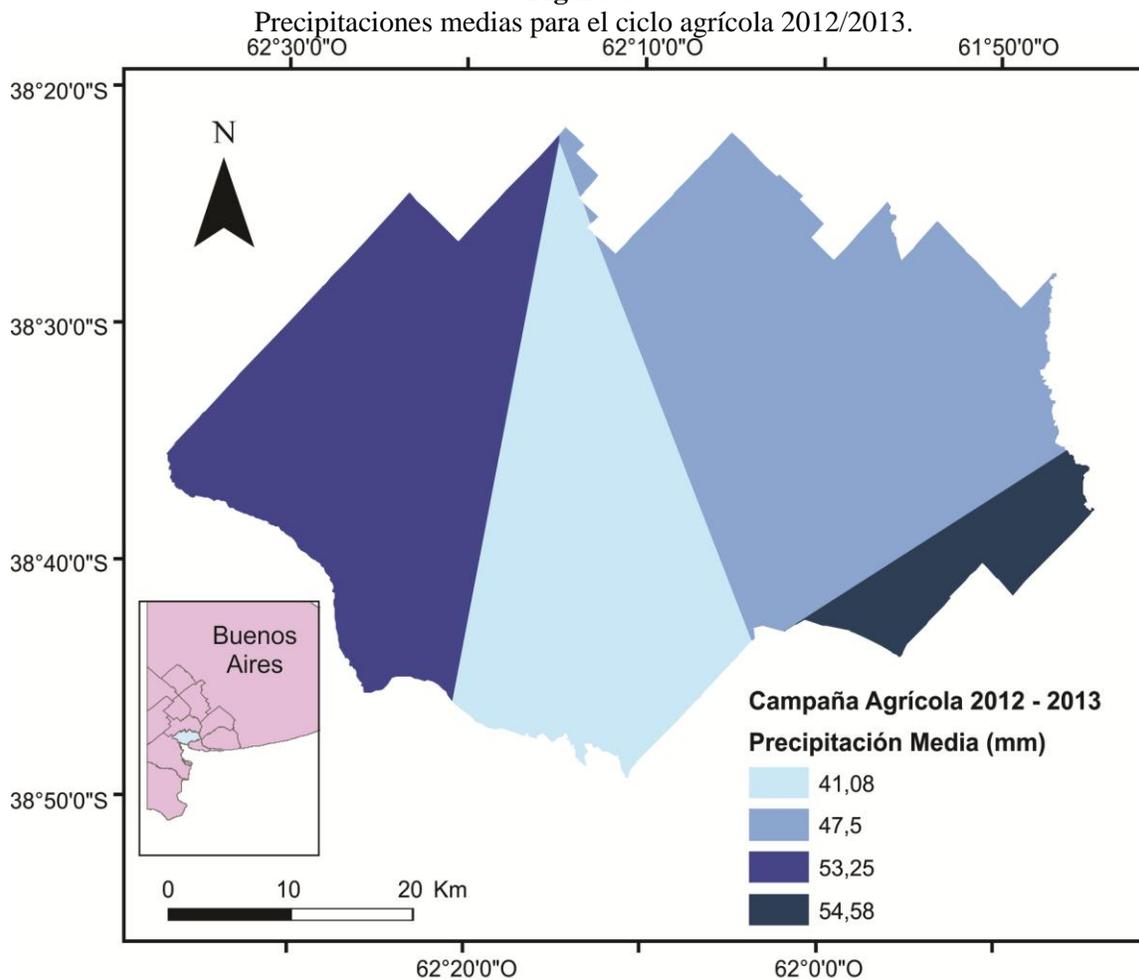
Curvas espectrales características derivadas del NDVI e imágenes clasificadas.





