

COMUNICACIÓN

EVALUACIÓN FÍSICA-AMBIENTAL DE ESPACIOS VERDES URBANOS: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE INDICADORES Y APLICACIÓN A LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES**BAXENDALE, Claudia Alicia; EGUIA, Susana**baxendale.claudia@fadu.uba.ar ; ssn.eguia@gmail.comGrupo de Espacios Costeros (GEC), Instituto Superior de Urbanismo (ISU),
FADU, UBA*Resumen*

Desde la integración de los campos disciplinares de la Geografía y el Urbanismo se presenta en este trabajo la elaboración de indicadores e índices físico-ambientales, como propuesta para la sistematización y análisis de información relevada en 28 plazas, en el marco del proyecto de investigación Ubacyt 2014-2017: "Evaluación de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbanas y de su percepción por los usuarios, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires", desarrollado por el equipo del Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente. En el marco del mismo se evaluó el estado actual de una muestra de espacios verdes públicos de escala barrial, desde tres aspectos, el ecológico-natural, el físico-ambiental y el perceptivo.

Para el cumplimiento de los objetivos del proyecto de investigación correspondientes al análisis físico-ambiental, se integró y sistematizó la información del subsistema infraestructural, obtenida mediante el relevamiento, en tres tipos de indicadores: Indicadores de Diversidad, Indicadores de Situación de Estado e Indicadores de Situación Ambiental. A tal fin se realizó la agregación y simplificación de los datos relevados, para obtener un instrumento operativo al momento de comparar las 28 muestras del objeto de estudio.

El cálculo sintético de los indicadores permitió caracterizar los resultados en un rango numérico entre 0 y 3,

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

representados por una escala de cinco intervalos de clase, desde una situación calificada como muy deficiente a una muy buena.

En el marco del proyecto general, se buscó desarrollar indicadores e índices de fácil construcción e interpretación, metodologías de análisis didácticas y de potencial aplicación por parte de estudiantes, otros investigadores y organismos encargados de la planificación, gestión y monitoreo de los espacios verdes públicos.

El desarrollo del proyecto de investigación implicó la integración de visiones de distintos campos disciplinares: Geografía, Biología, Agronomía, Ecología y Urbanismo, como metodología que ha caracterizado al Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente desde su formación en la realización de aportes para la práctica del ordenamiento territorial.

Palabras clave: áreas verdes urbanas, evaluación física ambiental, indicadores, campos interdisciplinarios

Metodología general

Selección de variables

Tradicionalmente en las ciencias sociales y basándonos en Ander-Egg (1980), en un proceso de investigación el término “variable” se lo utiliza como sinónimo de “aspecto”, “característica”, “propiedad” o “dimensión”, definiéndose una característica observable o un aspecto discernible en un objeto de estudio que puede adoptar diferentes valores o expresarse en varias categorías.

En primer lugar, el relevamiento y la evaluación de la infraestructura, mobiliario y servicios de la muestra seleccionada implicó el diseño de planillas o matrices de análisis para operacionalizar las dimensiones que se debían analizar del subsistema infraestructural para el cumplimiento de objetivos (Eguía, 2016) ¹.

El subsistema infraestructural se estudió en dos escalas: local perimetral y local del sitio. A escala local-perimetral la planilla de relevamiento refleja la configuración de elementos del entorno perimetral de la plaza relacionados con la morfología del espacio urbano y con diferentes condiciones de accesibilidad, uso y funcionalidad que se evalúan y analizan en toda la muestra para caracterizar cada espacio verde seleccionado. Los datos relevados del perímetro se relacionan con las alturas de las

¹-Cabe señalar que la elaboración de la metodología de las planillas de relevamiento se realizó en varias etapas que incluyeron la constatación de la practicidad de los formularios, la completitud de la información requerida y la simplicidad del diseño; el proceso llevó varias semanas con pruebas de campo.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

edificaciones, usos y actividades del entorno perimetral, estado de las calles, barreras físicas urbanísticas, flujos de transporte y equipamiento para la movilidad urbana. Estas variables caracterizan la calidad del entorno como un escenario atractor del espacio verde.

A escala local del sitio la planilla de relevamiento permite evaluar variables relacionadas con la diversidad, situación de estado y características ambientales de la oferta de las áreas funcionales de la plaza, el mobiliario, el equipamiento y las áreas de circulación interna, buscando caracterizar la calidad de la estancia de los usuarios de las mismas.

A partir de la sistematización de la información relevada se desarrollaron los indicadores e índices.

Construcción de indicadores

Las variables seleccionadas se operacionalizaron a través de Indicadores e Índices a fin de sintetizar la información relevada para el análisis y transferencia de los resultados. En cumplimiento de los objetivos del proyecto de investigación se integró y sistematizó la información relevada en tres tipos de indicadores: (i) Indicadores de Diversidad (I-D); (ii) Indicadores de Situación de Estado (I-SE) e (iii) Indicadores de Situación Ambiental (I-SA).

Los indicadores propuestos de acuerdo a las variables seleccionadas, se presentan en el Cuadro 1, detallando su denominación.

