

Vegetación y confort en espacios públicos urbanos. Análisis comparativo de plazas de la ciudad de Rosario.

Jorge A. Vazquez¹, Sonia E. Omelianiuk², Brian Jones, Silvana Manrique

Resumen

El sistema de espacios públicos urbanos y su planificación, interacciona con el microclima urbano y con los aspectos psicológico ambientales, de gran relevancia para los ciudadanos, en cuanto determinan la calidad ambiental del entorno urbano. Se presenta un análisis comparativo de dos plazas de la ciudad de Rosario. Se estudia la incidencia de la estructuración física, el índice de arbolado, la masa foliar, permeabilidad e interacción del proceso de intercambios higrotérmicos, áreas asoleadas y en sombra, a fin de determinar sectores con condiciones “confortables”. Se presentan resultados del análisis de variables cuantitativas a partir de una modelización a través de la herramienta ENVI-Met que permiten determinar áreas con distintas situaciones de confort y con ello evaluar las contribuciones de la vegetación como elemento regulador de las condiciones microclimáticas. A partir de estos indicadores, el estudio intenta definir los servicios ambientales que aporta la vegetación en los espacios públicos urbanos.

Palabras clave: confort; espacios públicos; vegetación; microclima urbano; calidad ambiental.

Comfort in public spaces. Comparative analysis of squares in Rosario city

Abstract

The system of public spaces and planning interact with urban microclimate and its environmental psychological aspects, relevant for citizens so as to determine urban environment quality. A comparative analysis of two squares in the city of Rosario is presented. The study focuses on significant variables to identify areas with "comfortable" conditions: incidence of physical structure, trees ratio, foliage mass, permeability and hygrothermal processes interaction: sunny and shaded areas. The results of quantitative variables analysis are presented through ENVI-Met tool. The model allows to detect areas with different comfort situations and to assess the contributions of vegetation as a

¹ y ² Centro de Estudios del Ambiente Humano (CEAH FAPyD UNR). Riobamba 220 bis – C.U.R. S2000EKF Rosario, Santa Fe, Argentina. Tel/fax: +54-341- 480-8531/35 interno 117. e-mail: jvazquez@unr.edu.ar

regulatory element of microclimatic conditions. From these indicators, the study tends to define the environmental services provided by the vegetation in urban public spaces.

Keywords: comfort; public places; vegetation; urban microclimate; environmental quality.

Introducción

La ocupación explosiva del territorio, produce la dispersión de la ciudad y, con ella la insularización de los espacios naturales con la consiguiente pérdida de biodiversidad, la impermeabilización y el creciente sellado de grandes superficies, la distorsión del ciclo hídrico, la destrucción de valores paisajísticos, un excesivo consumo de materiales, agua y energía y, con ello un incremento en la emisión de contaminantes atmosféricos. Las áreas verdes cumplen diversas funciones en las ciudades: mejoran el clima urbano, capturan contaminantes del aire, funcionan como pantallas contra el ruido y proveen áreas de recreación y contacto con la naturaleza a la comunidad en la que se insertan. Sin embargo, muchos espacios verdes se pierden por la presión ejercida por usos del suelo más competitivos y esto constituye una amenaza para la calidad de vida de los habitantes. Por otra parte, las áreas verdes de calidad agregan valor al área en la que se insertan, la tornan más atractiva, promueven la satisfacción del público y su participación. Krier (1976: 2) establece que *“la calle y la plaza son los dos elementos básicos de la estructura urbana”*. Borja (2003: 25) expresa que *“el espacio público además de permitir el paseo y el encuentro, ordena cada zona de la ciudad y le da sentido”*.

