



## **A2- 218 Transformaciones en el uso de la tierra e impactos ambientales en el Partido de Tandil, Provincia de Buenos Aires, en el Período 1988-2015.**

Diana Ruiz, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, [diru01@gmail.com](mailto:diru01@gmail.com).

Ailin Somoza, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. [somoza.ailin@gmail.com](mailto:somoza.ailin@gmail.com).

Patricia Vazquez, CONICET -Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas y Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, [patriciavazquez11@gmail.com](mailto:patriciavazquez11@gmail.com).

Laura Zulaica, CONICET - Instituto del Hábitat y del Ambiente, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata, [laurazulaica@conicet.gov.ar](mailto:laurazulaica@conicet.gov.ar).

### **Resumen**

A partir de la década de los 80 y durante los últimos años se han registrado diversos cambios en los agroecosistemas pampeanos. De acuerdo a lo anterior, surge como objetivo analizar los cambios en el uso de la tierra del partido de Tandil en el período 1988 – 2015, y observar los impactos ambientales más relevantes asociados a las transformaciones agroproductivas. Para esto se utilizaron dos imágenes, una obtenida a partir de estudios previos, Landsat 5, y otra actual, Landsat 8. Se identificaron diferentes clases de uso del suelo: las tierras agrícolas se agruparon en áreas cultivables y cultivadas que aumentaron un 88,6%, mientras que las ganaderas en las áreas con pastizales y pasturas, disminuyeron un 56,9%; los cuerpos de agua se redujeron un 18,5% y las zonas urbanas se incrementaron un 94,6%. El uso y aplicación de imágenes satelitales, pueden ser una herramienta indispensable en el desarrollo de propuestas de gestión ambiental que conlleven a la sustentabilidad agroecológica.

**Palabras-clave:** monocultivos, agriculturización, imágenes satelitales, gestión ambiental.

### **Abstract**

Since the 80's and during recent years, some changes have been registered in the Pampean agroecosystems. According to the above, emerges as objective to analyze changes in land use of Tandil in the period 1988 - 2015, and observe the most relevant environmental impacts associated with agricultural production transformations. Different land use classes were identified: agricultural land were grouped into arable and cultivated areas increased by 88.6%, while livestock in areas of grasslands and pastures, decreased by 56.9%; further water bodies were reduced by 18.5% and urban areas increased by 94.6%. The use and application of satellite images can be an invaluable tool in the development of environmental management proposals that lead to the agro – ecological sustainability.

**Key words:** monocultures, agriculturization, satellite imagery, environmental management.

### **Introducción**

A partir de la década de los 80, se han registrado cambios en los agroecosistemas pampeanos, dados principalmente en un primer periodo (1988-2002) por la expansión agrícola a partir de la siembra tradicional; mientras que desde 2002, se produce una fuerte intensificación agrícola, con la siembra directa (Vazquez & Zulaica, 2012), la cual conlleva al aumento del monocultivo de oleaginosas (principalmente soja). Sin embargo, la ganadería se ve en retroceso respecto a las superficies ocupadas, debido al avance de la agricultura en su reemplazo, aunque las cabezas de ganado no disminuyen, ya que se implementan



sistemas de feet lots, o sistemas de engorde (Campitelli et al., 2010; Reboratti, 2010). Luego, la introducción de estas nuevas prácticas agrícolas, tal como la siembra directa, si bien procuran la sustentabilidad en términos de mejoras en la retención de agua en el suelo e incorporación de materia orgánica, también impactan negativamente, debido al doble cultivo anual, con incorporación de paquetes tecnológicos, modificación genética, aumento de agroquímicos, entre otros. Estos cambios causan transformaciones en el uso de la tierra con una tendencia a la expansión de la frontera agrícola provocando la agriculturización (Fernández, 2015).

El partido de Tandil posee estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2011; 2012; 2014; entre otros), que muestran los cambios que ha sufrido hasta el 2010, es por esto que en este trabajo se tiene por objetivo analizar los cambios en el uso de la tierra de dicho partido, en el período 1988 – 2015, y observar los impactos ambientales más relevantes asociados a las transformaciones agroproductivas.