Variables relevadas	Indicadores		
	Diversidad	Situación de Estado	Situación Ambiental
Perímetro			
Usos del suelo	I-D-US		
Niveles de altura			I-SA-NvAl
Soporte físico de acceso		I-SE-SFAcc	I-SA-Facilidad Accesibilidad
Barreras físicas y seguridad de acceso			
Equipamiento movilidad urbana	I-D-MovUrb		I-SA-Vehicular
Plaza			
Áreas funcionales	I-D-AF	I-SE-AF	I-SA-AF
Accesibilidad funcional - Circulación interna			I-SA-AccF
Mobiliario	I-D-Mb	I-SE-Mb	

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Equipamiento	I-D-Eq	I-SE-Eq	
--------------	--------	---------	--

Cuadro 1 Indicadores elaborados

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2017).

Los Indicadores de Diversidad (I-D) se calculan en el perímetro para información relacionada con los usos del suelo y el equipamiento de la movilidad urbana. Para la plaza se aplica a las áreas funcionales, mobiliario y equipamiento.

Para la construcción de estos indicadores se propone reemplazar con valor numérico la Existencia (valor = 1) o Ausencia (valor = 0) de las categorías del tema considerado. Luego se calcula un promedio simple en función de la totalidad de categorías del tema que se presenta en la planilla de relevamiento incluida la categoría "Otro" multiplicando el resultado por 3.

El valor máximo sería igual a 3 en tanto que el valor mínimo tendería a 0 en función del total de categorías del tema. Cuanto más se acerca a 1 el resultado indica mayor diversidad de categorías presentes en el total de categorías contempladas en el tema.

Los Indicadores de Situación de Estado (I-E) se aplican para el soporte físico de acceso del perímetro y para las áreas funcionales, mobiliario y equipamiento de la plaza. La valoración del estado del tema considerado corresponde a Bueno, cuando más del 75% del mismo se halla en buen estado; Regular, si entre el 50 y 75% del mismo alcanza un buen estado; y Malo, cuando menos del 50% del total es considerado en buen estado.

Se propone para su construcción reemplazar con valor numérico las categorías del tema Estado: Bueno (valor = 3), Regular (valor = 2) y Malo (valor = 1). Luego se calcula un promedio simple, en este caso en función del total de categorías presentes.

El valor máximo (mejor situación de estado) sería igual a 3 y el mínimo (peor situación de estado) igual a 1, con lo cual un mayor valor del indicador indica mejor situación de estado del tema considerado.

Los Indicadores de Situación Ambiental (I-SA) fueron los más laboriosos para su construcción. La valoración de la situación ambiental depende de las siguientes condiciones observables en el perímetro y sitio de la plaza: un perímetro de vistas despejadas; un perímetro con facilidad de acceso; calles perimetrales con circulación controlada de vehículos, -que ofrece un ambiente con menores niveles de ruido y contaminación-; mayor proporción de suelo vegetal, permeable o blando en relación a otras soluciones de materialidad de las áreas funcionales de la plaza; diversidad en el nivel de asoleamiento de las áreas funcionales; circulaciones interiores accesibles a todas las condiciones de movilidad de los usuarios.

El Cuadro 2 sintetiza los criterios utilizados para la valorización y construcción de los indicadores de Diversidad, de Situación de Estado y el indicador de Situación ambiental referido a los niveles de altura edilicia del perímetro de cada plaza. El Indicador de Situación Ambiental- Niveles de altura del perímetro (I-SA-NvAI) resume la información de las alturas edilicias del perímetro frentista a la plaza. La mejor

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

situación ambiental corresponde a un promedio de alturas perimetrales que contribuyan a vistas del cielo más abiertas, mayor circulación del aire y menores proyecciones de sombras sobre la plaza.

Indicadores		Asignación de valores numéricos	Construcción del Indicador
Diversidad	I-D		
Usos del Suelo	I-D-US	Existencia: SI = 1 NO = 0	Promedio simple del total de categorías Multiplicación del resultado por 3 Valor máximo 3= Mayor diversidad Valores cercanos a 0 = Menor diversidad
Equipamiento Movilidad Urbana	I-D-MovUrb		
Áreas Funcionales	I-D-AF		
Mobiliario	I-D-Mb		
Equipamiento	I-D-Eq		
Situación de Estado	I-SE		
Soporte Físico de Acceso	I-SE-SFAcc	Bueno = 3 Regular = 2 Malo = 1	Promedio simple del total de categorías presentes Máximo 3 = Mejor situación de Estado Mínimo 1 = Peor situación de estado
Áreas Funcionales	I-SE-AF		
Mobiliario	I-SE-Mb		
Equipamiento	I-SE-Eq		
Situación Ambiental	I-SA		
Niveles de altura edificada del perímetro	I-SA-NvAI	Reagrupamiento en 3 niveles de altura. (i)Bajo: baldío-3 niveles (ii)Intermedio: 4-9 niveles (iii)Alto: 10 niveles o más	Valorización según mayor participación porcentual: Nivel Bajo 60 % o más = 3 Nivel Intermedio: 2 Nivel Alto 60 % o más = 1

Cuadro 2. Indicadores de Diversidad, de Situación de Estado y de Situación Ambiental correspondiente a Niveles de altura del perímetro.

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2017).