El sistema de espacios públicos en la ciudad y su planificación, y el nivel de vegetación que presente, interaccionan con el sistema de microclima urbano y con aspectos psicológico ambientales de gran importancia para el habitante de la ciudad en cuanto determinan la calidad ambiental del entorno urbano. En este sentido Segovia y Jordán (2005: 18) afirman que *“la calidad del espacio público se podrá evaluar sobre todo por la intensidad y la calidad de las relaciones sociales que facilita, por su capacidad de acoger y mezclar distintos grupos y comportamientos, y por su oportunidad para estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración cultural”*. Asimismo, la connotación de calidad ambiental urbana, entendida como la *“calidad del hábitat donde se desarrolla la vida colectiva”*, exige la presencia de condiciones específicas de habitabilidad. (Rangel M, 2009)

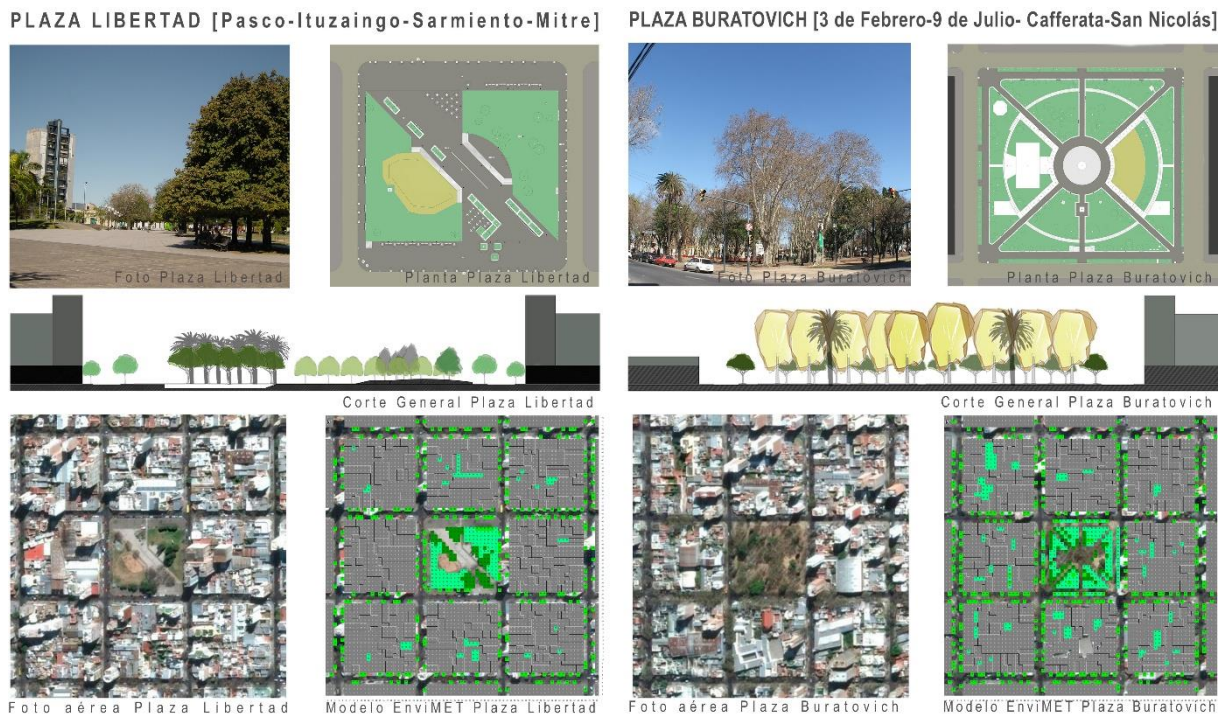
El espacio público urbano en la ciudad de Rosario, especialmente las plazas tienen un uso continuo independientemente de la estación del año. Sin embargo algunos espacios ven restringido su uso debido a las condiciones inconfortables principalmente en época estival, debido a la escasez o ausencia de áreas sombreadas. (Vazquez J, Omelianiuk S. 2012) y (Vazquez J y otros 2012)

La progresiva densificación de la trama urbana, si bien incrementa en algunos casos la sombra (pero no en horarios alrededor del mediodía solar, ya que la altura del sol es próxima al cenit), reduce drásticamente la disponibilidad de aire para evacuar el calor que se almacena en la masa construida, e incluso contribuye a incrementar sobrecalentamiento a nivel peatonal. En las áreas abiertas es absolutamente necesaria la presencia de vegetación para contribuir a alcanzar condiciones de confort peatonal.

