Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes 5: 1-10
Noviembre 2013

Diagnóstico de áreas verdes urbanas: Uso de índices de paisaje para el diagnóstico del sistema de áreas verdes de la ciudad de Córdoba, Argentina

Miguel Martiarena[1*], Alejandra Amione[2]

[1]Maestría en Arquitectura Paisajista de la Universidad Católica de Córdoba. Camino a Alta Gracia km 7 ½ - Córdoba. [2]FADU de la Universidad Nacional de Córdoba. Av. Haya de la Torre s/n. –Córdoba. [*]Autor de correspondencia: *miguelmartiarena@gmail.com*.

RESUMEN

Las Áreas Verdes Públicas de Permanencia (AVPP), actuales o potenciales, son aquellas que por su forma, dimensiones, área y facilidad de acceso pueden o podrían ser utilizadas, dado un manejo determinado, a la función de permanencia aportando a una mejor calidad de vida. Identificarlas, analizar su distribución, y verificar la accesibilidad de los distintos sectores de la población es la base indispensable para poder delinear estrategias que fortalezcan el equilibrio del "Buen Vivir" ante la dinámica de expansión y densificación de las ciudades. Para identificar las AVPP se seleccionaron atributos formales que aseguran la función de permanencia requerida. Se ajustó y filtró la base de datos geográfica utilizando índices de forma tomados de la Ecología de Paisajes. Mediante el cálculo de un mapa de distancias se analizó la distribución de las AVPP en función de las densidades de población proponiendo el porcentaje total de la población dentro del área de acceso y el Índice de Área Núcleo como nuevos indicadores de distribución espacial y forma que complementan a los usados tradicionalmente asegurando la calidad de los espacios y el correcto funcionamiento del sistema de áreas verdes. Se determinó que más de un cuarto de la población se encuentra a una distancia de acceso mayor que la recomendada, y que un tercio del área de las mismas corresponde a sectores de borde que no cumplen los requisitos de la función de permanencia.

Palabras clave: paisaje urbano; índices de paisaje; derecho a la ciudad; conflictos urbanos; políticas públicas; indicadores; planificación; Córdoba Argentina

ABSTRACT

The current or potential Permanence Public Green Areas (PPGA) are those that because of their shape, size, and ease of access can or could be used, given a particular management, for a permanence function providing a better quality of life. Identify, analyze their distribution, and check its availability to the different population sectors is the indispensable basis for devising strategies to strengthen the balance of the "Buen vivir" (Good life) with the cities dynamic expansion and densification. To identify the PPGA, formal characteristics that ensured the required permanence functions were selected. The geographical database was adjusted and filtered using Landscape Ecology shape indexes. The distribution of the PPGA was analyzed by calculating a distance map based on population densities, proposing the total percentage of the population within the access area and the Core Area Index as new spatial and shape indicators that complement the traditionally used to ensure the space quality and the green area system proper functioning. It was determined that more than a quarter of the population is at a distance greater than the recommended, and a third of the area corresponds to the edge portions which do not meet the requirements of the permanence function.

Keywords: cityscape, landscape indexes, the Right to the City; urban conflicts, public policies, indicators, planning, Cordoba Argentina

INTRODUCCIÓN

De la plaza central como lugar simbólico que cumple funciones comerciales y culturales, pasando por el desarrollo de alamedas y parques a partir de mediados del S. XVIII con el propósito de mejorar la calidad de vida (Contin, 1998; Page, 2008), a la visión contemporánea que entiende sus diversas funciones ecológicas, sociales y recreativas en relación a un entorno urbano dinámico (Fernández, 2000; Hough, 1995; Salvador Palomo, 2003), la comprensión de los servicios brindados por las Áreas Verdes Públicas fue evolucionando hasta convertirse en un

derecho que debe ser accesible a todos los ciudadanos (Lefebvre, 1968).

Son variadas las funciones que cumplen las áreas verdes dentro de los sistemas urbanos (León Balza, 1998; Salvador Palomo, 2003): recreación, rol estructurador de la forma urbana, rol estético, contemplación, planificación de vistas, uso socio-político y cultural, salud y bienestar, uso educacional, función ecológica, y de regulación de variables ambientales.

Para describir las áreas verdes urbanas se utilizan índices generales que relacionan superficies de usos con variables censales. El indicador más utilizado en las ciudades latinoamericanas para caracterizar las Áreas Verdes es el Índice de Áreas Verdes (IAV). Su cálculo es sencillo y se obtiene mediante la relación de la superficie contratada para su mantenimiento en m^2 dividida por la cantidad de habitantes. Aunque su uso es extendido, este indicador adolece de una serie de dificultades:

(1) Los valores aceptados para esta medida son atribuidos a la Organización Mundial de la Salud, aunque no pudieron ser explicados mediante ninguna referencia bibliográfica. Diferentes autores consideran 9 m^2/hab (Keipi et al., 1997; Miller, 1998); 10 m^2/hab (Irós, 2007); hasta 12 m^2/hab (Minaki et al., 2006; Salvador Palomo, 2003).

