

# Variación espacial de los servicios ecosistémicos de soporte y provisión en la Región Metropolitana de Buenos Aires

*Gabriela Civeira*

Instituto de Suelos INTA

E-mail: [civeira.gabriela@inta.gob.ar](mailto:civeira.gabriela@inta.gob.ar)

## Resumen

La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) ha sufrido cambios debido a la acción de múltiples factores, entre ellos el incremento de las áreas urbanizadas y la disminución de las áreas vegetadas y productivas. El uso del suelo en la RMBA tiene múltiples consecuencias ecológicas y sociales. La pérdida de las áreas vegetadas y productivas por efecto de la urbanización, genera un proceso de deterioro de las funciones y los servicios ecosistémicos (SE). Es indispensable la promoción de una red de espacios verdes metropolitanos de usos múltiples (i.e. reservas naturales, corredores biológicos, parques hortiflorícolas, producción de alimentos) de alto valor ambiental, paisajístico y cultural que están destinados a la producción primaria y conservación de los SE. Los SE de soporte físico y de regulación que proporcionaron los suelos de la RMBA fueron analizados utilizando los datos de las series de suelos a nivel de municipio. Para este análisis se utilizó el Índice de productividad (IP). Este índice se calcula con datos de clima y de variables del suelo (drenaje, profundidad, textura, salinidad, alcalinidad, materia orgánica, CIC y erosión) por lo tanto sirve para estimar a los SE porque es un índice integrativo. El IP presentó un amplio rango entre los municipios, la variación geográfica estuvo asociada con la distribución espacial de los diferentes grupos taxonómicos de los suelos y las particularidades del relieve. El IP no fue afectado por los niveles de urbanización y las coronas de la RMBA, como variables explicativas. Las modificaciones derivadas de los usos de estos suelos implicaron no solo cambios fisonómicos, funcionales sino tan bien cambios como la pérdida de suelo por erosión hídrica entre otros. En varios casos, la reversibilidad de algunos de los estados de degradación, específicamente a los que involucran a la pérdida y erosión del suelo resulta ser muy baja. La disminución en el control de la erosión hídrica debido a un reemplazo de un tipo de uso por otro (por ejemplo cultivos a edificios y caminos) ha sido observada en los ecosistemas urbanos.

## Introducción

En la actualidad, se reconocen distintos tipos de SE, los primeros son los que se pueden consumir directamente, provienen de los recursos naturales y son los denominados “servicios de provisión”, estos incluyen a los alimentos, el agua, las fuentes de energía como la madera, los materiales de construcción y las medicinas, entre otros (MEA, 2005). Luego, se encuentran los SE que regulan las condiciones del hábitat y en las que se llevan a cabo las actividades productivas y económicas denominados “servicios de regulación”, estos regularizan a los impactos de los eventos extremos como el clima y las inundaciones. Otros SE son los denominados “servicios de soporte” los cuales son los procesos necesarios para la producción del resto de los SE (por ej. la formación de suelo el ciclado de nutrientes y la productividad primaria). Finalmente, están los servicios cuyos beneficios provienen de la contribución de los ecosistemas a las experiencias que son placenteras o benéficas, estos son los denominados servicios culturales e incluyen a los beneficios recreativos y estéticos, así como el legado cultural y el sentido de identidad y pertenencia (MEA 2005; Szumacher y Malinowska, 2013).