El caso de estudio refiere al análisis comparativo de dos plazas típicas de la ciudad de Rosario, insertas en la trama urbana consolidada, la plaza Libertad ubicada en el Primer Anillo Perimetral al área central y la plaza Buratovich dentro del Segundo Anillo Perimetral. (Figura 1) Similares en superficie, pero la primera con menor índice de vegetación y menor superficie permeable (Figura 2). En ambas se analizó el rol que las diferentes condiciones de conformación física, índices de arbolado, masa foliar,

permeabilidad e interacción del proceso de intercambios higrótérmicos, áreas soleadas y en sombra que determinan sectores con condiciones “confortables”. Se compararon condiciones estivales, con entornos construidos similares y distintos niveles de vegetación y arbolado, que generan espacios sombreados utilizables para actividades recreativas y garantizan cierto descanso acústico y visual. No casualmente, los sectores urbanos frentistas o vecinos a plazas son objeto del más alto interés inmobiliario, factor que contribuye al incremento del valor del suelo, con la inmediata consecuencia de empujar una transformación morfológica dirigida hacia la edificación en altura, considerada más rentable para los inversionistas, especialmente del sector residencial, en detrimento de la calidad ambiental del espacio público.

Figura 1: Casos de estudio: Comparación de Plazas y modelo EnviMet



Fuente: Figura elaborada por los autores.

Objetivos

Los objetivos generales del trabajo son (i) analizar las condiciones microclimáticas de los espacios urbanos públicos y la influencia de la vegetación en las condiciones de confort estival a nivel peatonal, (ii) analizar comparativamente las condiciones de confort estival a partir de la modelización con herramienta de simulación en dos plazas contrastantes (respecto a la presencia de vegetación) y (iii) correlacionar las variables cuantitativas con las de orden cualitativo en cuanto a preferencias y apropiación de los espacios.

Metodología

A los fines de poder estructurar el análisis se parte de comprender la interacción de las múltiples variables que vinculan las tres grandes categorías: las condiciones del ambiente natural, el ambiente artificial urbano-arquitectónico y los aspectos socio-culturales. El primer grupo de variables se refieren principalmente a los factores climáticos meteorológicos, el segundo grupo al ambiente construido y su

influencia en la forma física y material del espacio y su entorno inmediato, y el tercer grupo a los aspectos de orden social expresados en patrones culturales de respuesta a principios convivenciales, donde se manifiesta un sensible (y delicado) equilibrio entre los requerimientos de la vida individual y social. Para este último grupo se realizó una observación no participante y una encuesta mediante cuestionario estructurado. Se entrevistó al público asistente en horarios de la tarde, en días de laborables y feriados, discriminando por franjas etarias, sexo y grado de vecindad. El tamaño de la muestra está en relación directa al número de personas observadas durante cada período.

Para el análisis comparativo del primer y segundo grupo de variables se utiliza un modelo de simulación Envi-Met que permite evaluar, a partir de una situación definida, la influencia de un entorno específico, tomando en cuenta la presencia de plantas, suelos, edificios. (Bruse 2009).

Envi-Met es un programa de simulación microclimática diseñado para modelar las interacciones superficie-aire de la vegetación en el ambiente urbano, considerando datos meteorológicos como entrada y salida. Los campos de aplicación son la climatología urbana, la arquitectura, el diseño y planificación de áreas verdes, entre otras. (Bruse, 2009), (Duarte, D. y Gonçalves J. 2005), (González Viveros P. 2011). La literatura consultada demuestra que a pesar de las limitaciones, la herramienta es una de las mejores opciones, dado la facilidad de datos de entrada, tiempo de ejecución y valores de salida aceptables comparados con las magnitudes manejadas. (Tumini 2012: 155)

Datos meteorológicos de entrada: Se utilizó una entrada de datos meteorológicos del centro de Rosario (Complejo Astronómico Municipal), de un día de verano con temperatura ambiente típica de esperar, realizando corridas de 6 horas de simulación para las áreas configuradas. (Tabla 1)

Tabla 1. Datos climáticos de verano, datos entrada a Envi-Met 21 enero 2011 a las 12 h.