(2) El cálculo del IAV exige una previa caracterización en jerarquías, tipos y funciones de las áreas verdes (Lindon Fonseca & Danubia, 2009). De otra manera, los resultados son confusos ya que algunas funciones son incompatibles entre sí, tal es lo que ocurre entre la función de estancia o permanencia y la de estructuración de vías de comunicación y conexión (Martiarena et al., 2013). Por otra parte, las categorías establecidas utilizan múltiples criterios de organización según las ciudades o los estudios de referencia: por tipología (definida por los usos y costumbres), por escala de influencia (variable en función de la distancia a la que acceden los usuarios y solo determinable mediante encuestas), por superficie (los intervalos son adoptados según la distribución de las áreas verdes existentes en cada ciudad), por función (en general cumplen múltiples funciones), etc. Esta indefinición dificulta la comparación de los índices y la selección de estándares y criterios de valoración (Rosset, 2005; Salvador Palomo, 2003).

(3) El IAV tampoco expresa la distribución espacial de las mismas. Esta última dificultad puede atenuarse si se computa dividiendo la ciudad en sectores más pequeños, siendo lo óptimo el considerar áreas de influencia por radios de acceso o el uso de polígonos de Voronoi.

(4) Las normativas y estudios analizados no determinan umbrales de superficie y/o forma que aseguren el correcto funcionamiento según los servicios que se pretenden evaluar.

En la ciudad de Córdoba la conformación de las áreas verdes fue tratada en sucesivos Planes Estratégicos y su creación y mantenimiento es regulado por diversas ordenanzas (8060/85; 8606/91; 8256/86; 9736/97; 9962/98; 10099/03; 10626/03; 10634/03; 10760/04 entre otras). La Red Ciudadana Nuestra Córdoba (2011) diagnosticó recientemente la "insuficiencia de espacios verdes de uso público en la ciudad, y disminución y deterioro progresivo del arbolado público", e identificó como problema que "no existe información precisa del área verde según la posibilidad real de uso público y la distribución espacial de los espacios verdes en la ciudad " planteando la necesidad de un "relevamiento del arbolado, superficie verde y su distribución espacial" (p. 5).

La reglamentación actual de la ciudad determina categorías y superficies para los espacios según su función predominante y población, pero no especifica dimensiones mínimas, formas, ni áreas de influencia (Ordenanza 9962/98).

Del total de las Áreas Verdes Públicas Urbanas, solo algunas cumplen con ciertos requisitos que permiten la función de

permanencia. El objeto de estudio de la investigación se centra en las Áreas Verdes Públicas de Permanencia de la ciudad de Córdoba, actuales o potenciales, entendidas como aquellas que por su forma, dimensiones, área y facilidad de acceso pueden o podrían ser utilizadas, dado un manejo determinado, a la función de permanencia. Es decir que cumplen estándares mínimos de superficie y forma asegurando un espacio adecuado para el desarrollo de actividades básicas de interacción social, recreación y contacto con la Naturaleza aportando a una mejor calidad de vida de los ciudadanos y, por lo tanto, el no poder acceder a ellas implicaría una violación al Derecho a la Ciudad (Foro Mundial Urbano, 2004)

El diagnóstico del sistema de áreas verdes de permanencia realizado mediante el cálculo de un mapa de accesibilidad, hace evidentes los sectores urbanos críticos sin cobertura o que requerirían mayor atención en el manejo. Un indicador posible de referencia es el porcentaje total de habitantes que vive dentro de un radio que asegure el acceso peatonal de personas con movilidad reducida (EEA, 2002; Stanner & Bourdeau, 1995). Este complementaría al tradicional IAV, valorando de modo más preciso la oferta y calidad de dichos espacios urbanos.

Se propone de este modo una nueva herramienta para orientar políticas públicas municipales tanto de creación como de manejo de las AVPP.

El objetivo general es caracterizar las Áreas Verdes Públicas Urbanas de Córdoba y analizar su distribución, verificando la accesibilidad de los distintos sectores de la población.

Los objetivos específicos son: identificar, caracterizar y clasificar las Áreas Verdes según sus posibilidades de usos, dimensiones y funciones establecidas; identificar el área de influencia de las AVPP; determinar la caracterización demográfica de los sectores urbanos dentro de las distancias de accesibilidad; e integrar los resultados en un índice que evidencie la accesibilidad a las AVPP.