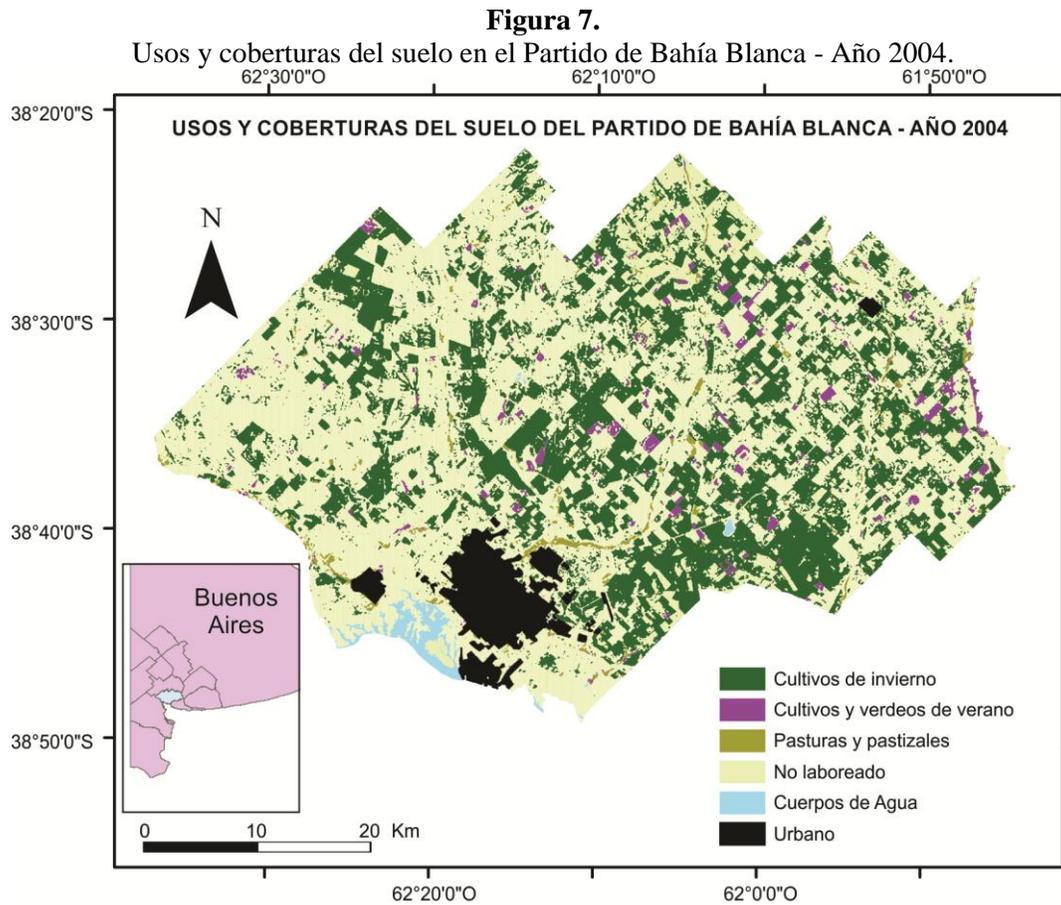
Fuente: Guillermo Angeles y Fabián Marini (según datos de la EEA INTA-Bordenave).

Figura 6.



Fuente: Guillermo Angeles y Fabián Marini (según datos de la EEA INTA-Bordenave).

Esta situación de retroceso de la superficie sembrada se pudo corroborar además con datos oficiales difundidos por el Ministerio de Asuntos Agrarios que muestran un marcado retroceso de la superficie sembrada con trigo y un avance de las áreas sembradas con avena y cebada (Tabla 1). La clasificación de uso del suelo permitió calcular la superficie en hectáreas correspondiente a cada clase identificada tanto para el año 2005 como para el 2013 (Figuras 7 y 8) donde puede apreciarse el incremento de la superficie no laboreada que de ocupar el 59,4 % del área estudiada en 2005 paso a ocupar el 70% en 2013. Esta situación exhibe la merma en términos de producción de materias primas y también el retroceso del sector rural que se traduce en despoblamiento, abandono de las infraestructuras productivas, envejecimiento de las maquinarias agrícolas, deterioro de la red de caminos y cierre de escuelas rurales.