Temperatura ambiente inicial	25,9 °C ó 298,9 K
Velocidad del viento a 10 m	4,8 m/s
Dirección del viento	N = 0º
Longitud de rugosidad	0,1 m
Humedad específica a 2500 m	1,1 g/Kg
Humedad relativa a 2 m.	52 %

Fuente: Estación meteorológica Complejo Astronómico Municipal.

Resultados parciales

La diferencia más importante entre las dos plazas es la densidad de masa foliar (DMF) donde plaza Buratovich presenta un 78% más de masa foliar. De allí se desprende que las demás comparaciones de variables meteorológicas se encuentren afectadas por esta diferencia. (Figura 2)

Figura 2: Comparación de la biomasa foliar y superficies en ambas Plazas



Fuente: Gráficos elaborados por los autores.

La posibilidad de analizar el efecto de la vegetación como elemento de mitigación de los efectos microclimáticos, ha sido una de las principales razones del empleo de la herramienta ENVI-Met como sistema de modelización. Permite evaluar el efecto de la presencia de la vegetación en el espacio urbano, el efecto de absorción y reflexión de la radiación solar, y de la evapotranspiración.

Se analizaron las condiciones de confort exteriores a partir del índice PMV (voto medio previsto), método predictivo de la sensación térmica general y el grado de disconfort de las personas expuestas en un ambiente térmico moderado, definiendo las condiciones higrotérmicas ambientales consideradas “aceptables” así como aquellas que representan “disconfort” local. (Tumini, 2012:17)

Respecto de Temperatura Superficial es evidente la contribución de la vegetación y su localización en cada plaza. En relación con la Velocidad de Viento se evidencia un incremento hacia las áreas más abiertas (centros de las plazas). Con relación a la HR a la altura del peatón se verifica la influencia del viento y la contribución de la vegetación. En las gráficas de Temperatura Potencial a 1,60 m del suelo se evidencia la influencia del viento y las edificaciones del entorno. Respecto de la Temperatura Radiante Media se verifica la diferencia de albedo producto de la presencia de vegetación, evidenciándose la superficie pavimentada de la plaza Libertad. En cuanto a las condiciones ambientales generales resultan más favorables las que presenta la plaza Buratovich por la mayor área en sombra producida por la vegetación. (Figura 3)

En relación con los indicadores cualitativos se consideran tres grandes aspectos de carácter general que actúan como referentes para la evaluación de la calidad ambiental de las plazas analizadas. Como dice E. Perón, “no hay una preferencia ambiental sino muchas preferencias, que varían según el motivo por el que se evalúa el lugar”. (E. Perón, 2002)

En la encuesta elaborada se realizó un sondeo de opinión acerca de la percepción del espacio público y las preferencias que desean encontrar los usuarios en diversos aspectos, que se agruparon en tres categorías:

La primera: los aspectos referidos a las condiciones del ambiente natural que se relacionan con el confort higrotérmico tales como vegetación y aire puro.

