

6. Indicadores ambientales y tecnologías de información geográfica aplicados a la infraestructura ecológica

clarakaris@hotmail.com (*)

(*) Clara María Karis Magister en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano, Arquitecta. Becaria Interna Doctoral CONICET, IHAM, FAUD UNMdP.

En el marco del ODS11, entre cuyas metas se encuentra proporcionar el acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, el capítulo presenta un conjunto de indicadores para evaluar la infraestructura ecológica (IE) de la ciudad de Mar del Plata. La IE comprende el conjunto de las redes ecológicas naturales, semi-naturales y artificiales presentes al interior y en la periferia de la ciudad (Tzoulas *et al.*, 2007).

Dada la importancia de esta infraestructura en la provisión de servicios ecosistémicos urbanos (SEU) culturales y entendiendo que la magnitud con la que la IE brinda dichos servicios se ve condicionada por sus características, se seleccionaron indicadores capaces de evaluar algunos de sus atributos más relevantes dentro del área de estudio.

Los resultados aquí presentados forman parte de la Tesis de Maestría “Caracterización de la Infraestructura Ecológica de la ciudad de Mar del Plata y su capacidad para proveer Servicios Ecosistémicos Culturales” (Karis, 2019), y han sido publicados de forma parcial en Karis y Ferraro (2020 en prensa) y Karis *et al.* (2019).

ÁREA DE ESTUDIO

El ámbito de aplicación de los indicadores corresponde a la ciudad de Mar del Plata, incorporando tanto el área urbana como el periurbano. Los límites se definieron de acuerdo con los criterios utilizados por Ferraro *et al.* (2013), y se incorporaron los barrios localizados sobre la ruta 11 en dirección al sur, que en la actualidad constituye uno de los ejes de expansión de la ciudad.

El área de estudio cuenta con 32,6 km de costa marítima, en donde se destacan playas y acantilados que constituyen un rasgo característico del paisaje marplatense. Además, la IE comprende el arbolado urbano, espacios verdes públicos de diverso tamaño, áreas de reserva natural, espacios verdes pertenecientes a instituciones públicas y privadas, áreas dedicadas a la producción agrícola y cuerpos y cursos de agua superficial.

Los indicadores utilizados permitieron construir una línea de base, dado que al momento de la investigación no existía información sistematizada. Para ello, los indicadores utilizaron información obtenida de imágenes satelitales provistas por Google Earth para el año 2017, y datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas para el año 2010, el más reciente hasta la fecha.

¿PARA QUÉ SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN?

El estudio constituye la primera etapa de una investigación sobre los SEU culturales en el área de estudio. La generación de este tipo de servicios depende

en gran parte de factores sociales, dado que son el resultado de un procesamiento de información del entorno biofísico a través de los sentidos humanos (Braat y de Groot, 2012). No obstante, para poder analizarlos, es necesario conocer las estructuras que los brindan. En este sentido, los indicadores propuestos sirven para identificar y caracterizar la IE proveedora de este tipo de servicios.

Asimismo, los datos obtenidos de los indicadores son relevantes en el estudio de los SEU culturales, dado que parte de estos servicios dependen de las características analizadas. En este sentido, los resultados permiten, en las sucesivas etapas de investigación, valorar los servicios ofrecidos por esta infraestructura, de modo tal de generar la información necesaria para elaborar estrategias de gestión sustentable de los mismos.

PERSPECTIVA CONCEPTUAL

El concepto de IE, también llamada infraestructura verde (Benedict y McMahon, 2006; European Environment Agency, 2011), incorpora una visión holística y sistémica de los espacios verdes urbanos. El enfoque apunta a la multifuncionalidad y a la conectividad de estos espacios con énfasis en su rol en la provisión de diversos SEU. Además, las IE son consideradas estrategias de conservación inteligentes que abordan los impactos ecológicos y sociales de la expansión urbana y la fragmentación de los ecosistemas, por lo que contribuyen a la sustentabilidad y a la resiliencia urbana.