El Indicador de Situación Ambiental- Facilidad accesibilidad (I-SA-FAc) sintetiza la condición de accesibilidad con relación a la materialidad de las superficies de calles y veredas y a la facilidad que la misma ofrezca al tránsito peatonal y vehicular según

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

corresponda. En el ítem barreras físicas urbanísticas y seguridad se relevó la presencia de barreras como vías de ferrocarril; avenidas con alto tránsito o tránsito pesado, autopistas, vacíos urbanos, puente, túnel, grandes edificaciones o predios, y todo elemento urbano que genere la ruptura de la trama urbana entorno a la plaza condicionando el flujo peatonal hacia el espacio verde. La valoración de las dimensiones de este indicador se detalla en el Cuadro 3.

Indicador	Reagrupamiento de datos y asignación de valores numéricos	Construcción del Indicador
Situación Ambiental	I-SA	
Facilidad Accesibilidad	I-SA-FAc	<p>Calles:</p> <p>(i). Asfalto y/o Empedrado y/u otro similar = 3;</p> <p>(ii). Predominio de material de tierra y/u Otro similar = 1;</p> <p>(iii). Situaciones intermedias = 2</p> <p>Veredas:</p> <p>(i) Predominio de Baldosas y/o Cemento o similar = 3; (ii) Predominio de material de Tierra y/u otro similar = 1;</p> <p>(iii) Situaciones intermedias = 2</p> <hr/> <p>Barreras físicas y control tránsito</p> <p>(i). Ausencia de barrera/s física/s + presencia de control/es de tránsito = 3;</p> <p>(ii). Ausencia de barrera física y de control de tránsito o presencia de barrera/s física/s + presencia de control/es de tránsito = 2;</p>
		<p>Promedio simple</p> <p>Situación de máxima accesibilidad: (i). Calles c/predominio de asfalto y/o empedrado = 3;</p> <p>(ii). Veredas c/ predominio de baldosas y/o cemento = 3;</p> <p>(iii). Ausencia de barreras físicas y presencia de controles de tránsito = 3</p> <p>Indicador Máxima F-Acc Promedio simple entre los 3 = 3</p> <p>Situación de mínima accesibilidad:</p> <p>(i). Calles c/predominio de tierra= 1;</p> <p>(ii). Veredas c/ predominio de tierra= 1;</p> <p>(iii). Presencia de barrera física y ausencia de control de tránsito= 1</p> <p>Indicador Mínimo F-Acc: Promedio simple entre los 3 = 1</p>

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

	(iii). Presencia de barrera/s física/s y ausencia de controles de tránsito = 1	
--	--	--

Cuadro 3. Indicador de Situación Ambiental: Facilidad accesibilidad

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2017).

El Indicador de Situación Ambiental Vehicular releva la condición de tránsito vehicular en el perímetro de la plaza. Una única mano de circulación implicaría más orden vehicular, menor impacto por ruidos y contaminación representando la mejor situación ambiental vehicular en el perímetro de la plaza, mientras empeora con la doble circulación. La ausencia de paradas de colectivos minimiza impactos ambientales molestos para los usuarios. El ítem equipamiento movilidad urbana refiere a la existencia de estaciones de bicicletas y/o ciclovías en la plaza, valorándose su presencia. El Cuadro 4 resume la construcción del indicador de situación ambiental vehicular.

Indicador		Reagrupamiento de datos y asignación de valores numéricos	Construcción del Indicador
Situación Ambiental		I-SA	
Vehicular	I-SA-Veh	<p>Sentido de circulación</p> <p>(i) Predominio de mano única en calles perimetrales= 3</p> <p>(ii) Situación intermedia= 2;</p> <p>(iii). Predominio de doble mano en calles perimetrales= 1</p> <p>Congestionamiento</p> <p>(i) Bajo= 3</p> <p>(ii) Medio o situación intermedia e/Medio y Bajo= 2;</p> <p>(iii) Alto o situación intermedia e/Medio y Alto= 1</p>	<p>Promedio simple</p> <p>Indicador = (Mano +Congestionamiento + Equipamiento movilidad urbana) / 3)</p> <p>Mejor situación ambiental vehicular = 3</p> <p>Peor situación ambiental vehicular = 1</p>

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

	<p>Equipamiento movilidad urbana</p> <p>(i) Ausencia de equipamiento y/o sólo Presencia de estación/es de bicicletas y/o ciclovías = 3;</p> <p>(ii) Situación intermedia (estacionamiento autos y/o parada taxis)= 2;</p> <p>(iii) Parada/s de colectivos= 1</p>	
--	--	--

Cuadro 4. Indicador de Situación Ambiental Vehicular.

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2017).

En el Cuadro 5 se presentan otros dos indicadores de situación ambiental. El Indicador de Situación Ambiental de las Áreas Funcionales (I-SA-AF) considera que la combinación de la vegetación, suelo, presencia de agua, y materialidad superficial pueden configurar microclimas y calidades ambientales diversas que inciden en las condiciones para una estancia adecuada. Para caracterizar cada área funcional existente, el indicador sintetiza las características de permeabilidad, desniveles y nivel de asoleamiento.