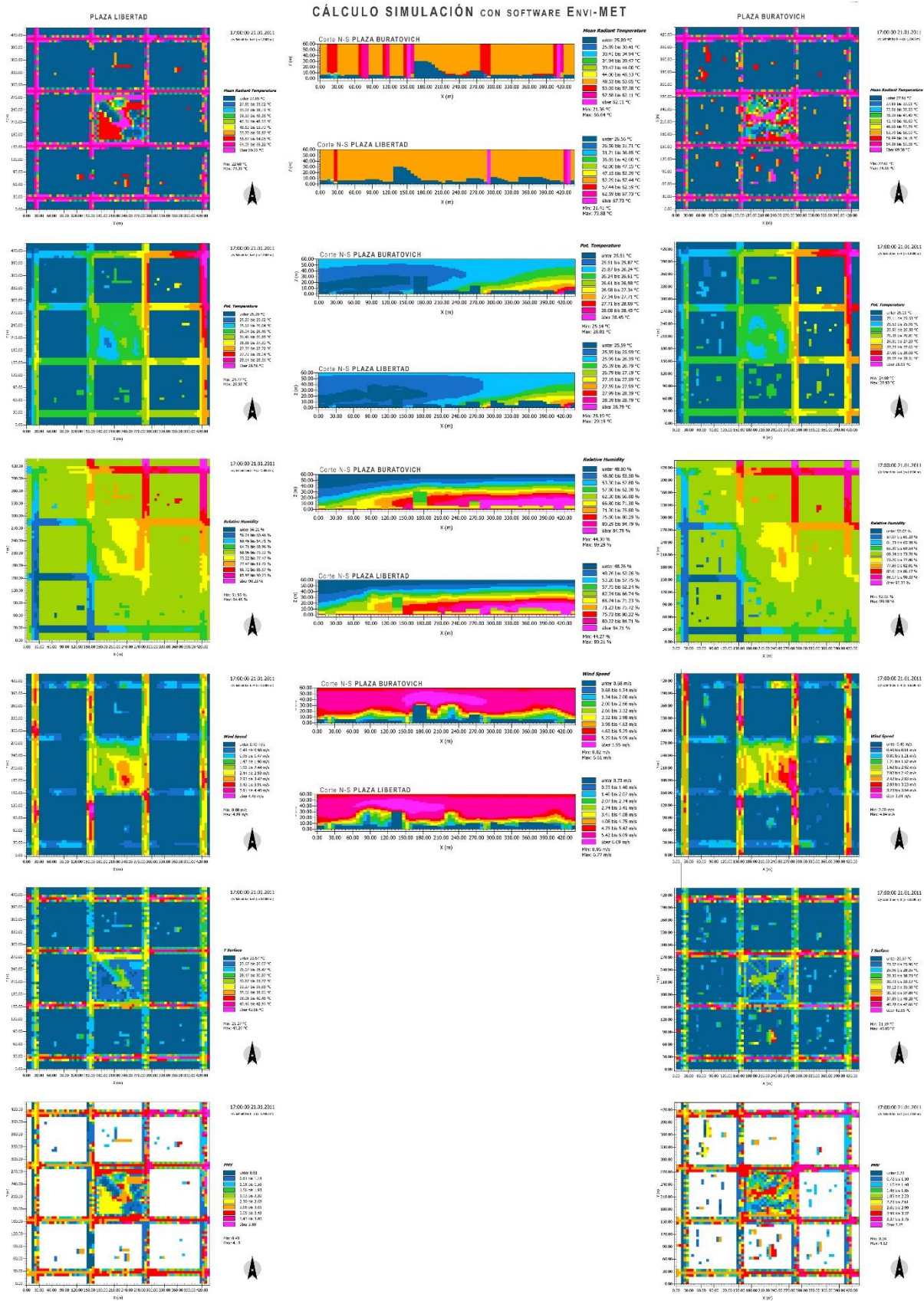
La segunda: el ambiente artificial urbano-arquitectónico tales como paisaje y equipamiento de la plaza.

El tercer rasgo está determinado por aspectos de orden social, expresados en patrones culturales y mecanismos de control, tales como limpieza y seguridad.

Las respuestas se agruparon en concordancia con dichas categorías, clasificándose en Importante, Muy importante y Menos importante en función de la valoración efectuada por los entrevistados. (Figura 4).

