

PAPER

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ESPACIOS VERDES DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES Y CALIDAD DE SUS SERVICIOS ECOSISTEMICOS

SILVA, Mariana; RODRÍGUEZ, Andrea; PENGUE, Waltermarianasilva@gepama.com.ar ; rodriguezaf@gepama.com.ar

Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA), Instituto Superior de Urbanismo (ISU), FADU, UBA

Resumen

*En este artículo se presentan los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo de la vegetación arbórea de una muestra de 28 áreas verdes de la ciudad y el estado de los servicios ecosistémicos, en un abanico de situaciones socio-habitacionales. Dichos resultados se enmarcan dentro del Proyecto marco "Evaluación de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbanas y de su percepción por los usuarios, en la ciudad autónoma de Buenos Aires" (Ubacyt 2014-2017). Para el cálculo de los indicadores ecológicos y la descripción general de la situación ecológica de cada plaza se registraron distintas variables de vegetación y animales presentes y del estado/condición del suelo. Se registraron un total de 2132 individuos para el total de las 28 plazas. En relación con la distribución taxonómica de la riqueza de especies se obtuvo que las mismas se agrupan en un total de 46 familias y un aproximado de 159 especies. Las familias más representativas fueron: Leguminosas, Bignoniaceas y Bombacaceas, es importante destacar que más del 70% de los individuos se agrupan dentro de solo 8 familias. En cuanto al análisis por especie la más abundante en espacios verdes es *Jacaranda mimosifolia*, seguida de *Tipuana tipu*, *Ceiba speciosa*, *Fraxinus pennsylvanica* y *Platanus acerifolia*. Si se analiza el total de individuos, el 60,61% del arbolado corresponde a especies exóticas, dentro de estas se destacan *Fraxinus pennsylvanica*, *Platanus x acerifolia*, *Phoenix canariensis*, *Ficus benjamina*, *Casuarina cunninghamiana* y *Cupressus sempervirens*. De las especies nativas las más*

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

abundantes son Jacaranda mimosifolia, Tipuana tipu, Ceiba speciosa. En cuanto a la dimensión ecológica, se seleccionaron siete servicios ecosistémicos y sus respectivos indicadores, relacionados con distintos tipos de beneficios. Los indicadores se elaboraron de manera tal un mayor valor indica una mejor calidad de los servicios ambientales. Para la clasificación cualitativa elegimos una clasificación en 3 intervalos de clase de igual amplitud: 1) Baja calidad de servicios ecosistémicos (0.1-0.32) 2) Media Calidad (0.33-0.48) y c) Alta calidad de servicios ecosistémicos (0.49-0.65). La mayoría de las plazas, casi el 59%, se encuentran en el rango medio de calidad de sus servicios ecosistémicos, solo el 13% tiene una buena calidad y el 28% tiene baja calidad. No observamos relación entre la calidad de los servicios ambientales y la ubicación geográfica y situación socio habitacional de cada plaza.

Introducción

La ciudad se ha desarrollado sobre el espacio natural. Por un lado el urbanita ha ido buscando protección, crecimiento y desarrollo socioeconómico que le permitiera alcanzar a servicios sociales y culturales importantes y por el otro un bienestar económico que facilitara la reproducción de su vida. Por el otro, la ciudad ha ido cancelando esenciales servicios ecosistémicos que, aunque son invisibles a los ojos, dan relevantes prestaciones sin las cuales la calidad de vida, dentro de la propia ciudad se afecta y se degrada.

El verde urbano en términos de biodiversidad es un importante recuperador de servicios ecosistémicos que no sólo permiten enriquecer la diversidad biológica dentro de la misma ciudad, sino mejorar otros servicios esenciales como los ciclos biogeoquímicos, del agua y una importante regulación de los flujos de energía y de materiales (Pengue 2017).

Definitivamente, es la ciudad, como centro de la actividad humana, un nodo central de transformación de la civilización que conlleva a una demanda creciente de recursos, concentra servicios básicos y no básicos (Pengue 2017) y utiliza de manera intensiva no sólo materiales y energía, sino un conjunto creciente de servicios ecosistémicos e intangibles ambientales (Pengue y otros 2018) junto con la biodiversidad interna y externa, que la ubican como elemento dinamizador de un posible uso sostenible de los recursos o de su colapso.