La población urbana se encuentra estrechamente afectada por los cambios que afectan a los SE provistos por los usos del paisaje. Los SE de las áreas urbanas y periurbanas están incidiendo directamente sobre la calidad de vida de la población local, debido a que posibilitan que los ciudadanos satisfagan sus necesidades alimentarias (Obuobie et al. 2006; Zezza y Tasciotti 2010). Asimismo, suministran otros SE, tales como la regulación climática, la provisión de agua, recreación, trabajo y por lo tanto aumentan la calidad de vida de la población que se encuentra en las ciudades (Szumacher y Malinowska, 2013 Sikorski, 2008). Esta variedad de servicios generales que proveen los ecosistemas urbanos, están relacionados a la existencia de los espacios verdes y de los agrosistemas urbanos y periurbanos. Por lo tanto, un determinado uso o manejo a escala de paisaje puede ser muy útil para la obtención de determinados servicios y otros beneficios directos en los sistemas de producción propios. El manejo del suelo y de la agrobiodiversidad cultivada y espontánea puede determinar la obtención de los servicios que redunden en beneficios directos para los agricultores. El proceso de producción, en particular el hortícola, no es sólo un conjunto de tareas manuales, sino que comprende una interacción permanente entre trabajo manual y mental, implicando la interpretación y valoración del continuo proceso de producción por parte del agricultor (Van der Ploeg, 2000). Así, la consideración de los beneficios productivos obtenidos por un manejo que valore a los servicios de regulación puede mejorar la situación tanto productiva como socio-ambiental de los agricultores y su entorno. Los paisajes de la RMBA, como en otras partes del mundo están enfrentando una crisis (Morello, 2000). Las funciones tradicionales que proveen los agrosistemas y los espacios verdes urbanos y periurbanos están disminuyendo debido a procesos económicos locales y globales y a que el uso de la tierra va cambiando hacia áreas más urbanizadas. A esto último se le suma lo que ocurre en otras áreas del mundo donde el paisaje urbano y periurbano está siendo degradado y fragmentado (Morello, 2000, Szumacher y Malinowska, 2013). Por otro lado, se han documentando los beneficios ambientales y sociales de los paisajes urbanos que incluyen áreas verdes y áreas con agricultura urbana, demostrando que estos usos son indispensables para mantener la sustentabilidad de los ecosistemas urbanos y periurbanos (Pérez-Vázquez y Leyva-Trinidad. 2015). El objetivo de este trabajo es evaluar a los SE provistos por los espacios verdes y productivos del área urbana y periurbana de la RMBA.

## **Materiales y Métodos**

El área geográfica de estudio abarca las jurisdicciones que se detallan en la Tabla 1.3 sobre una superficie de aproximadamente 18.000 km<sup>2</sup>: El área de estudio está conformada por distritos urbanos y periurbanos pertenecientes a la provincia de Buenos Aires, más la CABA. En este territorio viven aproximadamente 15 millones de personas y posee una densidad poblacional de 736 hab/km<sup>2</sup> (Palacios, 2005, INTA, 2012). Teniendo en cuenta a los componentes de la distribución radial y a la distribución en coronas, desde el enfoque de desarrollo territorial del INTA (INTA, 2012) se han identificado para el área sub-zonas con características diferenciales en las dimensiones ecológica, socio-económica, política y cultural. Las identidades de los barrios y de los municipios de la RMBA se fueron consolidando al crear las características particulares en el paisaje y en las diferentes culturas, oficios y profesiones según las subzonas pertenecientes a los puntos cardinales Norte, Oeste o Sur.

**Tabla 1.** Municipios de la RMBA, nivel de urbanización y sub zonas por orden alfabético

<b>Municipio</b>	<b>subZona</b>	<b>Nivel de urbanización</b>
Almirante Brown	Sur	periurbano
Avellaneda	Sur	urbano
Berazategui	Sur	periurbano
Berisso	Sur	periurbano
Brandsen	sur	periurbano
CABA		urbano
Campana	norte	periurbano
Cañuelas	sur	periurbano
Ensenada	sur	periurbano
Escobar	norte	periurbano
Esteban Echeverría	Sur	urbano
Exaltación de la Cruz	norte	periurbano
Ezeiza	sur	periurbano
Florencio Varela	sur	periurbano
General Las Heras	sur	periurbano
General Rodríguez	oeste	periurbano
General San Martín	norte	urbano
Hurlingham	oeste	urbano
Ituzaingó	oeste	urbano
José C. Paz	norte	urbano
La Matanza	oeste	urbano
La Plata	sur	periurbano
Lanús	sur	urbano
Lobos	sur	periurbano
Lomas de Zamora	sur	urbano
Luján	oeste	periurbano
Malvinas Argentinas	oeste	urbano
Marcos Paz	sur	periurbano
Mercedes	norte	periurbano
Merlo	oeste	urbano
Moreno	oeste	urbano
Morón	oeste	urbano
Pilar	norte	periurbano
Presidente Perón	sur	periurbano
Quilmes	sur	urbano
San Fernando	norte	urbano
San Isidro	norte	urbano
San Miguel	norte	urbano
San Nicolás	norte	periurbano
San Pedro	norte	periurbano
San Vicente	sur	periurbano
Tigre	norte	urbano
Tres de Febrero	oeste	urbano
Vicente López	norte	urbano
Zárate	norte	periurbano