### **Metodología**

Se utilizaron dos imágenes satelitales (IS), una obtenida a partir de estudios previos Vazquez & Zulaica (2012), captada por el sensor TM de la misión Landsat 5; y otra actual captada por el sensor OLI, de la misión Landsat 8, (obtenida y procesada por la Dra. Patricia Vazquez, en el marco del proyecto “Transformaciones agroproductivas en la Región Pampeana Austral: implicancias ambientales y lineamientos para el ordenamiento de territorios agropecuarios”, desarrollado en carácter de Investigadora Adjunta de CONICET), ambas con Path/Row 225-86, adquiridas de la página correspondiente al Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) perteneciente al Ministerio de Ciencia e Tecnología de Brasil ([www.inpe.br](http://www.inpe.br)), y página <http://landsat.usgs.gov/>. Se utilizó el Software ENVI 5.1 (Reserch System Inc., Boulder, CO, USA) para el procesamiento de las IS, y se siguió metodología empleada en estudios anteriores (Vazquez & Zulaica, 2012). Una vez obtenidas las imágenes, en el caso de la imagen correspondiente a 2015, fue necesario realizar 20 entrevistas a informantes calificados de la región, tomado puntos de GPS (Global Positioning System) y observando los cultivos realizados en 2014 (debido a que 2015 todavía no se tienen datos, pero para los primeros meses de este año, según datos provenientes de informantes calificados, continúan siendo los mismos que en 2014), para luego determinar ROI's (Regiones de interés) y obtener así los datos para la imagen del sensor Landsat 8, del año 2015. Posteriormente, se analizaron los principales cultivos para cada año a partir de la página <http://www.sii.gov.ar/index.php>. Se obtuvieron los estadísticos de las mismas y se estimó la superficie de cada uso determinado. Los impactos ambientales derivados del proceso de agriculturización se analizaron también en función de trabajos antecedentes realizados en el área (Vazquez & Zulaica, 2012) y en la región (Vazquez & Zulaica, 2011, entre otros).

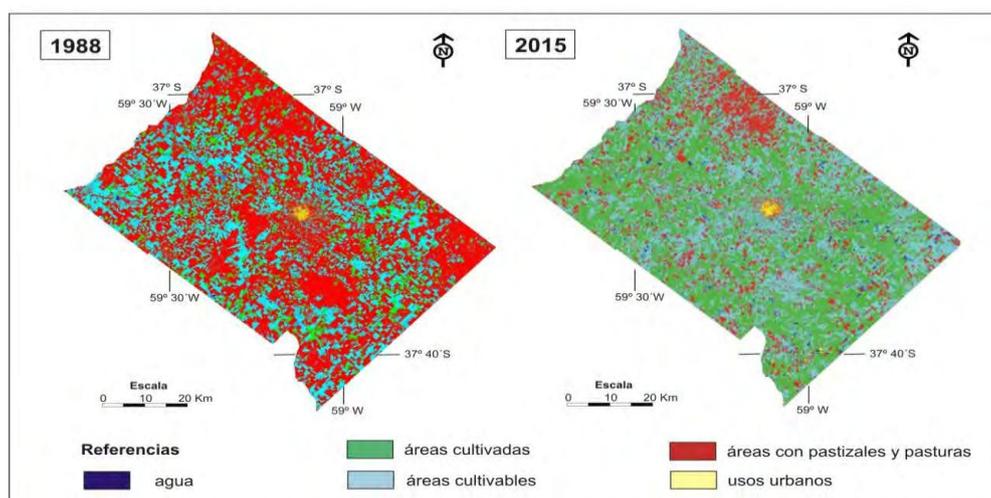
### **Resultados y discusiones**

Las imágenes permitieron realizar un análisis comparativo de los cambios en el uso de la tierra en el partido de Tandil, entre los años seleccionados. Se identificaron diferentes clases de usos: las tierras agrícolas se agruparon en las áreas cultivables (sin cultivos en el momento en que fue tomada la imagen) y cultivadas, mientras que las ganaderas en áreas con pastizales y pasturas; cuerpos de agua y zonas urbanas (Figura 1, Tabla 1).