En este sentido, en la ciudad no sólo es importante conocer el funcionamiento metabólico de la misma sino las formas en que se pueden mejorar, estabilizar y hacer reproducir los parches verdes públicos y privados que dentro de su misma estructura se han ido dando. Los servicios ecosistémicos brindados por las plazas y otras manchas verdes, permiten una percepción pública de sus bondades, pero aún su relevancia es considerada parcial por el gran público.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Por ese motivo, nos hemos preguntado al respecto: ¿Cuál es el estado ecológico actual de las plazas de la Ciudad de Buenos Aires? , ¿Todas las áreas verdes son capaces de ofrecer los mismos servicios ecosistémicos que en teoría deberían brindar? o ¿Que tan importante es el rol de los árboles en los espacios verdes?

Este artículo ha surgido, como emergente de un proyecto que tuvo por objetivo evaluar el estado actual de las áreas verdes públicas insertas en el tejido urbano, desde el enfoque de los servicios ecosistémicos, y la percepción que los visitantes y no visitantes tienen de las plazas y plazoletas de su entorno. Dicho Proyecto marco titulado “Evaluación de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbanas y de su percepción por los usuarios, en la ciudad autónoma de Buenos Aires” (Ubacyt 2014-2017) tiene dos líneas importantes: a) el Análisis Geográfico y b) el Análisis Ecológico. En este artículo se presentan los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo de la vegetación arbórea de una muestra de 28 áreas verdes de la ciudad y el estado de los servicios ecosistémicos, seleccionadas en un abanico de situaciones socio-habitacionales que van desde mejores situaciones en los sectores Norte y Noroeste y situaciones más desfavorables en los sectores sur y sudeste de la Ciudad de Buenos Aires.

Arbolado Urbano y Servicios ecosistémicos

A medida que los países crecen y se desarrollan, la gran mayoría de la población se establece en zonas urbanas, debido a que principalmente creen que en ellas se encontrarán los bienes y servicios que les permitirán vivir en mejores condiciones. Así, las ciudades se van convirtiendo en sistemas complejos que presentan paisajes de composición heterogéneos, donde las personas interactúan generando fenómenos económicos, sociales y ecológicos, lo que propicia un medio ambiente dinámico, desafiando a sus gestores a construir espacios comunes de convivencia que privilegien el desarrollo sustentable y potencien las funciones y servicios ecosistémicos.

La biodiversidad es relevante para la vida humana (IPBES 2018). Nutre a la especie en alimentos y fuentes energéticas y le provee de vitales servicios ambientales. La biodiversidad tanto en los ecosistemas naturales, como así también en el agroecosistema ha mostrado ya claramente su importancia y necesidad para la vida en la tierra. Los neoecosistemas, como ecosistemas emergentes en ciudades, se sostienen en muchos casos en el verde, en el arbolado urbano, como uno de los principales sistemas de vida de las ciudades. Hasta ahora, muchos de estos servicios han sido un intangible o un invisible (Pengue y otros 2018), que ahora comenzamos a vislumbrar y por tanto a valorar.

La distribución de las áreas verdes urbanas dentro de la ciudad, la facilidad de acceso a ellas, la proporción interna de área verde en relación al área impermeabilizada y el estado sanitario de la vegetación son factores determinantes de la provisión de los servicios ecosistémicos (Barbosa et al., 2007).

Los espacios verdes urbanos, especialmente si son arbolados, brindan beneficios (que llamamos servicios ecosistémicos), entre los que podemos enumerar por su tipo:

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

-sociales (oportunidades para recreación y socialización, mejoramiento de los ambientes del hogar y el trabajo, impacto en la salud física y mental, valores culturales e históricos),

-estéticos (heterogeneidad espacial y temporal del paisaje por cambios de color, texturas, formas, dinámica estacional y vivencia de la naturaleza; señalización de enclaves abiertos, paisajismo de edificios),

-físico-climáticos (control del viento, impactos en el clima urbano mediante control de las temperaturas extremas por la modificación de la radiación solar, control de la humedad ambiente por el proceso de evapotranspiración de las superficies vegetadas; reducción de la contaminación del aire, control del ruido, reducción del resplandor y la reflectividad, prevención o mitigación de las inundaciones y control de la erosión),

-ecológicos (biotopos para flora y fauna en el ambiente urbano, mantenimiento de la resiliencia de los ecosistemas urbanos) y económicos (turismo, incremento del valor inmobiliario, reducción de costos energéticos para calentamiento y enfriamiento de edificios) (Tyrväinen et al., 2005; Matteucci, 2012).