MÉTODOS

Se construyó una base de datos geográfica actualizada con la ubicación, dimensiones y caracterización previa de los espacios y de las áreas verdes incluyendo: (i) los espacios verdes según mapas y lista utilizada para la licitación de mantenimiento por la Dirección de Espacios Verdes de la Municipalidad; (ii) las áreas verdes según mapa de Catastro Municipal abarcando el Río Suquía, arroyo La Cañada, arroyo El Infiernillo, las localizadas dentro de nuevas urbanizaciones (Valle Escondido y La Reserva), y las del Estadio Kempes; y (iii) campus de la Ciudad Universitaria de la UNC y parque de Las Tejas. Asimismo, no se incluyeron: (i) los espacios verdes dentro de las Urbanizaciones Residenciales Especiales (barrios cerrados) ya que a pesar de ser municipales solo son accesibles para los habitantes de dichos barrios; (ii) los cementerios; (iii) la circunvalación (por restricción en el acceso peatonal); (iv) el jardín zoológico (por tener acceso pago); (v) sectores urbanizados en Campo de la Rivera; y (vi) áreas de Reserva Verde según Ordenanza 8256 y modificatorias cuando son de dominio privado.

Las bases gráficas fueron procesadas y unificadas con el software Quantum GIS (QGIS Development Team, 2013), verificando la coincidencia entre las áreas que figuraban en las listas de licitación del mantenimiento con las áreas reales medidas en las imágenes satelitales disponibles en el software (Google Maps, obtenidas el 19 de marzo de 2011).

Se consideró como unidad cada manzana o fragmento rodeado por calles.

Para determinar la superficie mínima de las áreas verdes de permanencia se tuvieron en cuenta las dimensiones analizadas por Hall (1966) que sugiere una distancia entre 3,5 y 7,5 m para la fase cercana de encuentro entre personas en espacios

públicos (Fig.1). Esta es la distancia en que un sujeto percibe que "puede obrar evasiva o defensivamente si lo amenazan" (op. cit. p. 152).

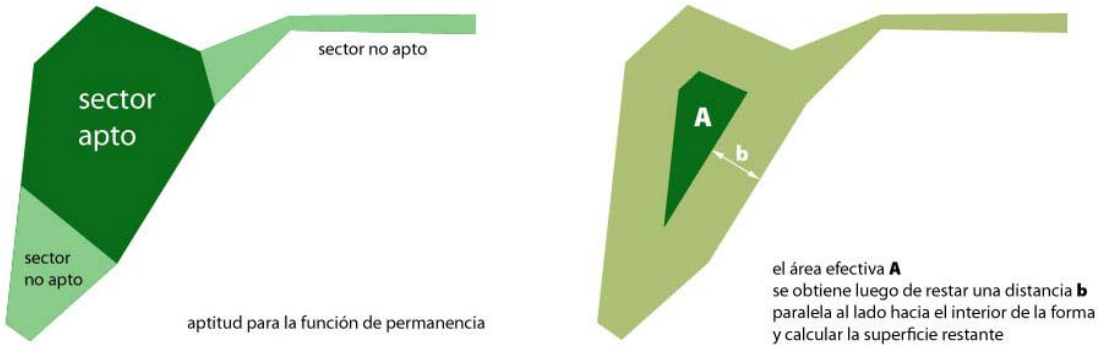

Fig.1. Cálculo del área efectiva de permanencia utilizando el índice Área Núcleo (Mc Garigal & Marks, 1994).

Este valor se tradujo mediante la reducción de los espacios utilizando un buffer de -7,5 m y descartando aquellos cuya Área Núcleo (*CORE*) resultó nula (Mc Garigal & Marks, 1994). Posteriormente se aplicó un buffer esta vez positivo de 7.5 m recuperando de este modo solo los sectores de las áreas verdes que tenían dimensiones mínimas aptas para el uso (Fig. 2). Los estándares europeos y norteamericanos sugieren una distancia máxima de acceso de 15 minutos caminando equivalente a 400 m, que corregido utilizando la distancia de Manhattan, resulta en un radio de 280 m (Harrison et al., 1995). Para el análisis de la población dentro de los radios de influencia se utilizó un mapa con la información demográfica de los radios censales (Dirección General de Estadísticas y Censos, 2008), que se desagregó utilizando una clasificación supervisada de las áreas construidas realizada aplicando el módulo SOM de Idrisi (Eastman, 2009) en una imagen Landsat del 21 de julio de 2010 (Fig. 3).