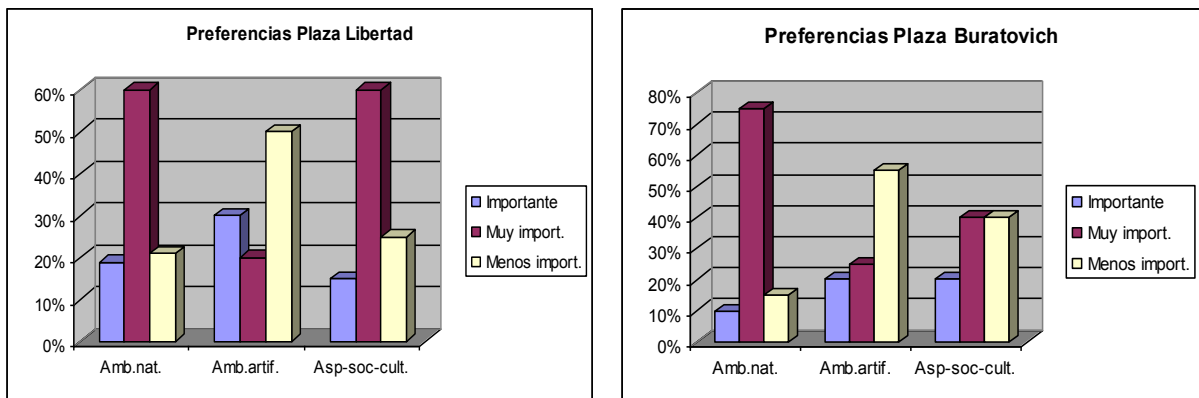
Con relación a la percepción del espacio se preguntó respecto de la sensación de confort experimentada en la plaza. Para este indicador cualitativo se presentaron tres opciones: Muy Confortable, Confortable y No Confortable. De los resultados se destaca que en plaza Buratovich no se registran respuestas negativas, repartiéndose en partes iguales las valoraciones positivas respecto de las sensaciones de confort experimentadas. (Figura 5)

Figura 3: Resultados de la simulación a las 17 hs del 21 enero.



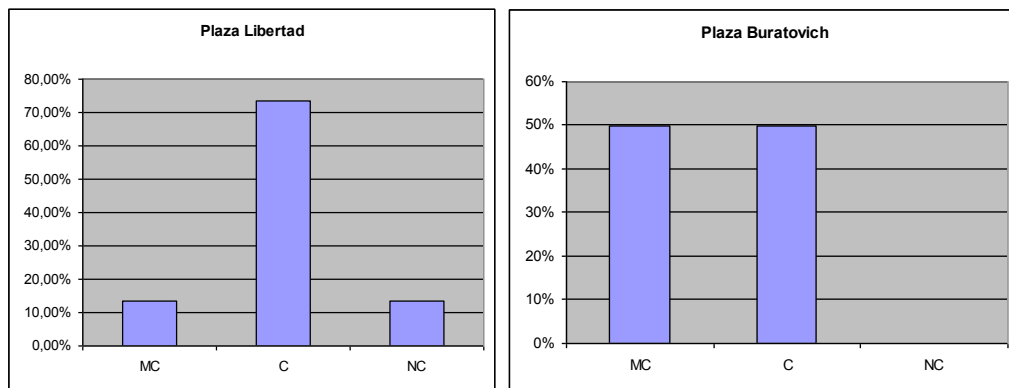
Fuente: Gráficos de salida de Envi-Met elaborados por los autores.

Figura 4: Preferencias por categoría: Ambiente Natural, Ambiente Artificial y Aspectos socio-culturales



Fuente: Gráficos elaborados por los autores.

Figura 5: Percepción de los usuarios de las condiciones de confort en las Plazas



Fuente: Gráficos elaborados por los autores.