En la ciudad de Buenos Aires, existen varios trabajos que alertan sobre un déficit de superficie de área verde pública por habitante y una situación de inequidad en el acceso debido a su distribución desigual (Cicchini, 2016) en el territorio urbano.

Cicchini (2016) calcula el total de superficie de áreas verdes en la CABA en 2660,36ha, incluyendo las áreas públicas (60,4%) y privadas (39,6%). Teniendo en cuenta la población estimada por el CENSO 2011, correspondieron 5,56 m² de AVP por habitante, lo que corroboró la situación de déficit respecto al mínimo de 9 m²/hab recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

Selección de la muestra

Definimos plazas como son los espacios verdes destinados al uso cotidiano por parte de los residentes barriales, ubicados dentro del área teórica de un recorrido peatonal no mayor a 5 min. Su uso principal es la realización de actividades pasivas, pero también contribuyen a mitigar los efectos nocivos del ruido, de la contaminación del aire y mejoran el microclima urbano. Estos espacios verdes conforman la red de espacios verdes interconectados como espacios intermedios entre los grandes pulmones verdes. (Baxendale et al 2016). Las plazas seleccionadas debían tener una superficie de no más de 2 hectáreas y en la selección total deberían estar representados todas las comunas.

Una vez seleccionadas las plazas con estos criterios, la línea Análisis Geográfico realizó una regionalización socio espacial de CABA a nivel barrio sobre la base de indicadores socio habitacionales con datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (Baxendale 2015, 2016a). Esta regionalización permitió afinar la selección de la muestra al ofrecer un análisis espacial contextual general del área de estudio de información socio-habitacional a nivel barrios que facilitó correlacionar estas características generales con la ubicación de las áreas verdes.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

De los resultados se obtuvieron 10 grupos de barrios, clasificados en 6 subgrupos en situación socio habitacional favorable y 4 en situación desfavorable (Baxendale 2016). Las comunas con condición socioeconómica favorable se ubicaron al norte y noroeste de la ciudad mientras que aquellas con condición socioeconómica desfavorable lo hicieron al sur y al sudeste de la misma. Esta distinción socioeconómica norte-sur coincide con otros análisis realizados para la CABA (Goicoechea, 2014; Baxendale, 2016).

Censos Ecológicos de las AVP – Variables Ecológicas

Cada una de las plazas seleccionadas fue visitada para un relevamiento a campo y verificación de los datos provista por el GCBA correspondiente al censo del arbolado de alineación y espacios verdes realizado en el 2011 que se llevó a cabo en el marco del proyecto “Formulación del Plan Maestro de Gestión de los Espacios Verdes y Plan Maestro del Arbolado Público Lineal de la CABA” (ejecutado por UTE-CONCOL-IATASA).

Previo a la visita, para cada plaza se confecciono un plano mostrando la disposición de canteros, infraestructura y caminos internos y la ubicación de los árboles y arbustos según el censo realizado en el 2010 por la CABA. Cada individuo leñoso se identificó con un número. En una tabla debajo del plano se mostró el nombre científico correspondiente a cada número. Toda la información para la confección de los planos de diseño proviene del mapa de plazas de la Ciudad de Buenos Aires provisto por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA s/f). El objetivo de los planos fue verificar el diseño y modificar el plano si éste fue cambiado. El censo del GCBA incluye la lista de árboles con el par de coordenadas geográficas de cada uno (GCBA s/f), lo cual permitió elaborar mapa de las especies leñosas superponiendo estas coordenadas sobre el plano de cada plaza mediante el programa ArcView.3.

Para el cálculo de los indicadores ecológicos y la descripción general de la situación ecológica de cada plaza se registraron distintas variables de vegetación y animales presentes y del estado/condición del suelo.

En cuanto al componente vegetal, las variables registradas para cada uno de los tres estratos considerados (superior, medio y bajo) fueron: forma de vida predominante, porcentaje de cobertura en escala de Braun Blanquet modificada (Matteucci y Colma, 1982), altura promedio (en el caso de los estratos bajo y medio) y diseño horizontal de cada estrato, estado sanitario y tipo de daño.