**TABLA 1.** Partido de Tandil: Superficie ocupada por cada clase de uso del suelo en los años seleccionados (1988 y 2015).

Clases	Píxeles 1988	Sup. 1988 (km <sup>2</sup> )	Píxeles 2015	Sup. 2015 (km <sup>2</sup> )
<b>Usos urbanos</b>	27.549	22,4	50.031	43,6
<b>Áreas con pastizales y pasturas</b>	3.612.677	2.934,40	2.789.768	1.266,00
<b>Áreas cultivadas</b>	560.372	455,2	2.284.965	1.977,20
<b>Áreas cultivables</b>	1.753.745	1.424,50	941.609	1.567,80
<b>Agua</b>	121.466	98,7	10.356	80,4

Fuente: Elaboración sobre la base de estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2012) y elaboración propia a partir de la imagen clasificada por Vazquez en 2015.



**FIGURA 1.** Clases que definen los usos de la tierra en el partido de Tandil (1988 – 2015). Fuente: Elaboración sobre la base de estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2012) y elaboración propia a partir de la imagen clasificada por Vazquez en 2015.

Estos resultados indican cambios en el uso del suelo y que a continuación en la Tabla 2 pueden observarse los principales cultivos para la campaña 1988 y 2014 (que según datos provenientes de informantes calificados, continúan siendo los mismos para 2014).

Luego, en la Tabla 2 se observa que mientras en la campaña 1988-1989 los principales cultivos eran el trigo, el girasol y el maíz; durante el período 2013-2014 los cultivos más importantes en cuanto a hectáreas sembradas son soja, maíz y cebada cervecera. El aumento más significativo fue el del cultivo de soja, 2.247,14%, con respecto a la campaña 1988-1989, junto con el la cebada cervecera que cuenta en el último período con 34.000 hectáreas mientras que en 1988-1989 su superficie era nula. El trigo, por el contrario, presenta una disminución considerable, de 37,95%. Los cambios presentados ocurren por varios motivos como son: la incorporación de la siembra directa, su paquete asociado del herbicida glifosato, el cultivo de soja transgénica, y el doble cultivo (Pengue, 2009); las retenciones aplicadas sobre el cultivo de trigo, cuyas exportaciones se vieron frenadas, así como también por el reemplazo de este último, en el doble cultivo (oleaginosa - cereal), por la cebada cervecera.

**TABLA 2.** Principales cultivos por hectárea sembrados en el partido de Tandil en las campañas: 1987-1988; 1988-1989 y 2013-2014.

Cultivo	Hectáreas por campaña				
	1987 - 1988	1988 - 1999	Orden de cultivos por hectáreas*	2013 - 2014	Orden de cultivos por hectáreas*
<b>Girasol</b>	39.000	36.000	2°	25.000	5°
<b>Cebada Cervecera</b>	-	-		34.000	3°
<b>Maíz</b>	19.000	26.000	3°	34.100	2°
<b>Soja</b>	4.000	7.000	4°	157.300	1°
<b>Trigo</b>	60.000	78.000	1°	29.600	4°

Fuente: Elaboración sobre la base de <http://www.siiia.gov.ar/index.php> (siendo 1° el que mayor área ocupa).

Se corrobora, además, de acuerdo a Reboratti (2010) y Vazquez & Zulaica (2014) que las zonas con pastizales y pasturas dedicadas a la ganadería han disminuido, probablemente por el uso de feedlots, que permiten agrupar mayor número de cabezas de ganado en un área menor, dejando las áreas disponibles para uso agrícola.

Los cuerpos de agua del partido de Tandil entre 1988 y 2015 se redujeron un 18,5%. Reportes anteriores, señalan posibles anegamientos, para el año de 1988, y años más secos, para los períodos entre 2004 y 2009 (Vazquez & Zulaica, 2012). Con respecto a los usos urbanos del partido de Tandil, se han incrementaron en un 94,6%. De acuerdo con el último censo poblacional registrado en el año 2010, el Partido pasó de tener 101.228 habitantes en 1991 a 123.343 en 2010, es decir creció en población un 21,8% en un período de veinte años. Dicho incremento tuvo lugar en el área urbana. En otras palabras, desde el año de 1988, hasta la actualidad, el área urbana crece en promedio 3,5% cada año.