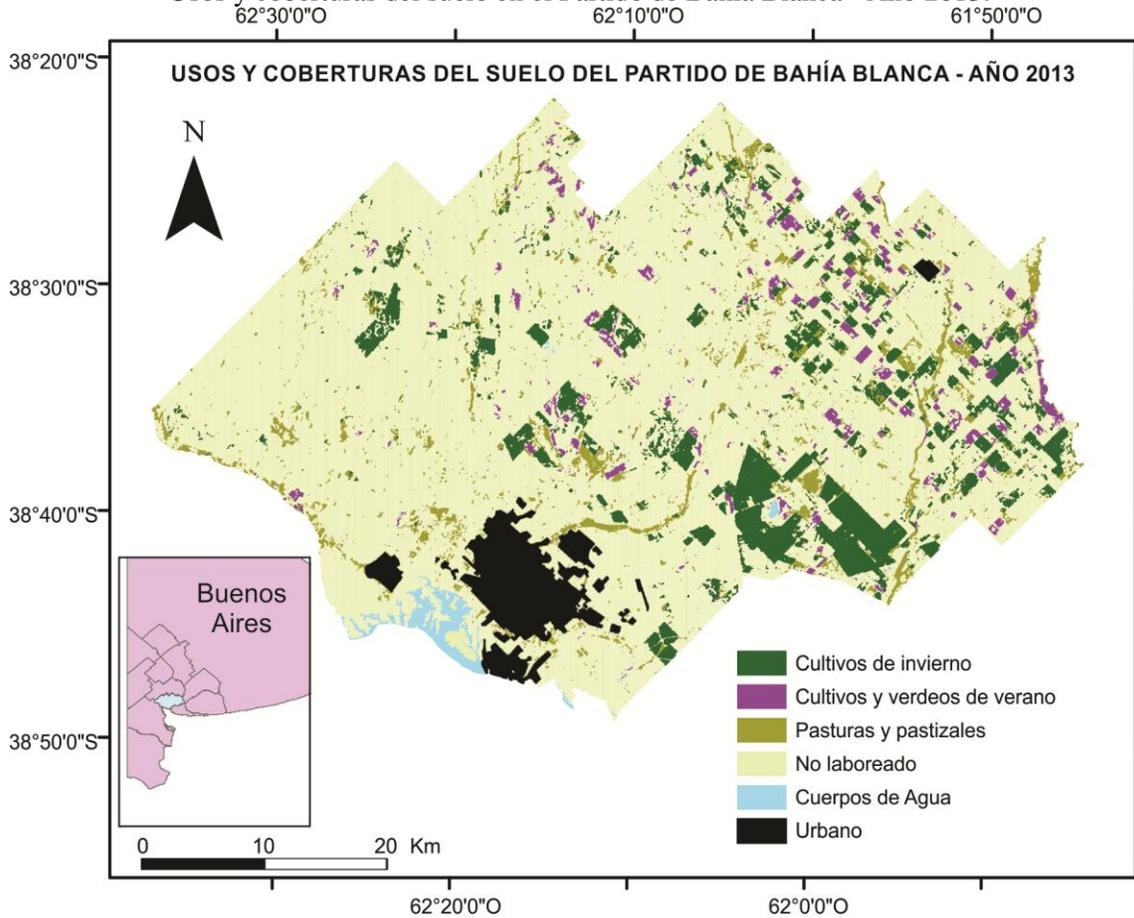


Bahía Blanca		
Usos y cobturas 2004		
Categorías	Has.	% del Total
No Laboreado	136516,6	59,4
Cultivos de invierno	74421,6	32,3
Cultivos y verdeos de verano	4559,7	2
Pasturas y pastizales	2949	1,3
Agua	2228,6	1
Urbano	9324,5	4

Fuente: Guillermo Angeles y Fabián Marini .