Se registró también la especie, las categorías para evaluar el estado sanitario fueron: Muerto, Muy Deteriorado (daño >50%), Deteriorado (daño entre 25 y 50%), Levemente Deteriorado (daño <25%) y Sano. En cuanto a las especies animales, se registró la ausencia o presencia –baja (≤ 10 individuos) o abundante (> 10 individuos)- de pájaros, perros, gatos, mariposas y otros artrópodos polinizadores. Los datos de suelo relevados fueron: color, humedad y textura en y bajo la superficie y porcentaje de superficie con señales de escorrentía superficial, erosión y encharcamiento (utilizando en cada caso la escala de Braun Blanquet modificada). Las variables correspondientes fueron codificadas en escalas de intervalos u ordinales según el caso.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Identificación de las especies. Para cada individuo se corroboró el dato a campo y se lo contrastó con la información del censo, en caso de encontrarse errores se modificaron como así también se agregaron individuos nuevos o no contabilizados en el censo. Para Plazas nuevas como Mariano Boedo, se registraron la totalidad de los individuos por especie y la altura y el DAP de cada uno de ellos y la ubicación.

Origen geográfico. Para asignar el origen geográfico de las especies se tomaron datos de la literatura y se los clasifico en dos categorías: nativo o exótico, tomando por nativa toda especie originaria de nuestro país.

Estacionalidad del follaje. Utilizando este criterio las especies fueron clasificadas en caducifolias o perennes

Tipo de hoja. En cuanto a este criterio las especies fueron clasificadas en latifoliadas, aquellas que poseen hoja ancha, en contraposición a las coníferas de hojas estrechas, aciculares o escamosas.

Densidad:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

Abundancia. Corresponde al número de ejemplares censados en cada unidad muestral.

Frecuencia. Corresponde al número de presencia de una especie dividido por el número de muestras, expresado en porcentaje. Se calculó de la siguiente manera

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Riqueza Específica. La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Se utilizó el índice de Margalef. Este índice mide la riqueza de manera independiente al tamaño de la muestra

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

Donde S es el número de especies y n el número total de individuos observados.

Índices de Diversidad. Índice de Shannon-Wiener. Utiliza datos sobre abundancia relativa para incorporar la equidad de las especies y la riqueza de especies en una sola medida de diversidad, representada por H'.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Donde:

S = número de especies

Pi = proporción de individuos de la especie i

Análisis de la heterogeneidad ecológica de los espacios verdes estudiados

Composición florística

Se registraron un total de 2132 individuos para el total de las 28 plazas. En relación con la distribución taxonómica de la riqueza de especies se obtuvo que las mismas se agrupan en un total de 46 familias y un aproximado de 159 especies (algunos individuos solo fueron caracterizados con el género no pudiéndosele asignar especie).

Las familias más representativas fueron: Leguminosas, Bignoniaceas y Bombacaceas, es importante destacar que más del 70% de los individuos se agrupan dentro de solo 8 familias. En cuanto al análisis por especie la más abundante en espacios verdes es Jacaranda mimosifolia, seguida de Tipuana tipu, Ceiba speciosa, Fraxinus pennsylvanica y Platanus acerifolia

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Familias	% total
Leguminosas	19,55
Arecaceas	6,03
Bignoniaceas	12,76
Bombacaceas	7,85
Cupresacea	5,00
Moraceas	5,70
Oleaceas	7,90
Platanaceas	4,30
% Acumulado	69,13

TABLA 1. Familias más representativas

SPP	ABUNDANCIA	% total
Jacarandá mimosifolia	270	11,54
Tipuana Tipu	202	9,47
Ceiba speciosa	157	7,36
Fraxinus pennsylvanica	119	5,58
Platanus x acerifolia	92	4,32
Phoenix canariensis	83	3,89
Ficus benjamina	66	3,10
Casuarina cunninghamiana	59	2,77
Cupressus sempervirens	43	2,02
Populus alba	42	1,97
Acacia visco	35	1,64
Erythrina crista-galli	34	1,59
Tilia viridis subsp. x moltkei	32	1,50
Celtis australis	30	1,41
Morus alba	24	1,13
Phytolacca dioica	24	1,13

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Thuja sp.	23	1,08
Styphnolobium japonicum	22	1,03

TABLA 2. Abundancia de especies arbóreas más representativas

En cuanto al estado sanitario se registra un buen estado general en todas las plazas.