Por otra parte, el enfoque de SEU (Gómez-Baggethun *et al.*, 2013) vincula el estado de la IE con la calidad de vida urbana e integra diferentes tipos de conocimiento, por lo que se espera que sirva para orientar la toma de decisiones en el territorio. Dentro del conjunto de SEU, los culturales han sido definidos como los beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación

y las experiencias estéticas (MEA, 2005). Estos comprenden diversos servicios, cuyo aporte sobre la calidad de vida de la población es indiscutido (Tabla 1). Sin embargo, de acuerdo con diversos autores (Coles y Bussey, 2000; European Environment Agency, 2011; Reyes Päckke y Figueroa Aldunce, 2010), la magnitud de la eficiencia con que las IE los proveen depende en parte de sus características en términos de tamaño, distribución, accesibilidad, conectividad y diseño asociado a diferentes clases de servicios, lo que motiva la selección de indicadores que se presentan en este capítulo.

Tabla 1. Clasificación en grupos y clases de servicios ecosistémicos culturales.

	DIVISIÓN	GRUPOS	CLASES Y EJEMPLOS
Servicios ecosistémicos culturales Beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.	Interacciones directas o "in-situ" (dependen de la presencia de la persona en el entorno)	Interacciones físicas	- Interacciones activas. Ej. Oportunidades para la realización de actividad física. - Interacciones pasivas. Ej. Especies de interés para observadores de la vida silvestre.
		Interacciones intelectuales	- Investigación: Oportunidades para la investigación científica. - Enseñanza: Oportunidades para la educación - Conocimiento local y herencia cultural: Sitios naturales relevantes en términos de cultura o patrimonio -Experiencias estéticas
	Interacciones indirectas o remotas (no requieren la presencia de la persona en el entorno)	Interacciones espirituales y/o simbólicas	-Interacciones de índole simbólica -Interacciones de índole sagrada y/o religiosa -Elementos de los sistemas vivos utilizados para entretenimiento
Otras interacciones sin valor de uso		-Valor de existencia -Legado para generaciones futuras	

Fuente. Elaboración propia basada en Haines-Young y Potschin (2018).

¿CUÁLES FUERON LAS CONCLUSIONES?

A partir de los antecedentes mencionados, la investigación evalúa cuatro características de la IE en la ciudad de Mar del Plata y su periurbano: superficie, distribución, proximidad a los usuarios y conectividad estructural. Los resultados evidencian amplias diferencias al interior del área de estudio, tanto en términos de superficie de los espacios verdes como de distribución y proximidad a los usuarios, lo que sugiere un posible desequilibrio en el acceso de la población a los SEU culturales.

Por otra parte, el estudio demuestra que la superficie individual de los espacios verdes públicos resulta un condicionante para el aprovechamiento de dichos servicios dentro del área analizada. Dado que la mayor parte de estos espacios presentan tamaño reducido, las posibilidades de usos de recreación y deportivos se encuentran limitadas.

Finalmente, se observa una escasa conectividad entre estos espacios al interior de la ciudad, demostrando que la costa marítima es el único corredor verde de escala urbana. Sin embargo, se identificaron otros espacios que, por sus características, podrían transformarse en corredores verdes a partir de una estrategia de planificación de la IE.

¿QUÉ RESULTADOS SE OBTUVIERON?

El estudio identificó un total de 256 espacios verdes públicos en el área de estudio, de los cuales la mayor parte son plazas barriales de entre 0,1 y 3,5 ha. En menor medida se identificaron plazas y parques urbanos (entre 3,5 y 10 ha) y parques grandes y áreas de reserva natural (superficie mayor a 10 ha) (Tabla 2).

Tabla 2. Superficie de los espacios verdes públicos.

INDICADOR	RESULTADO	SUP (HA)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE VERDE PÚBLICA TOTAL (%)
1.1-Número de plazas barriales (0,1 - 3,5 ha)	234	16 6,73	13,15
En área urbana	149		
En área periurbana	85		
1.2-Número de plazas y parques urbanos (3,5 - 10 ha)	14	71,36	5,63
En área urbana	12		
En área periurbana	2		
1.3-Número de grandes parques y áreas de reserva (mayores a 10 ha)	8	1.030,02	81,22
En área urbana	3		
En área periurbana	5		
<i>Total</i>	256	1.268,11	100

Fuente. Elaboración propia.

La representación espacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG), muestra que los parques y las plazas urbanas se concentran en cercanía al centro de la ciudad y sobre la costa marítima, mientras que, al alejarse de estas zonas, los espacios verdes públicos adquieren un tamaño más reducido y se localizan de forma dispersa.