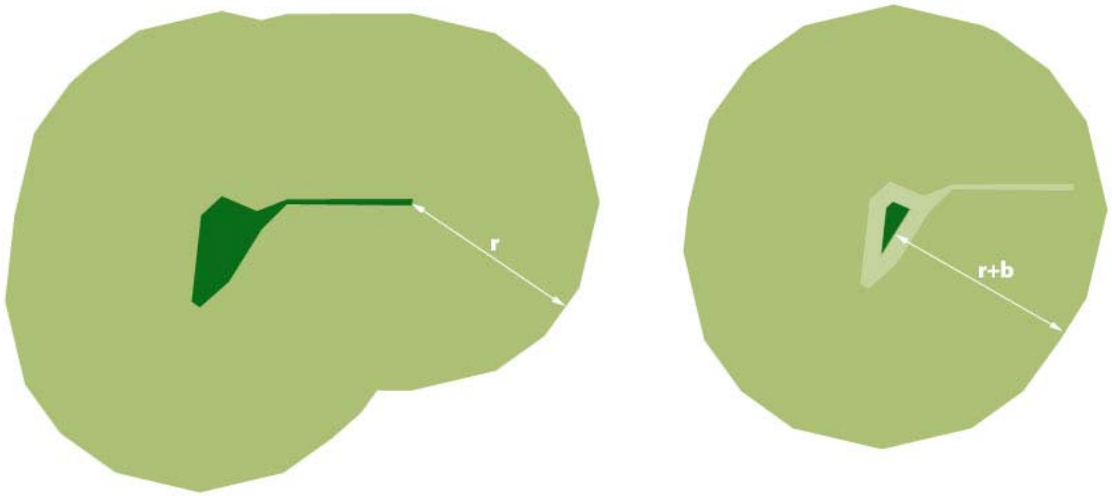

Fig. 2. Radio de acceso calculado según el modo tradicional (izquierda) y con la corrección del Área Núcleo (derecha). r=radio de acceso (280 m); b=buffer (7,5 m).