En el Indicador de Situación Ambiental -Accesibilidad funcional (I-SA-AccF) se asignan los valores considerando las dificultades que pueden producir para el desplazamiento interno en la plaza de personas mayores, niños o personas con problemas de movilidad, independientemente que exista la oferta de facilidades de equipamiento para personas con movilidad reducida o de la posibilidad de su traslado a través de caminos con pendientes suaves en algunos sectores de la misma.

Indicador		Reagrupamiento de datos y asignación de valores numéricos	Construcción del Indicador
Situación Ambiental		I-SA	
-SA- Áreas Funcionales	I-SA-AF	<p>Porcentaje estimado de áreas verdes sobre la superficie total de la plaza (0,75)</p> <p>(i) 50 % o más = 3;</p> <p>(ii). 25 % a 50 % = 2;</p> <p>(iii). 0 % a 25 % = 1</p>	<p>Promedio ponderado</p> <p>Indicador =</p> <p>0,75 Áreas verdes +</p> <p>0,25 Asoleamiento</p>

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

		Asoleamiento (0,25) (i) Asolamiento Medio o entre medio y alto o medio y bajo = 3; (ii). Asolamiento Bajo o repartidos entre alto y bajo = 2; (iii). Asolamiento Alto = 1	
I-SA Accesibilidad funcional	I-SA-AccF	Desniveles y pendientes en áreas funcionales (i) A nivel o pendientes menores al 10 % = 3; (ii) A distintos niveles y pendientes menores al 10 % = 2; (iii) A distintos niveles y pendientes superiores al 10 % = 1	Asignación directa del valor según situación

Cuadro 5. Indicadores de Situación Ambiental en Áreas funcionales y Accesibilidad funcional

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguía, 2017).

Elaboración de Índices

Construidos los indicadores se calcularon los índices. Para realizar las ponderaciones se aplicó la metodología de ranqueo recíproco, -en forma directa, propuesta por Malczewski (1999) y explicada en (Carr, 2007)².

Los índices resultantes son los siguientes:

Índice de diversidad funcional del perímetro (II-D-Pr): Se ranqueó en primer lugar la diversidad funcional de los usos del suelo por considerar que tiene más importancia como atractor de potenciales usuarios de la plaza y en segundo lugar la oferta de equipamiento en la movilidad urbana

Índice de diversidad funcional de la plaza (II-D-Pz): Se ranqueó en primer lugar la diversidad de las áreas funcionales junto con la diversidad del mobiliario por considerarlas esenciales para el uso y disfrute del espacio verde y en segundo lugar el equipamiento

²-El método consiste en ranquear las variables o indicadores y calcular su valor de ponderación mediante la fórmula $w = (1/r) / (\sum 1/r)$. Puede verse la aplicación de esta metodología de ponderación en Buzai y Baxendale (2008).

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Índice de situación de estado de la plaza (II-SE-Pz): Se ranqueó en primer lugar la situación de estado de las áreas funcionales y del mobiliario por ser esenciales para el uso y disfrute del espacio verde, en segundo lugar el estado del soporte físico de acceso y el equipamiento.

Índice de situación ambiental de la plaza (II-SA-Pz): Se ranqueó en primer lugar la situación ambiental de las áreas funcionales de la plaza por la relevancia de la proporción de áreas verdes y el asolamiento como indicadores esenciales para su disfrute. Se consideraron en segundo lugar en forma conjunta e integrada: transitabilidad en veredas y calles, accesibilidad entre las áreas funcionales de la plaza (desniveles y pendientes), niveles de altura edificada (que influyen en las percepciones visuales del perímetro, iluminación general, y movimiento de aire en la plaza), y potenciales perturbaciones ocasionadas por los vehículos (ej. niveles de ruido y contaminación del aire).

El cuadro 6 presenta los índices elaborados junto con las ponderaciones obtenidas y consideradas al realizar su simplificación y ajuste.

Índice	Indicadores comprendidos	Ponderación s/método Malczewski	Ponderación simplificada y ajustada
Diversidad Funcional del perímetro (II-D-Pr):	I-D-US	0,67	0,70
	I-D-MovUrb	0,33	0,30
Diversidad Funcional de la plaza (II-D-Pz)	I-D-AF	0,40 c/u	0,40 c/u
	I-D-Mb		
	I-D-Eq	0,20	0,20
Situación de Estado de la plaza (II-SE-Pz)	I-SE-AF	0,34 c/u	0,30 c/u
	I-SE-Mb		
	I-SE-SFA	0,16 c/u	0,20 c/u
	I-SE-Eq		
Situación ambiental de la plaza (II-SA-Pz)	I-SA-AF	0,33	0,60
	I-SA-FAc,	0,16 c/u	0,10 c/u
	I-SA-AccF		
	I-SA-NvAl		
	I-SA-V		

Cuadro 6. Índices elaborados

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2017).

Análisis global y resultados por plazas

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Análisis de los índices

Dada la valoración de los indicadores donde 3 (tres) indica (i) mayor diversidad, (ii) mejor situación de estado, o (iii) mejor situación ambiental de la categoría, se elaboró una clasificación en 5 intervalos de clase de igual amplitud para asignar la calificación cualitativa considerando Muy deficiente (valores menores a 0,6), Deficiente (entre 0,61 a 1,2), Regular (entre 1,21 a 1,80), Bueno (1,81 a 2,40) y Muy bueno (mayor a 2,40).