Al analizar la superficie total de los espacios verdes públicos en relación con el número de habitantes, se observa que el área de estudio cuenta con 20,23 m² de superficie verde pública por habitante. Sin embargo, al aplicar este indicador en zonas diferenciadas dentro del área de estudio, este valor varía ampliamente con sólo cinco que superan los 15 m²/habitante y una que se ubica en el rango de entre 9 y 15 m²/habitante (Figura 1).

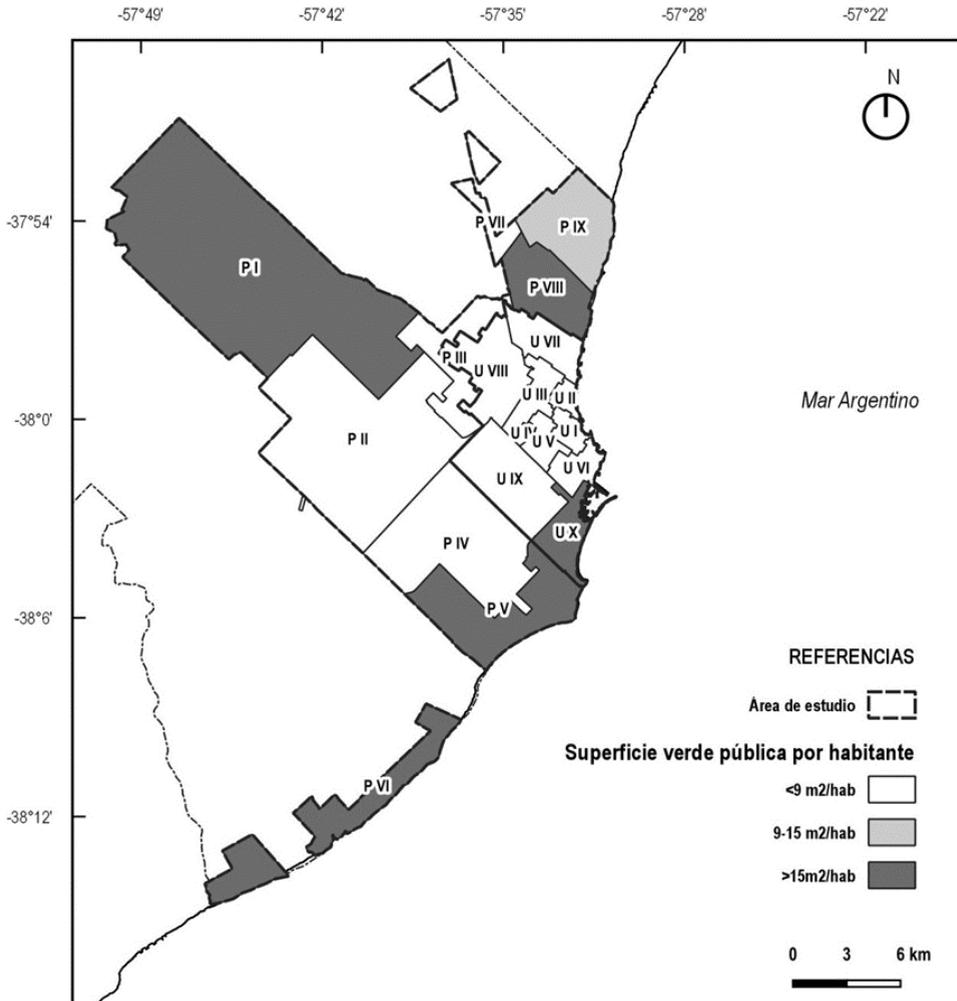


Figura 1. Superficie verde pública por habitante.

Fuente. Elaboración propia.

Adicionalmente, se analizó la participación de cada una de dichas zonas en la superficie total de áreas verdes públicas del área de estudio. El análisis refuerza los datos obtenidos previamente, demostrando la existencia de una alta concentración de los espacios verdes en el centro de la ciudad, sobre la costa marítima y en una zona del periurbano (PI).