Los paquetes tecnológicos que se han venido implementando, han pasado de un moderado consumo de insumos y rendimientos medios hacia un nuevo umbral de producción intensiva en capital, maquinarias y agroquímicos, elevando su productividad (Fernández, 2015). Además, según entrevistas de campo, aumenta el uso de transgénicos y se produce un cambio de siembra tradicional, a siembra directa, con doble cultivo (cereal/oleaginosa), a partir del 2002 (Vazquez, 2012), siendo el principal aspecto que favoreció la intensificación del proceso de agriculturización ocasionando diversos impactos ambientales.



Las actividades agropecuarias, movidas principalmente por los mercados externos, conforman uno de los principales factores de impacto ambiental debido, por un lado a su avance sobre nuevas áreas y por otro a la mayor artificialización de áreas rurales existentes. De acuerdo con Vazquez & Zulaica (2011), en la actualidad, las empresas multinacionales tienden a crear amplios mercados internacionales para un solo producto (como es el caso de la soja), generando así las condiciones para la uniformidad genética en el medio rural. Aunque un cierto grado de homogeneidad de los cultivos puede tener ciertas ventajas económicas, posee dos inconvenientes ecológicos: primero, la historia demuestra que un área extensa dedicada a un solo cultivo es muy vulnerable a un nuevo patógeno o plaga y; segundo, el uso extendido de un solo cultivo lleva a la pérdida de diversidad genética (Altieri, 2002). Además, lo mencionado se traduce en impactos sobre agua y suelo por el uso intensivo de agroquímicos, aumento de procesos erosivos, disminución de la biodiversidad e impactos sobre la salud derivados de la contaminación asociada al uso de paquetes tecnológicos cuyos efectos sociales y ambientales a largo plazo son aún desconocidos.

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos a partir de la clasificación de las IS permiten afirmar que el Partido de Tandil presenta un carácter netamente agropecuario donde, en los últimos 26 años, se puede apreciar que la agricultura aumentó en promedio un 3,3% cada año, mientras que las áreas ganaderas han disminuido en promedio, un 2,1% cada año. Se considera necesario profundizar en el estudio de los impactos sociales y ambientales a mediano y largo plazo de este modelo agroproductivo y en la necesidad de implementar otros alternativos tendientes a la sustentabilidad agroecológica.

### **Referencias bibliográficas**

- Altieri, M (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93:1-24.
- Campitelli P, Aoki A, Gudelj O, Rubenacker A & Sereno R (2010) Selección de indicadores de calidad de suelo para determinar los efectos del uso y prácticas agrícolas en un área piloto de la región central de Córdoba. *Ciencia Del Suelo*, 28 (2): 223-231.
- Fernández DA (2015) Evolución de la estructura socioeconómica de la región pampeana argentina. El proceso de concentración de la producción en el período 1988-2008. 34 (64): 143-171.
- Reboratti C (2010) A sea of soybean: Consequences of the new agriculture in Argentina. *Revista De Geografía Norte Grande*, (45): 63-76.
- Pengue, W. (2009). Cuestiones económico-ambientales de las transformaciones agrícolas en las Pampas. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*. 40(157): 137-161.
- Vazquez P & Zulaica L (2011) Cambios agroproductivos y problemas ambientales en la Cuenca del río Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista Geografía, publicada pela Associação de Geografia Teórica*. 36 (2): 283-296.
- Vazquez, P & Zulaica, L (2012). Transformaciones agroproductivas e indicadores de sustentabilidad en el Partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires) durante los periodos 1988-2002 y 2002-2010. *Revista CAMPO-TERRITÓRIO: revista de Geografia Agrária*, 7 (13): 5-39.
- Vazquez, P, Zulaica L & Ferreyra V (2014) Expansión agrícola e impactos territoriales en la Cuenca Superior del Arroyo Langueyú (Partido de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista Geografía en Cuestión*, 7 (1): 177-202.