El SE de soporte proporcionan los productividad de suelos a nivel índice de capacidad dominante en proviene de la publicados; con datos de profundidad, orgánica, CIC y los SE porque es calcula como potencial de los condiciones tiene valor a valor de IP, más cercano al productividad IP utilizados se dominantes para municipio se

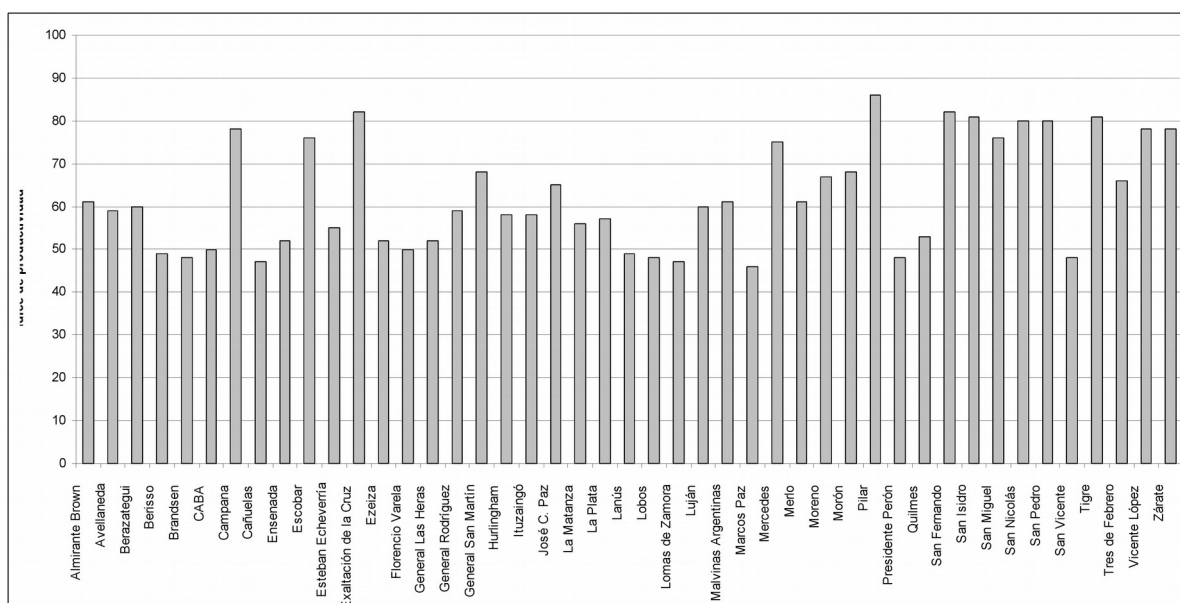
físico y de regulación analizado que suelos de la RMBA fue el índice de (IP) que proviene de los datos de las series de municipio (INTA 1989; 2010). El productividad (IP) es un indicador de la productiva (productividad potencial) cada unidad cartográfica de suelos y base de datos del INTA (Datos no (INTA 1989; 2010). Este índice se calcula clima y de variables del suelo (drenaje, textura, salinidad, alcalinidad, materia erosión) por lo tanto sirve para estimar a un índice integrativo. Debido a que se una proporción del rendimiento máximo cultivos más comunes adaptados a las locales y bajo un determinado manejo nivel de municipio. Por ejemplo: un mayor indica que el suelo de ese municipio está valor potencial de la capacidad de ideal o potencial. Las series de valores de calcularon mediante el promedio de los IP cada municipio. Por lo tanto, para cada calculó la proporción de su territorio

ocupado por cada clase de su IP y se constituyó un único IP promedio para todo el municipio (Atlas Ambiental de Buenos Aires, 2010; Morello et al., 2003).