Por otra parte, la proximidad de la IE a los usuarios se relaciona directamente con su superficie y distribución, dado que existe una relación directa entre el tamaño y el área de servicio de dichos espacios. Es este sentido, considerando las áreas de influencia de cada tipo de espacio verde público y playas (Figura 2), el trabajo evidenció que la mayor cobertura se presenta en los grandes parques y áreas de reserva natural. Por el contrario, es muy bajo el porcentaje de población que habita en cercanía a espacios verdes públicos de escala urbana y barrial, y por lo tanto, el que posee cobertura simultánea de los distintos tipos de espacios analizados (Tabla 2).

Tabla 2. Proximidad a espacios verdes públicos, playas y costa marítima.

INDICADOR	RESULTADO (%) Porcentaje de la población que reside dentro del área de influencia
3.1- Proximidad a plazas barriales	51,96
3.2- Proximidad a plazas y parques urbanos	21,26
3.3- Proximidad a parques grandes y/o áreas de reserva.	83,22
3.4-Proximidad simultánea a espacios verdes públicos	7,90
3.5- Proximidad a playas	15,95
3.6- Proximidad a la costa marítima	16,07

Fuente. Elaboración propia

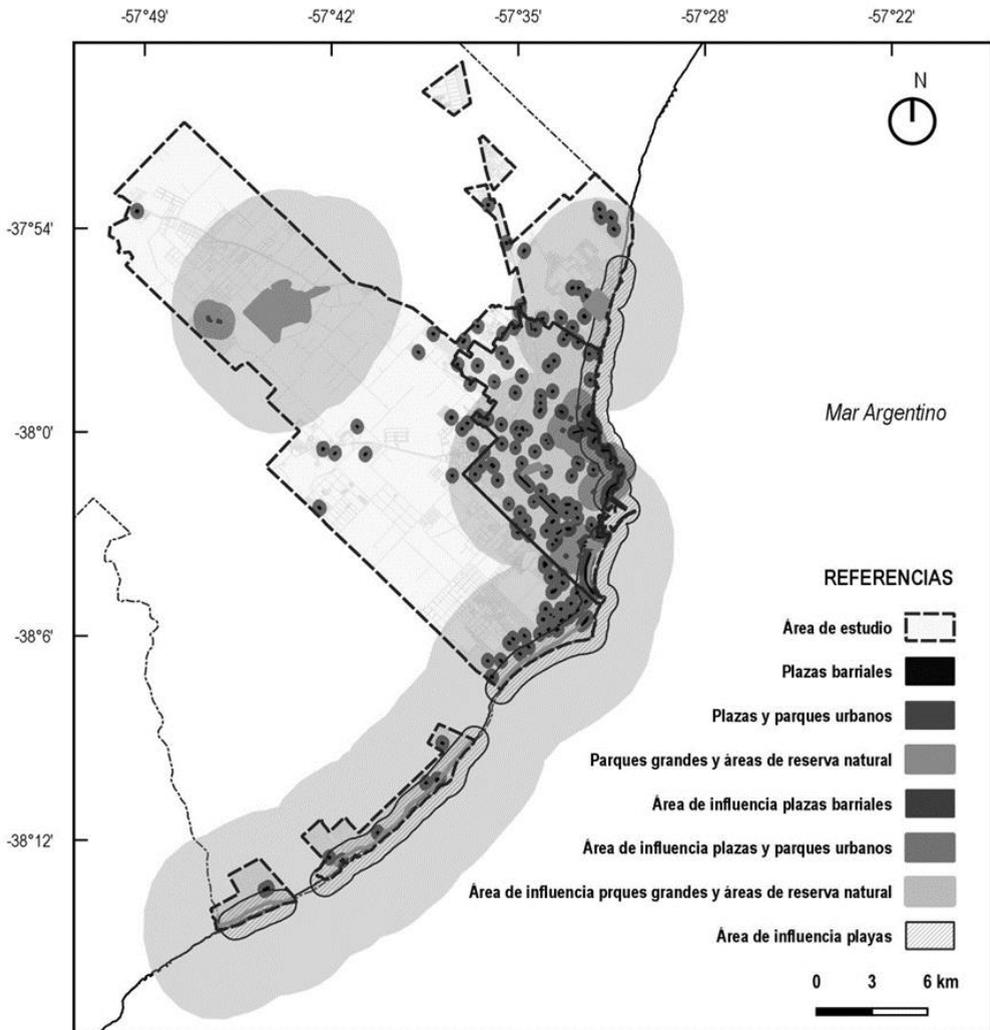


Figura 2. Proximidad a espacios verdes públicos y playas.