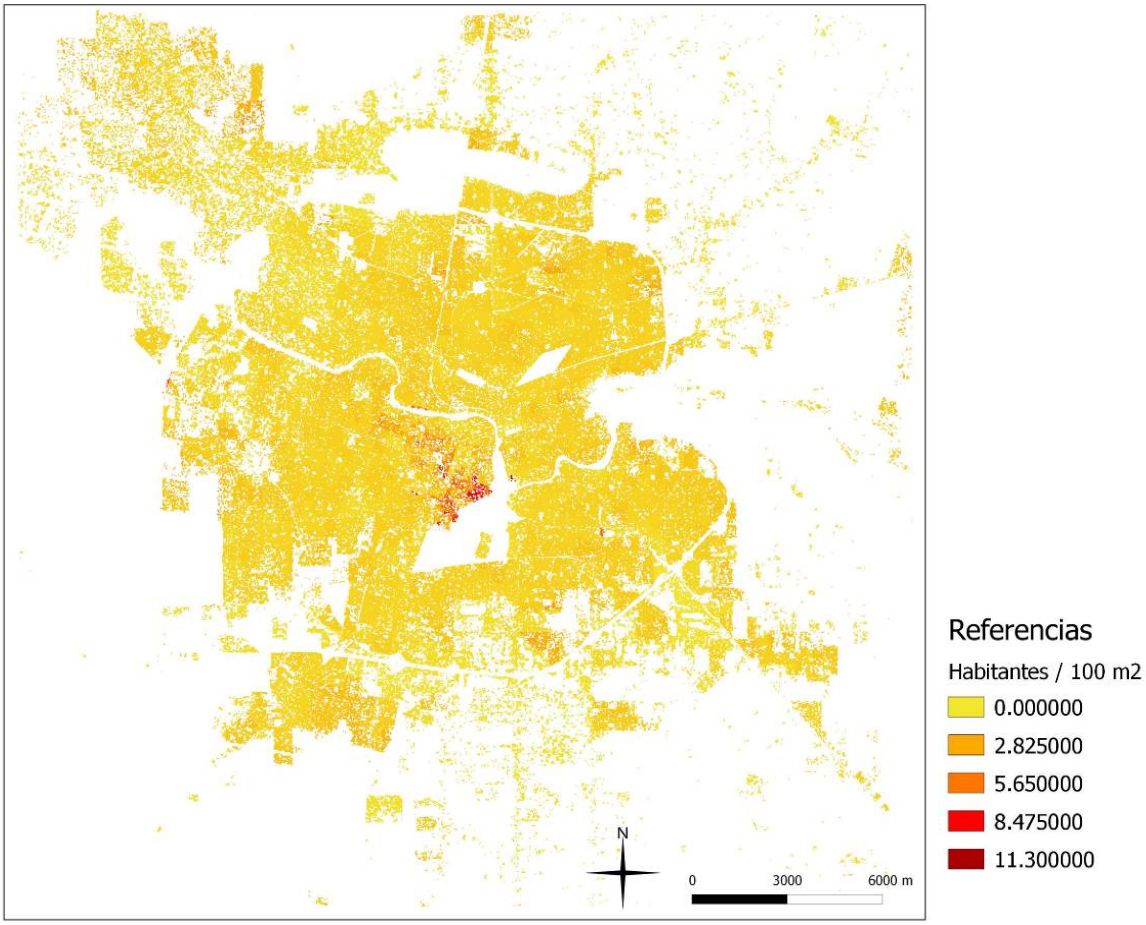

Fig. 3. Cantidad de habitantes por superficie construida cada 100 m2. Fuentes: Dirección General de Estadísticas y Censos (2008). Superficie construida clasificada según imagen Landsat de julio de 2010. Proyección transversa de Mercator según Gauss – Krüger. Sistema POSGAR 94 – FAJA 4.

Como indicadores para comparar la calidad de la forma de los espacios se calcularon el Total de Área Núcleo (*TCA*) y el Índice de Área Núcleo (*CAI*) según las siguientes fórmulas (Mc Garigal & Marks, 1994):

$$TCA = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}^{c} \left(\frac{1}{10.000} \right)$$

$$CAI = \frac{a_{ij}^{c}}{a_{ij}} (100)$$

Donde: a_{ij}^{c} = área núcleo (m2) del parche *ij* basado en profundidades de borde específicas (m).

a_{ij} = área (m2) del parche *ij.*

RESULTADOS

El número total de parches de áreas verdes es de 2.463, mientras que considerando solo las áreas verdes que podrían cumplir la función de permanencia este número se reduce a 1.426. El 68% de las AVPP es menor a 5.000 m^2, siendo la mediana de 2.765 m2 y el promedio de 9.067 m^2. El 22% no alcanza los 1.000 m^2 (Fig. 4 y 5). El área de influencia calculada considerando un radio de acceso de 280 m para el total de áreas verdes es de 21.627 ha, que al aplicar la corrección propuesta se reduce a

19.044 ha (Fig. 6). El área total de las AVPP es de 1.293 ha que considerando la población actual de 1.329.604 habitantes corresponde a un Índice de Áreas Verdes (IAV) de 9,73 m^2/hab. El porcentaje total de habitantes dentro del área de acceso de 280 m es de 73%. Sin considerar la corrección, el porcentaje de habitantes dentro del área de acceso se eleva a 82% (Fig. 7). El Total de Área Núcleo es de 901,8 ha, alcanzando el Índice de Área Núcleo un valor de 67%.

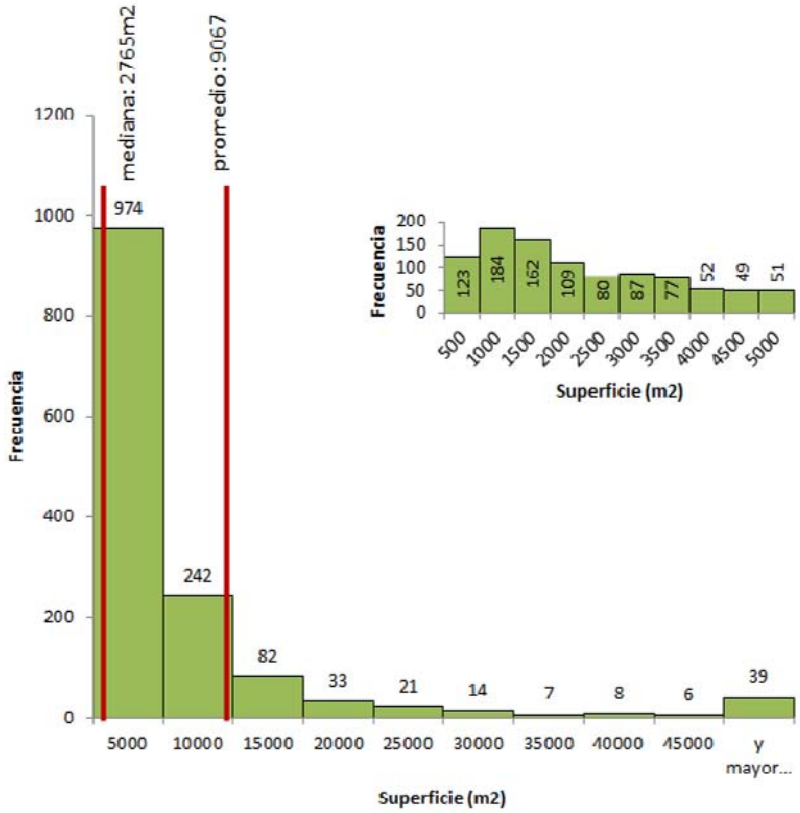

Fig. 4. Distribución de la superficie de las Áreas Verdes Públicas de Permanencia. Arriba, derecha: distribución de las AVPP menores a 5000 m^2.