Si se analiza el total de individuos, el 60,61% del arbolado corresponde a especies exóticas, dentro de estas se destacan *Fraxinus pennsylvanica*, *Platanus x acerifolia*, *Phoenix canariensis*, *Ficus benjamina*, *Casuarina cunninghamiana* y *Cupressus sempervirens*. De las especies nativas como se mencionó anteriormente las más abundantes son *Jacaranda mimosifolia*, *Tipuana tipu*, *Ceiba speciosa*

Indicador de origen

Para facilitar el análisis por plaza se pensó un índice de origen calculado como la diferencia entre el porcentaje de nativa y el de exótica. Si el indicador resulta negativo la plaza está dominada por especies exóticas.

El 64% de las plazas tiene preponderancia de exóticas y cerca del 18% de estas tiene más del 75% de sus especies exóticas. En algunas plazas esta tendencia se revierte como por ejemplo en Benito Nazar, Obispo Angelelli y Mariano Boedo donde la participación de las nativas es de las del 80%. Creemos que en el caso de Mariano Boedo esto puede deberse a que es una plaza relativamente nueva y la incorporación de las especies nativas en el diseño de nuevos espacios verdes ha tomado un auge importante en los últimos años.

PLAZA	% exotico	% nativa
PRIMERO de MAYO	84,25	10,96
25 DE AGOSTO	73,91	26,09
JUSTO, AGUSTIN P., Gral.	59,09	40,91
ALBERTI	64,81	31,48
ALMAGRO	43,48	48,91
SABATTINI, AMADEO, Dr.	83,33	8,33
PLAZA DEL ANGEL GRIS	73,03	26,32
ANGELELLI, E. Obispo	20,00	80,00
DEL VALLE,	75,82	22,22

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

ARISTOBULO		
NAZAR, BENITO, Gral.	6,90	93,10
COLOMBIA	60,00	37,78
DE LOS MATADEROS	42,42	57,58
DON BOSCO	42,55	57,45
LIBERTAD	25,00	75,00
MAFALDA	73,13	25,37
RODRIGUEZ, MARTIN	72,15	25,32
ANDREA, M. DE, Monseñor	69,05	23,81
GRANADA, NICOLAS	35,59	64,41
PALERMO VIEJO	57,14	42,86
BOEDO	16,67	83,33
PUEYREDON	31,78	67,29
RODRIGUEZ PEÑA	40,60	57,89
SAENZ PEÑA, ROQUE, Dr.	78,00	22,00
PEÑALOZA, ROSARIO VERA	60,81	37,84
SARMIENTO	57,78	42,22
VELEZ SANSFIELD	64,29	33,77
VILLA REAL	89,86	8,70
ZAPIOLA, JOSE MARIA,	83,05	15,25
Total	60,61	37,55

TABLA 3. Porcentaje de individuos según origen por PLAZA

La importancia de plantar nativas

Las plantas nativas representan un valor agregado natural en el marco ciudadano, puesto que aportan servicios ecosistémicos a un costo ambiental menor y se vinculan también con cuestiones de manejo fitosanitario, sociocultural y de revalidación de relictos que otrora pudieron haber quedado en la ciudad y pueden ser rescatados o restaurados. Asimismo, permiten un fortalecimiento de los controles naturales de distintas especies, fomentando la disminución del uso de productos de síntesis química, muchas veces dañinos en el ejido urbano.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Por ello también, consideramos que es importante revertir la tendencia del origen de las especies que componen el arbolado de espacios verdes teniendo en cuenta estos siguientes motivos:

- 1) ecológicos: las plantas nativas son necesarias para el equilibrio natural en cada región, siendo proveedoras de alimento, sombra o escondite para otros seres vivos. La vegetación nativa atraerá a las aves nativas que tendrán allí aquellas frutas y semillas de su dieta y los árboles en que prefieren anidar. En el mismo sentido, las aves son de enorme importancia en el control de insectos;
- 2) científicas y sanitarias: pueden evaluarse las alteraciones que provoca la ciudad en la flora y la fauna asociada, variaciones en el crecimiento, la respiración y otros procesos vitales de plantas autóctonas, el conocimiento de la flora autóctona se facilita si se ven plantas nativas en la calle, en las plazas, y en parques, jardines y maceteros. La individualidad de cada región se debe en gran medida a la vegetación nativa;
- 3) de mantenimiento: las plantas viven mejor en su lugar de origen debido a un lugar proceso de adaptación. Las plantas nativas, una vez arraigadas, no necesitan riegos, fertilizantes ni fumigaciones o cuidados especiales: sólo hay que elegir la planta adecuada al suelo, la humedad y la iluminación de cada lugar; y finalmente
- 4) estéticos: tener en cada ciudad la flora autóctona del lugar o de lugares cercanos, conserva el interés y la individualidad típica de la región.
- 5) culturales y económicos: La sociedad reconoce y aprende a valorar a las especies nativas y además, su costo de implantación y mantenimiento es en general menor y pueden ser más fácilmente manejadas.

Comparación con el censo de Arbolado Público Lineal

En las veredas porteñas, crecen unos 372.000 árboles que integran el denominado Arbolado Público Lineal (o APL) y si a ellos les sumamos los que crecen en los distintos espacios verdes, la cifra de árboles en la ciudad asciende a más de 425.000 ejemplares. En total se cuentan unas 300 especies de árboles.

El fresno americano (*Fraxinus americanus*), es el más popular de los árboles de las veredas, ya que representa el 39,3 % del APL. Lo sigue el plátano (*Platanus x acerifolia*), con un 9,6 %, y el paraíso (*Melia azedarach*), con un 5,7 %. Estas dos especies también son exóticas. El jacarandá (*Jacarandá mimosifolia*) es la especie nativa más popular dentro del APL, con un 3,6 % del total.

Especies Alérgicas presentes en las Áreas verdes

La repuesta alérgica al polen recibe el nombre tradicional de “fiebre del heno” o “polinosis” y ella se manifiesta como rinitis alérgica, puede estar acompañada de otros síntomas como conjuntivitis alérgica, estornudos frecuentes, lagrimeo, obstrucción nasal, picazón en los ojos y la nariz, la mayoría de las veces acompañado de tos. Estas son las formas más conocidas de éste proceso.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Tomando en cuenta la lista oficial de alérgenos (Unión Internacional de Sociedades de Inmunología, producida por el Subcomité de Nomenclatura de Alérgenos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Comité de Alérgenos, Pruebas Diagnósticas e Inmunoterapia, Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica, 2007 y otros trabajos realizados en país (Segovia et. al;2003) los géneros arbóreos representativos de las afecciones alérgicas son: Fraxinus, Cupressus, Ligustrum, Platanus, Olea, Alnus, Betula, Casuarina, Juníperus, Quercus; Morus, Broussonetia, Populus, Ulmus. A modo de mención, 6 de estas especies se encuentran entre las 20 más frecuentes del arbolado de las plazas porteñas.

Selección de indicadores y Servicios ecosistémicos relacionados

En cuanto a la dimensión ecológica, se seleccionaron siete servicios ecosistémicos y sus respectivos indicadores, relacionados con distintos tipos de beneficios. Del total de los indicadores calculados se seleccionaron cuatro:

Tamaño del Espacio Verde: comprende el área efectivamente con cubierta vegetal de la plaza. Provee servicios de recreación y socialización, Regulación y mantenimiento de una buena calidad del aire, Beneficio a nivel local y global por mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero, productos de las actividades humanas en las ciudades; Regulación del clima.

Porcentaje individuos con follaje perenne: Control del ruido, Disminución de malestar y problemas auditivos.

Diversidad de Shannon: Mantenimiento diversidad biológica y genética, Provisión de hábitat para animales y plantas; mayor resiliencia del ecosistema y base para el desarrollo de la mayoría de las otras funciones ecosistémicas.

Porcentaje de especies nativas: Mantenimiento diversidad biológica y genética originaria, equilibrio natural en cada región.

Agregación de indicadores

Se define como método de agregación al proceso de generar un índice a partir de la combinación de un conjunto de indicadores por medio de una función matemática.

Previo al proceso de agregación de índices, se procede a normalizar los indicadores para que todos queden en la misma escala, normalmente, en el intervalo [0..1]. En adelante, se supondrá que a mayor valor de indicador significará una situación mejor. El proceso de normalización transforma valores de un cierto rango al intervalo [0..1]. Su fórmula es bien conocida: $(x - \text{MIN}) / (\text{MAX} - \text{MIN})$ y permite "mapear" el mínimo valor de un cierto rango a 0 y el máximo valor a 1. La ventaja que proporciona la normalización es poder comparar relativamente magnitudes diferentes.