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, en referencia a la conectividad entre los espacios que comprenden la IE, se identificaron las rutas 11 y 226 como los principales corredores de escala regional. Asimismo, la costa marítima conforma un importantísimo corredor verde de escala urbana y se identificaron, además, algunos espacios que, por sus características, podrían transformarse en corredores verdes.

¿CÓMO SE OBTUVIERON LOS RESULTADOS?

Selección de los indicadores

En primer lugar, se construyó una serie de indicadores ambientales ordenados en cuatro categorías, de acuerdo con las características de la IE a evaluar: superficie, distribución, proximidad a los usuarios y conectividad estructural (Tabla 3).

Para ello, se consultaron experiencias y resultados del uso de indicadores en relación con la IE y sus componentes en el ámbito internacional, nacional y local y se seleccionaron aquellos útiles para evaluar las características mencionadas. Se priorizaron aquellos indicadores más utilizados de manera de poder comparar los resultados con los de otras ciudades. Cuando esto no fue posible, se adaptaron indicadores a las particularidades de la ciudad de Mar del Plata.

Para cada indicador se realizó una ficha metodológica basada en la propuesta de Quiroga Martínez (2009), indicando nombre, descripción, relevancia, definición de las variables, método de cálculo, alcance, limitaciones, cobertura o escalas y fuente de los datos.

Tabla 3. Indicadores ambientales.

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Superficie	1.1-Número de plazas barriales	El indicador informa la cantidad de plazas de entre 0,1 y 3,5 ha de superficie existentes en el área de estudio.
	1.2-Número de plazas y parques urbanos	El indicador informa la cantidad de plazas y parques de entre 3,5 y 10 ha de superficie existentes en el área de estudio.
	1.3-Número de grandes parques y áreas de reserva natural	El indicador informa la cantidad de parques y áreas de reserva de superficie mayor a 10 ha existentes en el área de estudio.
	1.4- Superficie verde pública por habitante	El indicador mide la extensión de las áreas verdes públicas existentes y la relación con el número de habitantes.
Distrib.	2.1-Distribución de la superficie verde pública	El indicador mide la participación de cada zona en la superficie total de áreas verdes públicas del área de estudio.
Proximidad a los usuarios	3.1- Proximidad a plazas barriales	El indicador muestra el porcentaje de población que vive a 300m o menos de una plaza barrial.
	3.2- Proximidad a plazas y parques urbanos	El indicador muestra el porcentaje de población que vive a 750m o menos de una plaza o parque urbano.
	3.3- Proximidad a parques grandes y/o áreas de reserva natural.	El indicador muestra el porcentaje de población que vive a 4km o menos de un parque grande y/o área de reserva natural.
	3.4- Proximidad simultánea a espacios verdes públicos	El indicador muestra el porcentaje de población que vive en proximidad a un espacio verde público de cada una de las tres tipologías analizadas en los indicadores 3.1, 3.2 y 3.3.
	3.5- Proximidad a playas	El indicador muestra el porcentaje de población que vive a 750m o menos de una playa.
	3.6- Proximidad a costa marítima	El indicador muestra el porcentaje de población que vive a 750m o menos de la costa marítima.

Conectividad	4.1- Corredores verdes	El indicador evalúa el porcentaje de tramos de calle con potencial para transformarse en corredores verdes en relación con los tramos totales.
--------------	------------------------	--

Fuente. Elaboración propia.

Utilización de capas vectoriales: construcción de una base de datos georreferenciada para la aplicación de los indicadores

Los indicadores que se presentan en este capítulo se calcularon utilizando herramientas vectoriales en el SIG de acceso libre QGIS.

Por lo tanto, en la primera etapa de investigación se construyó una base de datos georreferenciada de la IE en el área de estudio con capas vectoriales para cada uno de los componentes de dicha infraestructura. Esta base de datos fue realizada sobre la capa vectorial del manzanero de la ciudad de Mar del Plata provista por la página web del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires y se utilizaron como fuentes el Código de Ordenamiento Territorial del Partido de General Pueyrredon, el listado de espacios verdes públicos disponible en la página web del Municipio, información provista por el IHAM e imágenes satelitales de Google Earth de abril de 2017.