Figura 8.

Usos y coberturas del suelo en el Partido de Bahía Blanca - Año 2013.



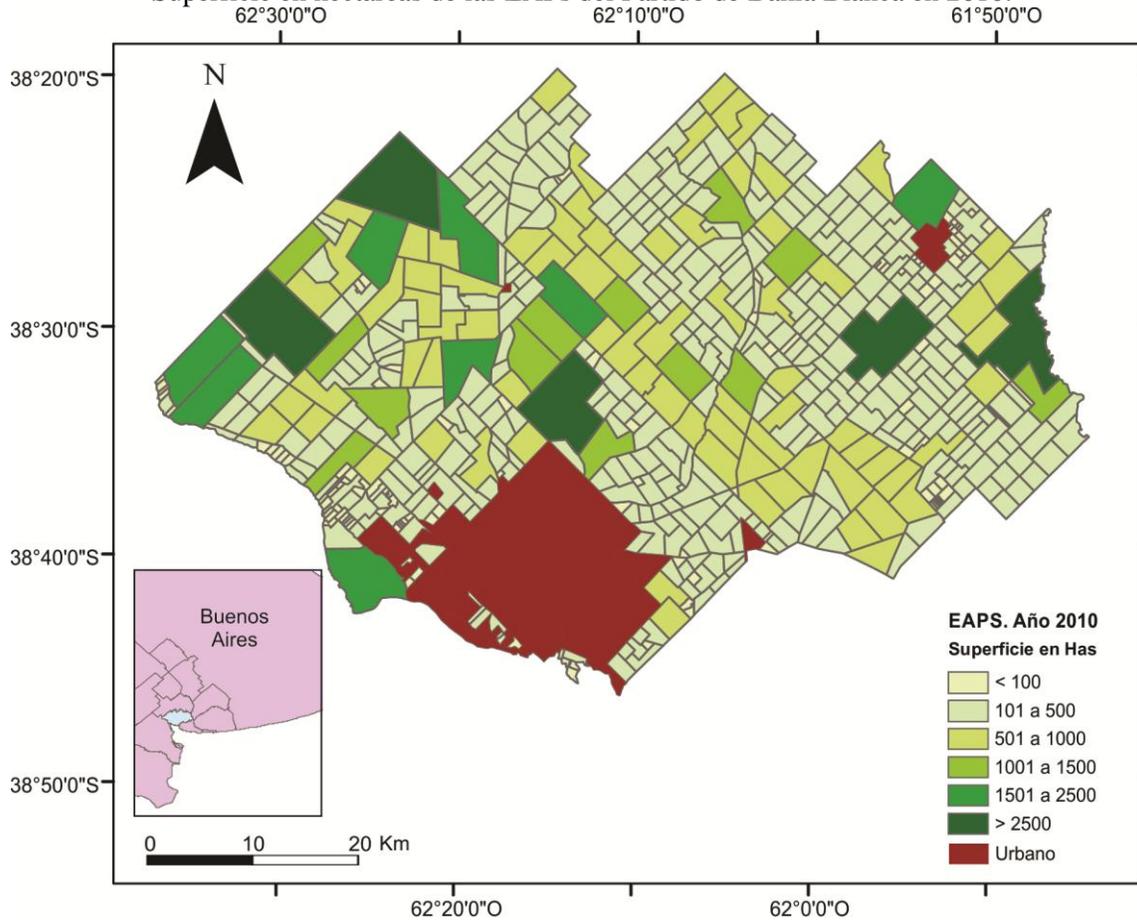
Bahía Blanca		
Usos y coberturas 2013		
Categorías	Has.	% del Total
No Laboreado	161012,1	70
Cultivos de invierno	39708	17,3
Cultivos y verdeos de verano	5658	2,5
Pasturas y pastizales	12059	5,2
Agua	2234,4	1
Urbano	9328,5	4

Fuente: Guillermo Angeles y Fabián Marini.