## Resultados y discusión

En la RMBA, el índice de productividad de los suelos (IP) presentó un amplio rango entre los municipios (Figura 2). Se puede observar una variación geográfica asociada con la distribución espacial de los diferentes grupos taxonómicos de los suelos y las particularidades del relieve. En este sentido hacia la subzona sur donde se encuentran los municipios de Berisso, Brandsen, Cañuelas, Lanús, Lomas de Zamora, Lobos, Marcos Paz, Presidente Perón y San Vicente se pueden observar índices por debajo de los 50 puntos. En la subzona norte, los suelos de los municipios Campana, Escobar, Exaltación de la Cruz, Pilar, San Fernando, San Miguel, San Nicolás, San Pedro, Tigre, Vicente López, Pilar y Zarate tienen mejor calidad alcanzando puntajes en un rango entre 76 y 86 puntos. En la subzona oeste, el IP presenta valores intermedios y con un rango mayor de oscilación: en el cual se registran valores cercanos a los 58 para los municipios de Ituzaingó, Hurlingham y Luján; valores cercanos a los 68 puntos para Moreno, Morón y Merlo y un puntaje de 75 para el municipio de Mercedes.

**Figura 2.** SE de soporte físico y regulación: Índices de productividad de los suelos



EL IP no fue afectado por los niveles de urbanización y las coronas de la RMBA (datos no mostrados). El IP fue mayor en la subzona norte, presentaron menores valores en la subzona sur e intermedios en la subzona oeste ( $p < 0.05$ ) (Tabla 2). La subzona sur presentó un mayor porcentaje de arenas y de moteados en relación a las otras subzonas. La subzona norte presentó el mayor IP debido principalmente a sus mejores valores en otras propiedades como la CIC, el CO y las condiciones climáticas, todas estas características asociadas a sus tipos de suelos, los cuales son los mejores de la RMBA y de la región pampeana en general (Argiudol típico y vertico). En cambio, la

subzona sur presenta suelos con mayores condiciones de anegamiento (Argialboles y Natracuoles), lo que afecta finalmente al IP de esta área.

**Tabla 2.** Análisis estadístico del IP según las subzonas de la RMBA. Los números en negrita corresponden a niveles de significancia de  $p$  menores a 0.05

Subzona	IP
Norte	77,73
Oeste	61,40
Sur	51,63
<i>p</i>	<b>&lt;0,0001</b>

Los datos obtenidos permitieron observar una tendencia similar que demostró que en ecosistemas urbanos, donde la presión antropica fue elevada, estos ecosistemas pudieron cumplir con el servicio de regulación de la calidad del suelo, en muchos casos aumentando los niveles de CO<sub>2</sub>, de la productividad y por lo tanto mejoraron la calidad del ecosistema en general (Szumacher y Malinowska, 2013; Sikorski, 2008). Es probable que la presencia de especies arbóreas también estuviera contribuyendo en lo planteado anteriormente, debido a que estas desempeñan funciones como el reciclado de nutrientes, generan materia orgánica y también ha sido indicado, que en los sitios con presencia de árboles la calidad del suelo se ha visto mejorada en comparación a sitios donde solamente están presentes los pastizales (Huerta et al. 2011).

## Conclusiones

EL SE medido como IP espacialmente variable y permitió demostrar que analizar su tendencia es de utilidad para evaluar cambios en las áreas urbanas y periurbanas. Es de gran importancia conservar y promover a los espacios productivos y verdes debido a que pueden generar alimentos y bienestar humano en la RMBA. La RMBA es una ciudad con una gran cantidad de sitios no edificados y con presencia de áreas productivas y verdes, debido a esto los SE que ofrecen son variados desde aprovisionamiento, regulación y recreativos. Por lo tanto, resulta indispensable la identificación y cuantificación de los SE y sus relaciones con el entorno socioeconómico, así como su conservación para lograr una planificación adecuada de la ciudad que permita un uso biológico y económico sustentable.