De esta manera entonces es posible entonces convertir un conjunto de indicadores, posiblemente heterogéneos en cuanto a su unidad de medida y magnitud, en indicadores cuyos valores estarán en el rango [0..1] de manera que cuando su valor sea próximo a 1 reflejará una situación favorable. Una vez hecho este procedimiento

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

es posible aplicar diferentes criterios para la elaboración de un índice, en este caso de manera ponderada simple.

Los indicadores se elaboraron de manera tal un mayor valor indica una mejor calidad de los servicios ambientales. Para la clasificación cualitativa elegimos una clasificación en 3 intervalos de clase de igual amplitud: 1) Baja calidad de servicios ecosistémicos (0.1-0.32) 2) Media Calidad (0.33-0.48) y c) Alta calidad de servicios ecosistémicos (0.49-0.65)

Comentarios finales

El arbolado urbano comienza a ser identificado no sólo por su importancia estética sino por su creciente relevancia en cuanto a los servicios ecosistémicos prestados a la ciudad. Será muy diferente una ciudad con o sin árboles y esto trasunta tanto en las prestaciones estéticas como así también claramente en el efecto regulador del arbolado urbano, sus prestaciones ecológicas y la mejora sustancial de los servicios ecosistémicos prestados.

La mayoría de las plazas, casi el 59%, se encuentran en el rango medio de calidad de sus servicios ecosistémicos, solo el 13% tiene una buena calidad y el 28% tiene baja calidad (Tabla 4).

PLAZA	CAT
PRIMERO de MAYO	A
25 DE AGOSTO	A
SABATTINI, AMADEO, Dr.	A
RODRIGUEZ, MARTIN	A
Monseñor Miguel Andrea	A
Boedo	A
VILLA REAL (Denominación usual)	A
ZAPIOLA, JOSE MARIA, Brig. Gral.	A
JUSTO, AGUSTIN P., Gral.	B
ALMAGRO	B
PLAZA DEL ANGEL GRIS	B
DEL VALLE, ARISTOBULO	B
NAZAR, BENITO, Gral.	B
COLOMBIA	B

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

DE LOS MATADEROS	B
DON BOSCO	B
LIBERTAD	B
MAFALDA	B
PALERMO VIEJO	B
PUEYRREDON	B
RODRIGUEZ PEÑA	B
SAENZ PEÑA, ROQUE, Dr.	B
PEÑALOZA, ROSARIO VERA	B
SARMIENTO	B
ALBERTI	C
ANGELELLI, E. Obispo	C
GRANADA, NICOLAS	C
VELEZ SARFIELD	C

Tabla 4. Rangos de calidad de los servicios ambientales por plaza- A) mejor calidad de servicios ambientales; b) situación intermedia c) peor calidad de servicios.

Cicchini (2016) destaca que las AVP más extensas y con mayor área de influencia tienden a localizarse en la periferia de la Ciudad (comunas 1, 8, 9, 12, 13 y 14). Esto disminuiría la posibilidad de que las mismas sean aprovechadas por una gran proporción de habitantes, dado que las mayores densidades poblacionales se hallan en la zona centro. Las comunas 8, 1 y 14; con 22,28 m²/habitantes, 15,54 m²/habitantes y 10,16 m²/habitantes, respectivamente son las únicas que mostraron una relación de superficie de AVP por habitante que superó el mínimo recomendado. En cuanto al análisis espacial de la distribución de las AVP, las comunas en situación más crítica, esto es que no alcanzan siquiera los 2 m²/habitante, se hallaron alrededor del eje que divide el norte y sur de la ciudad, mientras que las condiciones relativamente más positivas se hallaron en los extremos norte y noreste y sur y sudoeste de la CABA. El mayor déficit de superficie de AVP por habitante no necesariamente coincide directamente con las zonas de condición socioeconómica desfavorable.

Para nuestro análisis y en esta instancia no observamos relación entre la calidad de los servicios ambientales y la ubicación geográfica y situación socio habitacional de cada plaza.

Bibliografía

BARBOSA, O., et al., 2007. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning* 83: 187–195.