El análisis efectuado de los valores promedios globales de los indicadores e índices de las 28 plazas seleccionadas muestran que, en general, los indicadores de Diversidad están dentro del intervalo Regular, en tanto que los de Situación de Estado se ubican en el rango Muy Bueno y los de Situación Ambiental cercanos al límite superior del rango Bueno o en Muy Bueno.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de los Índices por plazas ordenadas según el Índice Síntesis entre la peor y la mejor situación.

Plazas	Índices				
	Diversidad funcional del Perímetro	Diversidad funcional de la Plaza	Situación de Estado de la Plaza	Situación Ambiental de la Plaza	Índice sintético
	II-D-Pr	II-D-Pz	II-SE-Pz	II-SA-Pz	II-Síntesis
Obp. E. Angelelli	1,23	0,86	1,80	2,67	1,64
Villa Real	1,05	0,96	2,21	2,45	1,67
25 de Agosto	0,53	1,49	2,72	2,23	1,74
Gral Agustín P. Justo	1,24	0,96	2,78	2,05	1,76
Gral. Benito Nazar	0,71	1,05	2,88	2,48	1,78
Palermo Viejo	1,23	1,73	2,35	2,02	1,83
Nicolás Granada	1,58	1,00	2,63	2,37	1,89
Mariano Boedo	1,06	2,11	2,92	1,57	1,92
Sarmiento	0,88	1,23	2,80	2,78	1,92
Dr. Amadeo Sabatini	1,40	1,27	2,85	2,22	1,94
Almagro	1,41	1,59	2,67	2,32	1,99
Brig. Gral. Zapiola	1,40	1,13	2,95	2,52	2,00
Alberti	1,05	1,27	2,89	2,83	2,01
Vélez Sarsfield	1,41	1,47	2,58	2,65	2,03
Libertad	1,94	1,01	2,93	2,33	2,05
Martin Rodríguez	0,70	1,70	2,92	2,90	2,06

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Don Bosco	1,93	1,17	2,70	2,48	2,07
de los Mataderos	1,40	1,33	2,86	2,75	2,09
del Ángel Gris	0,53	2,29	3,00	2,55	2,09
Aristóbulo del Valle	1,58	1,48	2,83	2,48	2,09
Mons. de Andrea	1,76	1,60	2,88	2,15	2,10
Pueyrredón	2,11	1,39	2,54	2,35	2,10
Rosario V. Peñaloza	1,58	1,27	2,75	2,80	2,10
Mafalda	1,76	1,05	2,82	2,82	2,11
Dr. R. Sáenz Peña	1,93	1,57	2,26	2,72	2,12
Primero de Mayo	1,58	1,93	2,66	2,32	2,12
Colombia	2,11	1,49	2,80	2,27	2,17
Pza. Rodríguez Peña	2,11	1,64	3,00	2,78	2,38
Promedio					1,99

Tabla 1. Resultados de los Índices por plazas

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguía, 2018).

En el análisis de la participación porcentual de las categorías de los índices, detallado en la Tabla 2, se observa que en poco más del 70 % de las plazas el Índice de Diversidad Funcional del perímetro presenta un valor entre Regular y Deficiente, indicando escasa diversidad de usos del suelo en su entorno en relación con la predominancia del uso residencial en todas ellas. El porcentaje acumulado del Índice de Diversidad Funcional de las plazas muestra que el 89 % de las mismas presenta valores en las categorías Regular o Deficiente. Ello indicaría que no se cubrirían las demandas potenciales de todos los grupos poblacionales, tales como población infantil, adolescente, adulta y anciana. Una evaluación de la participación porcentual de las categorías por índice nos muestra que el 97 % de las plazas presentan un Índice de Situación de Estado Muy Bueno o Bueno, al igual que el 96 % de la muestra en cuanto al Índice de Situación Ambiental.

	II-D-Pr	II-D-Pz	II-SE-Pz	II-SA-Pz	II-Síntesis
Categoría	Diversidad Funcional del Perímetro	Diversidad Funcional de la Plaza	Situación de Estado de la Plaza	Situación Ambiental de la Plaza	
Muy bueno	0%	0%	86%	57%	0%
Bueno	21%	11%	11%	39%	82%
Regular	50%	64%	4%	4%	18%

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Deficiente	21%	25%	0%	0%	0%
Malo	7%	0%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 2. Evaluación: participación porcentual de las categorías por índices

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2018).

Análisis de los Indicadores Físico – Ambientales según nivel de favorabilidad del barrio donde se ubica

La regionalización realizada (Baxendale, 2016 a y b) permitió obtener 10 regiones o grupos de barrios en función de las características socio habitacionales consideradas. Para la realización del análisis de los Indicadores según localización de las plazas, se reclasificaron los 10 grupos en 3 clases considerando Barrios con Favorabilidad Alta–Media y Baja en función de condiciones sociohabitacionales.