En lo que respecta a las características de los establecimientos rurales en relación con su extensión, del análisis del mapa rural 2010 (Figura 9) surge que un 60% de los establecimientos se incluyen en el estrato correspondiente a la clase 2 (101 a 500 Has). Esta situación, evidencia que los perjuicios derivados del deterioro del medio rural afectan directamente a los pequeños y medianos productores.

Figura 9.

Superficie en hectáreas de las EAPs del Partido de Bahía Blanca en 2010.



Partido de Bahía Blanca		
EAPS Año 2010 - Estratos	Cantidad	% del Total
< 100 Has	135	21,9
101 a 500 Has	372	60,3
501 a 1000 Has	81	13,1
1001 a 1500 Has	14	2,3
1501 a 2500 Has	8	1,3
> 2500 Has	5	0,8
Total de Parcelas	617	

Fuente: Guillermo Angeles y Fabián Marini
(en base a información del Mapa Rural - 2010).

Conclusiones

Desde el aspecto metodológico, la utilización de diferentes geotecnologías permitió establecer los usos del suelo en el partido para las campañas agrícolas 2004/2005 y 2012/2013. En este sentido, el estudio de la evolución del NDVI resultó efectivo para caracterizar los diferentes cultivos y generar

Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

una valiosa base de información cartográfica. Asimismo, la integración de la información en un SIG posibilitó la comparación entre ambos períodos y el análisis de los cambios socio-productivos ocurridos.

Desde el punto de vista socio-territorial, se pudo evidenciar como la combinación entre los factores climáticos y los desastros en materia de políticas de gestión agropecuaria impactan sobre el medio rural y afectaron fundamentalmente a los pequeños y medianos productores. Un reflejo de esta situación es el retroceso de la superficie sembrada. Esto se vio reflejado en los resultados de la imagen clasificada para la campaña agrícola 2012/2013, donde un 70% del área de estudio quedó catalogado dentro de la categoría “No Laboreado”.

Bibliografía

ADURIZ, Miguel A. y SALDUNGARAY, María C. “*La evolución del sector agropecuario del Partido de Bahía Blanca*”. Revista AgroUNS. Bahía Blanca: Dpto. de Agronomía, UNS, 2007, Vol. 4, N° 8, pp. 9-12.

ÁLAMO, Matías y LUQUE, Natalia. Procesos socioespaciales en el sudoeste bonaerense y su incidencia en el espacio rural. Los casos de Bahía Blanca y Coronel Rosales a fines del siglo XX. En: Actas VII Jornadas Patagónicas de Geografía, UNPSJB, Comodoro Rivadavia, Argentina, 2011.

ALBALADEJO, Christophe. “*Innovaciones discretas y reterritorialización de la actividad agropecuaria en Argentina, Brasil y Francia*”. En: UNS, INRA-SAD, Meditations, IRD/UR y Dynamiques Rurales (Eds.). Desarrollo local y nuevas ruralidades. Bahía Blanca: UNS-INRA, 2004, pp. 369-412.

INDEC. Censo Nacional Agropecuario Año 2010. [En línea]. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010, <http://www.indec.mecon.ar> [5 de octubre de 2013].

CHUVIECO SALINERO, Emilio. *Fundamentos de teledetección espacial*. Madrid: Rialp, 1996.

DUDA, R.O., y HART, P.E. *Pattern classification and scene analysis*. New York: John Wiley and Sons, 1973.

GARGANO, A.; ADURIZ, M. y SALDUNGARAY, M.C. *Tipificación y análisis de los sistemas agropecuarios predominantes del Partido de Bahía Blanca y elaboración de modelos mejorados*. Bahía Blanca: UNS-MBB, 1992.