BAXENDALE, C. Análisis sociohabitacional de los barrios de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: estudio contextual para la asociación de la ubicación de las áreas verdes urbanas. En *Fronteras*. Número 14, 2016.

BAXENDALE, C. Informe 2014-2015: Regionalización socioespacial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a nivel Barrio. Estudio contextual para la asociación de la ubicación de las áreas verdes urbanas (AVU) con las características sociohabitacionales generales del barrio. (Objetivo 3: Proyecto Ubacyt 2014-2017) (GEPAMA-FADU-UBA).

BAXENDALE, C. Informe 2016: Construcción de indicadores para la sistematización de la información relevada en la Planilla de Relevamiento Físico-Ambiental – Subsistema infraestructural. (Proyecto Ubacyt 2014-2017). (GEPAMA-FADU-UBA). 2016.

BAXENDALE, C. Informe 2016: Estudio sociohabitacional del área de influencia o entorno de las plazas de la muestra de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Objetivo 2- Proyecto Ubacyt (2014-2017)). (GEPAMA-FADU-UBA). 2016

BAXENDALE, C; S, Eguia; S.D. Matteucci; A.F Rodríguez; M.E. Silva, 2016. Evaluación de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbanas y de su percepción por los usuarios, en la ciudad autónoma de Buenos Aires (UBACYT 2014-2017). Ponencia y trabajo. SI+ Configuraciones, Acciones & relatos. XXX Jornadas de Investigación. XII Encuentro Regional. 6 y 7 de octubre 2016. UBA, FADU

BUZAI, G. y Baxendale, C. 2006. Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica, Buenos Aires. Lugar Editorial.

BUZAI, G. y Baxendale, C. 2012. Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 2: Ordenamiento territorial. Temáticas de base vectorial, Buenos Aires. Lugar Editorial.

CICCHINI, F. 2016. Servicios ecosistémicos, percepción y uso por parte de sus visitantes en tres áreas verdes urbanas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tesis para optar por el Título de Licenciada en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires.

PONCE DONOSO, Mauricio; Óscar Santiago Vallejos Barra; María Eugenia Mendoza Álvarez. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Talca, Chile. 2016
Contribución del arbolado urbano a la mitigación del cambio climático. Medición de las principales variable. Ministerio de Medio Ambiente Chile y Fondo de Protección Ambiental

https://www.researchgate.net/publication/298346259_Contribucion_del_arbolado_urbano_a_la_mitigacion_del_cambio_climatico_Medicion_de_las_principals_variable.
15/06/2016

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCBA). s/f. Base de datos de la Ciudad Autónoma de la Ciudad de Buenos Aires. Recuperado el 20/11/2013 de <http://data.buenosaires.gob.ar/>

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCBA) (2010-201). Formulación del Plan Maestro de Gestión de los Espacios Verdes y Plan Maestro del Arbolado Público Lineal de la Ciudad de Buenos Aires. Informe Final- Plan Maestro de Gestión de los Espacios Verdes. UTE CONCOL-IATASA

IPBES. 2018. Summary for policymakers of the thematic assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn: IPBES.

MATTEUCCI, S.D. 2012. De bosques y arboledas. La importancia del contexto. *Fronteras* 11: 45-51.

PENGUE, W.A. 2017. Agroecología y Urbanismo en el siglo XXI: Hacia la generación de Escudos Verdes Productivos en Pueblos y Ciudades de la Argentina. *Fronteras* 15: 30-46. Buenos Aires.

PENGUE, W.A y otros. 2018. 'Eco-agrifood systems': today's realities and tomorrow's challenges. In *TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic Foundations*. UN Environment. Ginebra.

SEGOVIA, Rodolfo; Vergara Ávalos, Luis Mario F.; Núñez, Silvia Nilda; Venghi, Raquel Danielli de; Ojeda, Oscar Reynaldo. *ESPECIES ARBOREAS ALERGÓGENAS*. 2003 Tercera Reunión de Producción Vegetal y Primera de Producción Animal del NOA. San Miguel de Tucumán; Año: 2003;

TYRVÄINEN, L., S. Pauleit, K. Seeland & S. De Vries. 2005. Benefits and uses of urban forests trees. En: C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup & J. Schipperijn (eds.) *Urban Forests and Trees*. Springer, Berlin, Heidelberg. Pp. 81-114.