En función de esta reclasificación en los tres grandes grupos según nivel de favorabilidad, quedaron asignadas 11 plazas en el primer grupo, 5 en el segundo y 12 en el tercero, para el estudio se calcularon los valores promedio y desvío estándar de las plazas correspondientes a cada uno de ellos.

El análisis de los resultados permitió observar que el valor promedio de la Diversidad del Perímetro entorno a los espacios verdes sería mayor en las plazas ubicadas en barrios con Favorabilidad Baja. La Situación de Estado presenta un valor levemente mayor para las plazas ubicadas en barrios de Favorabilidad Alta, en tanto que el valor promedio más bajo de este índice lo presenta las plazas ubicadas en barrios con Favorabilidad Media.

En cuanto a la Situación Ambiental el índice presenta el valor más bajo en plazas ubicadas en barrios con Favorabilidad Baja y el valor más alto en las ubicadas en barrios con Favorabilidad Media. Los valores promedio del Índice Síntesis presentan valores muy parejos en los tres grupos con el valor mayor para el promedio de las plazas ubicadas en barrios con Favorabilidad Baja.

Se han calculado también los promedios y desvíos de los Indicadores que forman los índices pudiéndose observar que:

1- Los valores promedios de los Indicadores de Diversidad, según ubicación de las plazas, muestran que la Diversidad tanto de usos del suelo del perímetro como de los componentes de las plazas (áreas funcionales, mobiliario y equipamiento), sería mayor en barrios con Favorabilidad Baja seguido por los valores promedios de las plazas en barrios de Favorabilidad Alta.

2- Los valores promedio de los Indicadores de Situación de Estado son muy parejos en los promedios de las tres zonas quedando en primer lugar, para todos los temas (soporte físico de acceso, áreas funcionales, mobiliario, equipamiento), el promedio correspondiente a las plazas localizadas en barrios con Favorabilidad Alta seguido, por los de Favorabilidad Baja, excepto en el tema mobiliario donde quedan en segundo lugar las plazas ubicadas en barrios de Favorabilidad Media.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

3- En relación a los Indicadores de Situación Ambiental se observa que los valores promedios en relación al Indicador relacionado con Niveles de Altura disminuyen, en general, con la Favorabilidad de los barrios. Lo mismo ocurre con los promedios de los Indicadores de la Situación Ambiental de la Facilidad de Acceso y la Vehicular. Este comportamiento difiere en el Indicador de Situación Ambiental de las Áreas Funcionales dado que presenta su valor más bajo para el promedio de las plazas ubicadas en barrios con Favorabilidad Media al tiempo que presenta para dichas plazas el valor promedio más alto para el Indicador de Accesibilidad Funcional con relación a las circulaciones internas.

La Ilustración 1 muestra los barrios cartografiados agrupados según el Nivel de Favorabilidad variando del verde al rojo desde Alta a Baja. Los barrios han quedado agrupados en tres niveles de favorabilidad sociohabitacional: Alto en color verde abarcando principalmente la zona norte del área de estudio; Media en color amarillo en intersticios principalmente en la franja media; Baja en color rojo abarcando principalmente la zona sur. Superpuesto al mismo queda representado el Índice Síntesis de las plazas con un círculo según la gama de colores de la valoración cualitativa considerada.

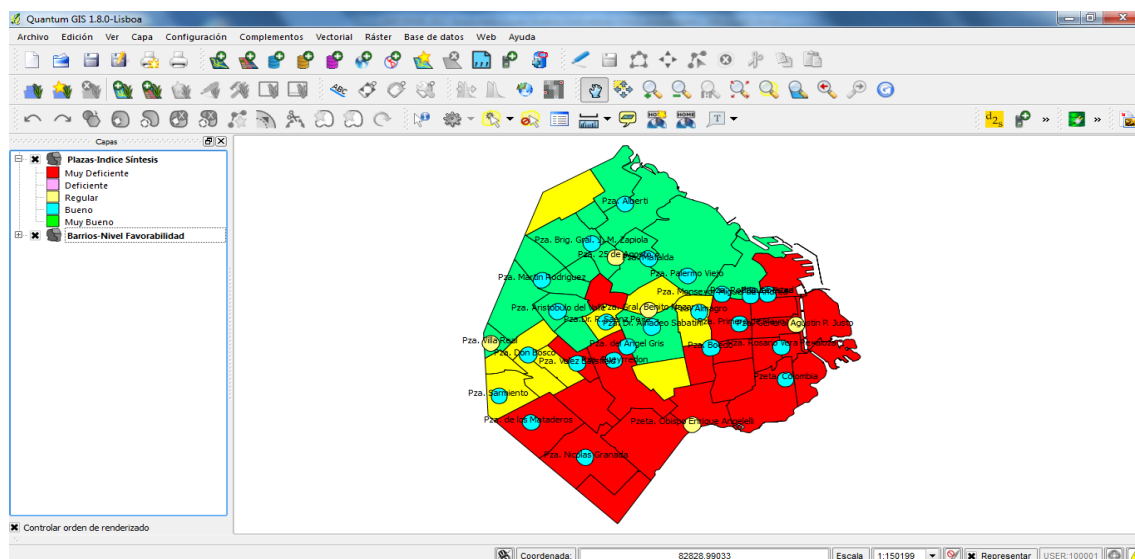


Ilustración 1. Captura de pantalla representando los barrios según nivel de favorabilidad sociohabitacional y el Índice síntesis de las plazas

Fuente: Elaboración propia (Baxendale y Eguia, 2018).