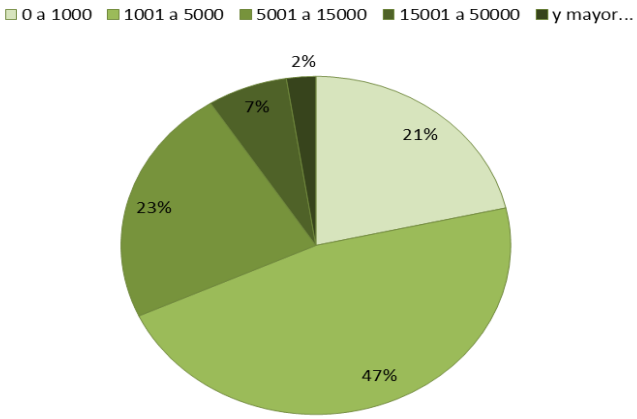

Fig. 5. Porcentaje de Áreas Verdes Públicas de Permanencia clasificadas por superficie (m^2).

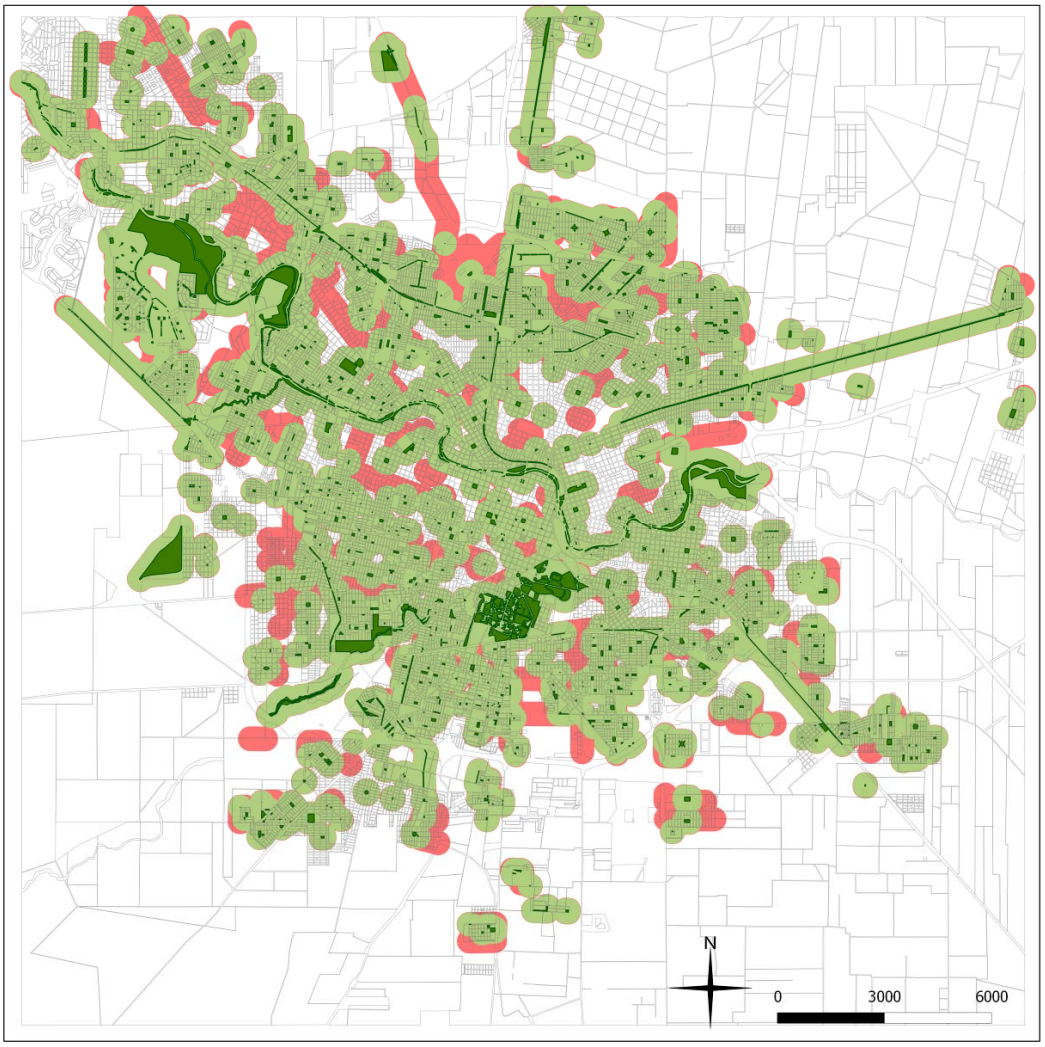

Fig. 6. Áreas de influencia de 280 m. En verde: con corrección según Área Núcleo. En rojo: sin corrección.