Luego, dado que el cálculo de algunos de los indicadores (1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 2.1) requería que se delimitasen zonas de análisis dentro del área de estudio, estas se definieron sobre la base de la delimitación de barrios empleada por el Municipio de General Pueyrredon utilizando el mismo SIG.

En el área urbana, las zonas surgen de agrupar aquellos barrios que pueden ser considerados relativamente homogéneos en cuanto a trazado, tejido y calidad de vida. Para ello, el trazado y el tejido fueron analizados sobre la imagen satelital

provista por Google Earth, mientras que los datos acerca de calidad de vida se tomaron del indicador de calidad de vida elaborado por Lucero *et al.* (2011). Para la definición de zonas en el periurbano, se agruparon aquellos considerados relativamente homogéneos relativos a la calidad de vida.

En ambos casos, los límites de las zonas se ajustaron a los límites de los radios censales con el objetivo de utilizar datos poblacionales provistos por el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas en el desarrollo de la investigación. Quedaron así definidas, diez zonas dentro del área urbana y nueve en el periurbano.

Cálculo de los indicadores

1) *Indicadores de Superficie*

Los indicadores 1.1, 1.2 y 1.3 informan la cantidad de espacios verdes públicos por zona, clasificándolos de acuerdo a su tamaño:

- Plaza barrial: entre 0,1 y 3,5 ha
- Plazas y parques urbanos: entre 3,5 y 10 ha
- Parques grandes y áreas de reserva natural: superficie mayor a 10 ha

Para su cálculo se utilizó la herramienta calculadora de campos. El resultado corresponde al número de objetos existentes dentro del área de cobertura de cada indicador.

El indicador 1.4 relaciona la superficie de los espacios verdes públicos con la cantidad de habitantes. Utilizando nuevamente la calculadora de campos, se calcularon y sumaron las superficies de cada uno de ellas. Luego, la superficie total de áreas verdes públicas, se divide por la cantidad de habitantes correspondientes al área considerada. El resultado se expresa en m²/hab.

$$\text{Superficie verde pública por habitante} = \frac{\text{Área verde pública total (m}^2\text{)}}{\text{N}^\circ \text{ de habitantes}}$$

2) *Indicador de Distribución*

El indicador 2.1 mide la participación de cada zona en la superficie total de áreas verdes públicas del área. Sobre la base de información obtenida de los indicadores de superficie, el indicador se calculó como el porcentaje de áreas verdes públicas totales que pertenece a cada zona.

3) *Indicadores de Proximidad*

Los indicadores de proximidad han sido utilizados por diversas iniciativas de gobiernos locales (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2010; Ministerio de Desarrollo Urbano Buenos Aires, 2010) y trabajos de investigación (Reyes Pácke y Figueroa Aldunce, 2010) para establecer el acceso de la población a determinados servicios públicos básicos.

En este caso, para evaluar la proximidad a la IE, se trazó el área de influencia correspondiente a cada tipo de espacio a analizar y se seleccionaron los radios censales interceptados por estas. El resultado de cada indicador surge de calcular los porcentajes de población que habitan dentro de dichos radios con respecto a la población total del área de estudio.

4) *Indicador de Conectividad*

Para evaluar la conectividad, se utilizó un indicador que evalúa el porcentaje de tramos de calle que son considerados corredores verdes, en relación a los tramos totales. Para calcular el indicador, se utilizó la base de datos georreferenciada con las capas correspondientes a los corredores verdes y al viario del área de estudio, con cuyos datos se obtuvieron las superficies de los mismos en m². El indicador se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Corredores verdes urbanos (m}^2\text{)} \times 100\%}{\text{Tramos totales de viario (m}^2\text{)}}$$

Dado que en la ciudad de Mar del Plata no existen corredores verdes planificados, para el cálculo de este indicador se consideraron todos los parques de forma lineal y los tramos de viario que presentan continuidad del verde en superficie (permeabilidad del suelo) y posibilidad de conexión verde en altura (presencia o posibilidad de plantar arbolado urbano), es decir aquellos con posibilidades de transformarse en corredores verdes.