En la ampliación del análisis socio espacial se ha representado el porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas, superponiendo también el resultado del Índice Síntesis de las plazas. Se ha podido observar que no hay una clara correlación espacial entre los valores de dicho índice y la distribución espacial del indicador considerado. A su vez, se han realizado clasificaciones del Índice Síntesis según el sistema de cortes naturales lo que permite observar la estructura formada por los datos en la búsqueda de mayor homogeneidad al interior de cada intervalo de

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

clase. Con el índice clasificado en cinco intervalos de clase se observa cómo las dos plazas con Índice más bajo se ubican, una en el sur de la ciudad (Plaza Obispo Enrique Angelelli) y la otra en el centro oeste (Plaza Villa Real), y cómo las plazas con Índice bajo aparecen hacia el centro norte de la ciudad. Esto reafirmaría la no correspondencia espacial entre la situación general de las plazas evaluadas y las condiciones socio habitacionales generales de su ubicación.

Análisis de correlaciones entre los Indicadores Físico-Ambientales y los Indicadores socio habitacionales del entorno de las plazas.

Se buscó asociar los resultados de los indicadores físico-ambientales elaborados con los indicadores demográficos y socio habitacionales del entorno de las plazas (Baxendale, 2017).

De la matriz de correlaciones obtenida se pueden destacar las siguientes asociaciones:

- El Indicador de Diversidad de Equipamiento para la Movilidad Urbana presentó una correlación de 0,6 con un entorno de la plaza con alto Porcentaje de Viviendas cuya Condición de Ocupación corresponde a Uso para Comercio, Oficina o Consultorio. El mismo presentó una asociación negativa de -0,59 y -0,5 con entornos con alto Porcentaje de viviendas cuya Condición de Ocupación, es con Personas Presentes y con entornos con alto Porcentaje de Viviendas tipo Casa, respectivamente.
- El Indicador de Diversidad de Equipamiento de la plaza presenta una asociación de 0,598 con entornos de plazas con alto Porcentaje de Viviendas tipo Pieza en Hotel Familiar o Pensión.
- El Indicador de Situación Ambiental de Niveles de Altura presenta asociación positiva de 0,555 con entornos con Porcentaje de Viviendas tipo Casa, y de 0,516 y 0,529 con entornos con alta Participación porcentual del grupo de edad de 0-14 y de 15 a 19 años respectivamente. Recordar que el Indicador Situación Ambiental de Niveles de Altura presenta valores cercanos a 3 (mejor situación), cuando el 60 % o más del perímetro construido presenta Nivel bajo de altura –es decir de terreno no edificado a 3 niveles de altura.
- Los Indicadores parciales de Situación de Estado de los diferentes componentes de la plaza, (soporte físico de acceso, áreas funcionales, mobiliario y equipamiento), no presentan asociaciones significativas superiores o menores a 0,5 con ningún indicador socio habitacional. Solamente el Índice de Situación de Estado de la plaza presenta una asociación positiva de 0,535 con entornos con Porcentaje de Viviendas tipo Departamento sobre el total de viviendas particulares del mismo.

Si se focaliza en las asociaciones que presenta el Indicador Socio habitacional Porcentaje de Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas, no se observa ninguna asociación significativa, ni positiva, ni negativa, con ningún Indicador o Índice de Diversidad, ni de Situación de Estado ni Situación Ambiental de las plazas. Los valores más altos son, de 0,412 con el Indicador de Diversidad de Equipamiento para la movilidad urbana y de -0,425 con el Indicador de Situación Ambiental según Niveles de Altura.

Consideraciones finales

La elaboración y análisis de los indicadores físico-ambientales de las plazas dio cumplimiento a los siguientes objetivos específicos del proyecto grupal de investigación: A escala urbana (i) Análisis de asociación espacial entre la ubicación y características generales de las áreas verdes (en este caso características físico-ambientales) y las características socio habitacionales de la población de la zona a escala barrial utilizando la regionalización socio-espacial a nivel barrio realizada previamente para la selección de la muestra y caracterización general del área. A escala local: (ii) Descripción de la infraestructura, mobiliario y servicios del sitio mediante la elaboración de indicadores e índices físico-ambientales para lograr una evaluación de estos temas. (iii) Estudios sobre las áreas de influencia de las plazas donde se buscan analizar las asociaciones entre características físico ambientales de las áreas verdes con características socio habitacionales del entorno y (iv) Sistematización y análisis de datos mediante la interpretación de resultados, en este trabajo, en torno a la temática de las características físico-ambientales de las plazas y las características socio habitacionales de su entorno y del barrio donde se ubican.

Cabe recordar que las hipótesis generales del proyecto de investigación (Baxendale, et.al. 2016) versan sobre planteos relacionados con tres aspectos de las áreas verdes urbanas: ecológico-naturales (Silva y Rodríguez, 2018) físico-ambientales (Baxendale y Eguía, 2018) y aspectos perceptivos de sus usuarios (Calderón Borrero, 2018ayb), por lo tanto los aportes de los estudios físico ambientales, presentados en este trabajo, complementan un estudio más integral de dichos espacios verdes.