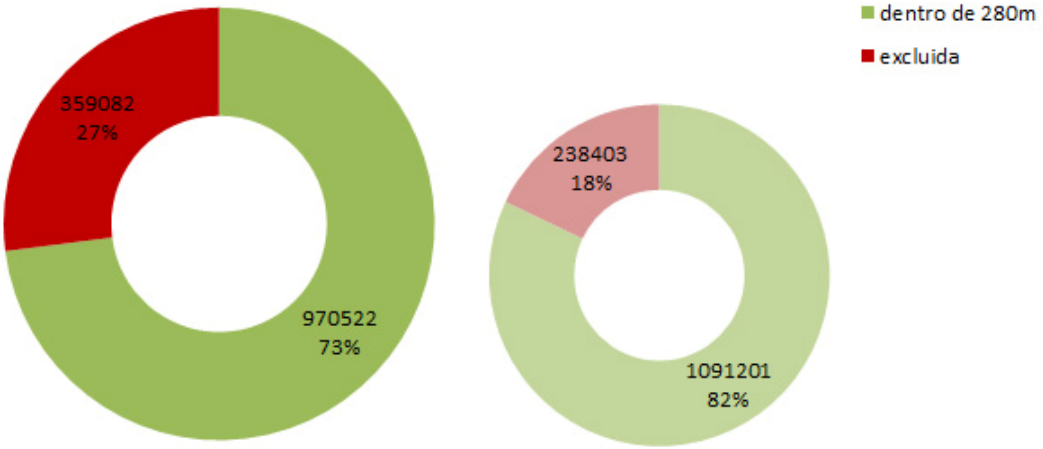

Fig. 7. Porcentaje de población según radio de acceso. Izquierda: con corrección según Área Núcleo. Derecha: sin corrección.

DISCUSIÓN

Los valores obtenidos del IAV, aun habiéndolos filtrado según su función de permanencia, son notablemente mayores a los estimados por la Municipalidad en el último período (6,7 m^2/hab en 2013) debido a la incorporación de la totalidad de las áreas verdes urbanas. Esto permitirá que en el futuro el indicador pueda ser calculado de forma más precisa, evitando las fuertes desviaciones que venían ocurriendo debidas principalmente a cambios en la forma de gestión, a la vez que reflejará de manera más ajustada las variaciones reales en la asignación del uso de suelo urbano.

El nuevo indicador sugerido del porcentaje total de población dentro del radio de acceso a las AVPP permite asociar las densidades de población con la distribución de las áreas verdes. Se complementa de manera adecuada con el IAV que si bien no alcanza a medir la eficacia de su distribución, sí sirve para evaluar la dotación de las mismas.

La corrección realizada al considerar el área núcleo excluye 45 ha de pequeños parches de dimensiones y formas incompatibles con la función de permanencia, impactando solo levemente en el IAV, mientras que sí tiene una mayor incidencia en el cálculo del total de población dentro del radio de acceso.

El Total de Área Núcleo indica el área de permanencia efectiva de las áreas verdes mientras el Índice de Área Núcleo muestra cómo la fragmentación en pequeños parches hace que un tercio de las áreas verdes sean bordes poco aptos para la función de permanencia. Se sugiere monitorear en el tiempo ambos índices para valorar la evolución de la forma de las áreas verdes en relación a dicha función, sirviendo también para realizar comparaciones entre diferentes sectores de la ciudad.

Es necesario legislar estándares que regulen la forma mínima a partir de la cual un área verde de permanencia se considere como tal, al igual que implementar estrategias que permitan incorporar más superficie de suelo urbano como áreas verdes, en particular en los puntos poblados que no se encuentran dentro de los radios de acceso. El impacto de estas acciones se puede evaluar positivamente si aumentan el IAV, el porcentaje de población dentro del área de influencia, y el Índice de Área Núcleo.

En lo referido a la gestión, la Dirección de Espacios Verdes debería llevar un registro actualizado de todas las áreas verdes de la ciudad, no solo las que son mantenidas y de dominio municipal. De ese modo se podría tener un control más amplio de los servicios brindados por estas áreas.