## Referencias

- Atlas de Buenos Aires [www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba). 2010. Ultimo ingreso Diciembre de 2015.
- Huerta E.; L. Adriano; A. Jarquín y M. Magaña. 2011. Los macroinvertebrados del suelo en 10 áreas naturales y manejadas al este del estado de Tabasco. En: Agrobiodiversidad: 11 manejo y usos. Memorias del III Congreso Latinoamericano de Agroecología. Oaxtepec, 12 Morelos, México. 17 al 19 de agosto de 2011.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 1989. Mapa de suelos de Buenos Aires. Escala 1:500,000. CIRN, Instituto de Suelos, Castelar. <http://geointa.inta.gov.ar/suelos>(10 de Julio de 2012).

- INTA. 2008. Desarrollo Local. Informe Diagnóstico de Situación. Plan Tecnológico Regional 2006-2008. Centro Regional Buenos Aires Norte (CRBAN). INTA Ediciones. Buenos Aires. 22p.
- INTA, 2011. Resumen ejecutivo programa territorio urbano y periurbano. Estación Experimental Agropecuaria AMBA – CRBAN.
- INTA, EEA Amba. 2012. Agricultura Urbana y Periurbana en el Área Metropolitana de Buenos Aires: Creación de la Estación Experimental Agropecuaria AMBA. Ediciones INTA. <http://inta.gob.ar/documentos/agricultura-urbana-y-periurbana-en-el-area-metropolitana-de-buenos-aires>
- INTA. 2010. Mapa de suelos de Buenos Aires. <http://geointa.inta.gov.ar/suelos> (10 Abril de 2015).
- Janssen, R., H. Goosen, M.L. Verhoeven, J.T.A. Verhoeven, A.Q.A.Omtzigt, et al. 2005. Decision support for integrated wetland management. *Journal of Environmental Modeling and Software* 20:215-229.
- Malinowska E., Szumacher I. 2013. Survey of Recreational Use of the Kabacki Forest Nature Reserve in Warsaw (Poland). *Miscellanea Geographica – Regional Studies on Development* 17: 5-32
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press, Washington, D.C.
- Morello, J.; Matteucci, S. D.; Rodríguez, A. 2003. Sustainable Development and Urban Growth in the Argentine Pampas Region. *The Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*. 50:116-129.
- Morello, J. 2000. Funciones del sistema periurbano: el caso de Buenos Aires. Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro de Investigaciones Ambientales, 36 p., Mar del Plata.
- Obuobie, E., B. Keraita, G. Danso, P. Amoah, O.O. Cofie, L. Raschid-Sally y P. Drechsel. 2006. Irrigated urban vegetable production in Ghana: Characteristics, benefits and risks. IWMI-RUAF IDRC-CPWF, Accra, Ghana: IWMI, 150 pp. <http://www.cityfarmer.org/GhanaIrrigateVegis.html> (10 de Julio de 2012).
- Palacios, D.A. 2005. “Diagnóstico Agropecuario Periurbano” INTA, Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión.
- Pérez-Vázquez, A y Leyva-Trinidad, D. A. 2015. Food security, agrobiodiversity and indigenous homegardens in Mexico. *Journal of Global Ecology and Environment* Vol.: 3,: 2454-2644, Issue.: 4

- Sikorski P.; Jackowiak K.; Szumacher I. 2008. Interdisciplinary Environmental Studies in Urban Parks as a Basis for their Sustainable Management. *Miscellanea Geographica*, vol. 13, pp. 21-32.
- Szumacher, I. y Malinowska, E. 2013. Servicios ecosistémicos urbanos según el modelo de Varsovia. *Revista del CESLA*, núm. 16, 2013, pp. 81-108
- Van Der Ploeg, J. D., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., De Roest, K., Sevilla-Guzmán, E. and Ventura, F. 2000. Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis*, 40: 391–408. doi: 10.1111/1467-9523.00156
- Zeza, A. y L. Tasciotti. 2010. Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries, *Food Policy* 35:265-273.