El abordaje cuantitativo del proyecto -mediante la construcción, cálculo, análisis y comparación de indicadores de diferentes temáticas y pensados desde distintas campos disciplinares-, permite un estudio interdisciplinar donde la coordinación entre disciplinas se encuentra guiada por la dimensión ambiental como concepto de nivel superior.

Se espera que las metodologías y análisis realizados por los diferentes componentes del proyecto de investigación resulten de utilidad a prácticas transdisciplinarias, como el ordenamiento territorial, extendiéndose así a campos de acción más allá de investigaciones teóricas y aplicadas del ámbito académico.

Bibliografía

ANDER-EGG, E. (1980). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: El Cid Editor.

BAXENDALE, C. (2015). 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). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA-FADU-UBA).

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

BAXENDALE, C. (2016a). Análisis socio habitacional de los barrios de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: estudio contextual para la asociación de la ubicación de las áreas verdes urbanas. *Fronteras*. Número 14: 38-45.

BAXENDALE, C. (2016b). Regionalización socio-habitacional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aspectos conceptuales y metodológicos para su realización y estudio. En: *Actas del Primer Congreso de Geografía Regional: La región desde múltiples perspectivas*. (pp 33-42) Luján: Universidad Nacional de Luján (Unlu). Departamento de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO). Versión CD-ROM.

BAXENDALE, C. (2016c). Supuestos epistemológicos y teóricos disciplinar que sustentan los análisis geográficos en estudios territoriales realizados en el Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA-FADU-UBA) (Paper). En: Rodríguez, G. L.; Sorda, G. y Tello, G. (editores) *XXX Jornadas de Investigación y XII Encuentro Regional SI+Configuraciones, acciones y relatos* (pp 1348-1357). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Secretaría de Investigaciones. Disponible en <http://www.fadu.uba.ar/categoria/220-publicaciones>

BAXENDALE, C. (2017). Estudio sociohabitacional de los entornos de plazas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Fronteras*. Número 15: 55-60.

BAXENDALE, C. y Eguia, S. (2017). Propuesta metodológica de elaboración de indicadores e índices físico-ambientales para la sistematización y análisis de información relevada en plazas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Fronteras*. Número 15: 46-54.

BAXENDALE, C. y Eguia, S. (2018). Análisis de Indicadores e Índices Físico-Ambientales calculados para áreas verdes urbanas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Asociación con características sociohabitacionales del barrio y su entorno. *Fronteras*. Número 16: 24-31. Disponibles en www.gepama.com.ar

BAXENDALE, C.; Eguia, S.; Matteucci, S.; Rodríguez, A. y Silva, M. (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). En: Rodríguez, G. L.; Sorda, G. y Tello, G., (editores). *XXX Jornadas de Investigación y XII Encuentro Regional SI + Configuraciones, acciones y relatos* (pp 2130-2147). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Secretaría de Investigaciones. Disponible en: <http://www.fadu.uba.ar/categoria/220-publicaciones>

BAXENDALE, C. Eguia, S. y Mendoza, N. (2012). Breve reseña histórica del tratamiento de los espacios verdes urbanos en documentos de planificación de la ciudad de Buenos Aires y su área metropolitana. Análisis del Parque Tres de Febrero como caso de estudio. En: Athor, J. (editor) *Buenos Aires. La historia de su paisaje natural* (pp 368-389). Buenos Aires: FHN Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

BUZAI, G. y Baxendale, C. (2008). Áreas de potencial conflicto entre usos del suelo. Identificación mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Segunda parte: Aplicación. En: Fronteras. Número 7: 33-39.

CALDERÓN BORRERO, G. M. (2018a). Aspectos metodológicos en la investigación de la percepción de los usuarios de las áreas verdes urbanas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fronteras. Número 16: 55-57. Disponibles en www.gepama.com.ar

CALDERÓN BORRERO, G. M. (2018b). Informe final del Subsistema Social de espacios verdes urbanos en el marco del Proyecto Evaluación de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbanas y de su percepción por los usuarios, en la ciudad autónoma de Buenos Aires. UBA CYT 2014-2017 (Director: Dr. Walter Pengue). Estadía de Investigación en GEPAMA como alumna de la carrera Especialización del GAM (Gestión Ambiental Metropolitana). Directora de la estadía: Lic. Esp. Claudia A. Baxendale.

CARR, M. H.; Zwick, P. D. (2007). Smart land-use analysis: the LUCIS model land-use conflict identification strategy. California: ESRI Press.

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. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Carrera de Ciencias Biológicas. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas.

EGUIA, S. (2016). Variables intervinientes en el relevamiento físico de la infraestructura, mobiliario y servicios del sitio a escala local. Fronteras. Número 14: 46-53.

MALCZEWSKI, J. (1999). GIS and multicriteria decision analysis. . New York: John Willey & Sons.

SILVA, M. y Rodríguez, A. (2018). Caracterización ecológica y servicios ecosistémicos de los espacios verdes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fronteras. Número 16: 32-38. Disponibles en www.gepama.com.ar