REFLEXIONES METODOLÓGICAS

El principal aporte del estudio es la construcción de información sistematizada sobre la IE proveedora de SEU en el área de estudio. Esto fue posible con la aplicación de tecnologías de información geográfica a través del uso del software libre Qgis, que permitió organizar distintos tipos de datos de manera sistematizada. Los sistemas vectoriales utilizados tienen la ventaja de que permiten unir una base de datos geográficos con una base de datos temática (generalmente en forma de tabla), de manera tal que es posible combinar la representación de objetos geográficos junto con sus características espaciales con otro tipo de datos, como por ejemplo los resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Mas allá de estos aportes, los resultados de población obtenidos para los indicadores de proximidad son estimativos ya que en el procedimiento se asume una distribución uniforme en los radios censales considerados, cuando en la realidad generalmente no es así.

Por otra parte, los indicadores utilizados en este estudio permitieron evaluar algunos de los atributos de la IE relacionados con la provisión de SEU culturales. Las características analizadas son particularmente relevantes en aquellos SEU culturales que requieren de interacciones directas entre las personas y los espacios verdes, tales como las oportunidades para la realización de actividad física o las interacciones intelectuales. Sin embargo, los SEU culturales son altamente dependientes del lugar en que se generan, por lo cual al analizar los servicios que ofrece la IE existe un sesgo metodológico que hace necesario

contrastar los resultados obtenidos con otras metodologías. No obstante, más allá de esta limitación, la investigación proporciona una base de información necesaria para analizar la capacidad de la IE para proveer servicios culturales en investigaciones en curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España. Recuperado de https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/3093A86A-128B-4F4D-8800-BE9A76D1D264/111504/INDI_CIU_G_Y_M_tcm7177731.pdf
- Benedict, M.A. y McMahon, E.T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island press.
- Braat, L. C. & de Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1(1): 4-15.
- Coles, R.W. & Bussey, S.C. (2000). Urban forest landscapes in the UK - Progressing the social agenda. *Landscape and Urban Planning*, 52(2-3): 181-188
- European Environment Agency. (2011). *Green infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. EEA Technical Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ferraro, R., Zulaica, L., y Echechuri, H. (2013). Perspectivas de abordaje y caracterización del periurbano de Mar del Plata, Argentina. *Revista Letras Verdes*, 13: 19-40.
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D.N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'Farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z. & Kremer, P. (2013). Chapter 11: Urban Ecosystem Services. En T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Guneralp, P. Marcotullio, R. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K. C. Seto & C. Wilkinson (Eds.) *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*, pp. 175-251. Springer. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_11

- Haines-Young, R. & Potschin, M.B. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. European Environment Agency. Recuperado de <https://cices.eu/resources/>
- Karis, C.M. (2019). *Caracterización de la Infraestructura Ecológica de la ciudad de Mar del Plata y su capacidad para proveer Servicios Ecosistémicos Culturales* (Tesis de Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano). Mar del Plata: FAUD, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Karis, C. M., y Ferraro, R. F. (2020). Servicios Ecosistémicos Culturales en Mar del Plata (Argentina). Aportes al estudio de las relaciones entre espacios verdes y calidad de vida a partir de indicadores ambientales. En prensa.
- Karis, C.M., Mujica, C.M. y Ferraro, R. (2019). Indicadores ambientales y gestión urbana. Relaciones entre Servicios Ecosistémicos Urbanos y Sustentabilidad. *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*, 27: 9-30.
- Lucero, P.I., Riviére, I.M., Sagua, M.C., Mikkelsen, C.A., Ares, S.E., Aveni, S.M. y Sabuda, F.G. (2011). *Atlas Socio-territorial de Mar del Plata y el Partido de General Pueyrredon*. MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington DC: Island Press.
- Ministerio de Desarrollo Urbano Buenos Aires. (2010). *Atlas II. Atlas de Indicadores de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Buenos Aires*. Recuperado de http://cdn2.buenosaires.gob.ar/planeamiento/atlas_ii_final.pdf
- Quiroga Martínez, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Reyes Päcké, S., & Figueroa Aldunce, I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *Eure*, 36(109): 89-110.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-pelkonen, V., Ka, A., Niemela, J. & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure : A literature review. *Landscape and urban planning*, 81: 167-178.