En la presente investigación sólo se tuvo en cuenta la función de permanencia de las áreas verdes pero adaptando el método desarrollado se puede también analizar la eficacia de otros servicios brindados por el sistema tales como usos recreativos con mayor requerimiento de superficie, los de regulación del clima, los de protección de la biodiversidad, etc.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de investigación se encuentra conformado también por el Mgtr. Ing. Agr. Gustavo Re y la Mgtr. Biól. Cecilia Eynard quienes colaboraron en la definición de criterios para caracterizar el objeto de estudio. La investigación es subsidiada por la Universidad Católica de Córdoba y forma parte del programa “Indicadores Ciudadanos y Participación para una Ciudad Justa, Democrática y Sustentable”. Los resultados son incluidos en la lista de indicadores de la Red Ciudadana Nuestra Córdoba dentro de sus objetivos de control de gestión participativa del gobierno municipal.

BIBLIOGRAFÍA

Contin, M. I. 1998. El diseño paisajista de la exposición nacional de 1871 en Córdoba. Anales LINTA, 51–60.

Dirección General de Estadísticas y Censos. 2008. Censo Provincial de Población de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Eastman, J. R. 2009. IDRISI Taiga. Worcester, MA: Clark Labs, Clark University. USA.

EEA. 2002. Toward an urban atlas: Assessment of spatial data on 25 cities and urban areas. Copenhagen, Denmark.

Fernández, R. 2000. La ciudad verde. Alfagrama Ediciones. Buenos Aires, Argentina.

Foro Mundial Urbano. 2004. Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. Barcelona, España.

Hall, E. T. 1966. La dimensión oculta. Siglo XXI editores. México DF, México.

Harrison, C., Burgess, J., Millward, A., & Dawe, G. 1995. Accesible natural greenspace in towns and cities: A review of appropiate size and distance criteria. English Nature Research Reports, (153). England, UK.

Hough, M. 1995. Naturaleza y Ciudad. Planificacion urbana y procesos ecológicos. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.

Irós, G. 2007. Ciudad y región. Orientaciones para un desarrollo ambiental sostenible. Editorial de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Keipi, K., Sorensen, M., Smit, J., Barzetti, V., & Williams, J. 1997. Good Practices for Urban Greening. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, USA.

Lefebvre, H. 1968. El derecho a la ciudad. Edicions 62. Barcelona, España.

León Balza, S. F. 1998. Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. EURE (Santiago), 24(71): 1–8.

Lindon Fonseca, M., & Danubia, C. 2009. Áreas verdes urbanas: avaliação conceitual e metodológica a partir do estudo de caso na cidade de Paulínia – São Paulo, Brasil. En: 12 Encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo, Uruguay.

Martiarena, M., Amione, A., Re, G. E., & Eynard, C. 2013. Accesibilidad a las áreas verdes públicas de la ciudad de Córdoba. En: En clave ciudadana. Investigaciones para una ciudad más justa, democrática y sustentable. Red Ciudadana Nuestra Córdoba. Córdoba, Argentina.

Mc Garigal, K., & Marks, B. J. 1994. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Corvallis: Oregon State University. USA.

Miller, R. W. 1998. Planeación del enverdecimiento urbano. En L. Krishnamurthy & J. Rente Nascimento (Eds.), Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Universidad Autónoma Chapingo. México DF, México.

Minaki, M., Amorim, M., & Martin, E. 2006. Ensaio téorico-metodológico sobre áreas verdes aplicado a um estudo de caso: diagnóstico dos referênciais terminológicos e a realidade in loco. Revista Formacao, (13): 108–138.

Page, C. (2008). El espacio público en las ciudades hispanoamericanas. El caso de Córdoba (Argentina) siglos XVI a XVIII. Báez Ediciones. Córdoba, Argentina.

QGIS Development Team. 2013. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.

Red Ciudadana Nuestra Córdoba. 2011. Diez miradas desde la ciudadanía. Nudos críticos, problemas y líneas de acción. Córdoba. Argentina.

URL:http://www.nuestracordoba.org.ar (6 agosto 2013).

Rosset, F. 2005. Procedimentos metodológicos para estimativa do Índice de Áreas Verdes Públicas. Estudo de caso : Erechim RS. Universidade Federal de Sao Carlos. Brasil.

Salvador Palomo, P. J. 2003. La planificación verde en las ciudades. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

Stanner, D., & Bourdeau, P. 1995. The urban environment. En D. Stanners & P. Bourdeau (Eds.), Europe's Environment: The Dobris Assessment. European Environment Agency. Copenhagen, Denmark. Pp. 261–296.