GUDYNAS, Eduardo. “*Desarrollo sostenible: Una guía básica de conceptos y tendencias hacia otra economía*”. Revista Otra Economía [En línea]. São Leopoldo: Unisinos, Primer Semestre 2009, Vol. IV, n° 6, <http://www.riless.org/otraeconomia/gudynas6.pdf> [25 de marzo de 2014].

INDEC, 2010. Censo Nacional de Población y Viviendas 2010. Resultados definitivos de la Provincia de Buenos Aires. [En línea]. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010, <http://www.ec.gba.gov.ar> [12 de marzo de 2014].

- Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.
- INDEC, 2010. Censo Nacional Agropecuario Año 2010. Disponible en línea en: <http://www.indec.mecon.ar> (consultado el 5 de mayo de 2014).
- INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. “Atlas de Suelos de la República Argentina”. Buenos Aires: INTA, 1990, Tomo I.
- LOEWY, Tomás. “Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina”. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. México D.F.: CIEco, UNAM, 2007, Vol. 9, pp.75-85.
- LOEWY, T. y CAMPAÑA, H. Ruralidad del sudoeste bonaerense en el contexto provincial y nacional. En: Actas VI Jornadas Argentino Uruguayas de Economía Ecológica – ASAUEE, Salta, Argentina, 2013.
- LOEWY, T.; ÁLAMO, M.; MILANO, F. y CAMPAÑA, H. Otra ruralidad: metas para un Proyecto Territorial del Sudoeste Bonaerense. En: Actas VIII Jornadas interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales (CIEA), Buenos Aires, 2013.
- MARINISSEN, A.; LAURIC, M.A. y COMA, C. Partido de Bahía Blanca. Caracterización del estado productivo actual. [En línea]. Bordenave: INTA, EEA Bordenave, 2010, <http://inta.gob.ar/documentos/partido-de-bahia-blanca.-caracterizacion-del-estado-productivo-actual.-julio-2010/> [16 de abril de 2013].
- MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Inmediata reacción de la provincia frente a la sequía. InfoAgrarios [En línea]. La Plata: MAA, Año 3, N°6, marzo 2012, http://www.maa.gba.gov.ar/2010/prensa/Periodico/marzo_2012.pdf [12 de noviembre de 2013].
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN. Sistema integrado de información agropecuaria. [En línea] Buenos Aires: MINAGRI, 2013, <http://www.siiia.gov.ar> [21 de abril de 2014].
- ROUSE, J.W.; HAAS, R.H. et al. “Monitoring the vernal advancement of retrogradation of natural vegetation: Final Report”. Oreenbello, MD.: NASA/OSFC., 1974.
- SALDUNGARAY, M.C.; ADURIZ, M. y CONTI, V. “Caracterización del sector agropecuario de los Partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales”, Bahía Blanca: Dto. de Agronomía, UNS, 2012.
- SHROEDER, ROMINA y FORMIGA, Nidia. “Oportunidades para el desarrollo local: El caso del Sudoeste Bonaerense (Argentina)”. Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Dto. de Geografía, 2011, vol. 20, n° 2, julio-diciembre, pp. 91-109.
- SILI, Marcelo. “La Argentina Rural. De la crisis de la modernización agraria a la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo de los territorios rurales”. Buenos Aires: INTA, 2005.
- SILI, Marcelo. “Los espacios de la crisis rural. Geografía de una Pampa olvidada”. Bahía Blanca: EdiUNS, 2000.

Ángeles, G. R. y Marini, M. F. 2014. Capítulo 1. Análisis de los cambios socio-productivos en el espacio rural del Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). En: *Geotecnologías del sur argentino. Casos de estudio*. 2-18. ISBN 978-987-1648-38-2. ISSN 2362-5406.

USGS - United States Geological Survey. "*Multi Resolution Land Characteristics 2000 Image Preprocessing Procedure*". Washington: USA Department of Interior, 2000.