Conclusiones

Del análisis se desprende que el espacio público constituye el soporte físico de actividades cuyo fin es satisfacer las necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales. Desde el punto de vista de la arquitectura, es fundamental la calidad del diseño y la materialidad de los espacios públicos. La vegetación y los aspectos sociales como la seguridad y la limpieza son los elementos más valorados dentro de las preferencias de los usuarios respecto de la calidad de los espacios públicos. La posibilidad de encontrar condiciones de confort por la presencia de vegetación promueve la heterogeneidad de actividades y usuarios. La presencia de parches o pequeños relictos de naturaleza dentro de la trama urbana consolidada, satisface las necesidades del habitante urbano de experimentar momentos de contacto con el ambiente menos artificial, mucho mejor aún si la ubicación espacial esta dentro del entorno inmediato. Esto es reconocido por la frecuencia de uso. Tomando en consideración el clima de la ciudad de Rosario, es indudable la "capacidad restauradora" de las plazas públicas vegetadas, y el reconocimiento de esos atributos por parte de los usuarios, en su mayoría vecinos. Por consiguiente las políticas públicas deben apuntar a consolidar los espacios públicos de calidad ambiental urbana y propiciar la creación y construcción de nuevos espacios públicos con diferentes grados de amenidades para el disfrute de los ciudadanos.

Es posible concluir entonces que espacios públicos con una mayor diversidad en sus patrones espaciales, áreas abiertas y áreas en sombra por la presencia de vegetación, permiten acoger a usuarios de diferentes sexos y edades, personas solas, en pareja o en grupos; que intercalan y desarrollan actividades diversas, dinámicas y pasivas: juegos y deportes, conversación, paseo y descanso. La existencia de distintas situaciones estimulan un uso más intensivo, más diverso y más heterogéneo de los espacios públicos fortaleciendo el desarrollo de actividades socio-culturales.

Bibliografía

- Borja, J y Muxí Z (2003). *El espacio público: ciudad y ciudadanía*. Alianza, Madrid.
- Bruse, M. and team (2009) *ENVI-met 3.1 Manual Contents*. Institute of Geography of the University of Mainz, Alemania. <http://www.ENVI-met.com/htmlhelp/helpindex.htm>
- Duarte, D. y Gonçalves J. (2005). *Research outline, structure and contents of the research work to be developed by the Brazilian team based on the final considerations of the workshop 2, Cambridge, São Paulo*. Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética. http://www.usp.br/fau/pesquisa/laboratorios/labaut/trabalhos_recentes/sustainable_urban_space.pdf
- González Viveros P. (2011) *Evaluación microclimática por cambio de uso de suelo en la Ciudad de México utilizando el modelo ENVI-met*. Tesis, Universidad Veracruzana, Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas, Xalapa-Equez., Veracruz, Méjico.
- Krier, Robert (1976) *Teoría y Práctica de los Espacios Urbanos*. Edit. G. Gili. Barcelona.
- Peron E. (2002) *Preferencias Ambientales y Capacidad Restauradora de los Lugares*. En García Mira R., Sabucedo J. y Romay J. ed. *Psicología y Medio Ambiente, Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos*. Asoc. Galega de estudios e investigación psicosocial. La Coruña, España. 263-276.
- Rangel M. Maritza (2009) *Indicadores de calidad de espacios públicos urbanos, para la vida ciudadana, en ciudades intermedias*. 53º Congreso Internacional de Americanistas, Méjico.
- Segovia O. y Jordán (2005) *Espacios públicos urbanos, pobreza y construcción social*. Medio Ambiente y desarrollo, N° 122. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, CEPAL, Chile.
- Tumini, Irina (2012) *El microclima urbano en los espacios abiertos. Estudio de casos en Madrid*. Tesis doctoral, ETSAM, Universidad Politécnica de Madrid.
- Vazquez J, Omelianiuk S. Colaboradores: Daniele M y Jones B. (2012) *Percepción ambiental y bienestar urbano en plazas de la ciudad de Rosario*. 1er. Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana. UNGS. ISSN: 978-987-28177-0-1
- Vazquez J., Omelianiuk S y Jones B. (2012) *Análisis de variables de morfología y clima urbano en la ciudad de Rosario*. VI Jornada de Ciencia y Tecnología 2012, UNR, ISSN: 978-950-673-987-4.

Autores

Jorge A. Vazquez es Arquitecto, Mag. en Sistemas Ambientales Humanos, CEI-UNR, Investigador Independiente Consejo de Investigaciones UNR, docente FAPyD-UNR. jvazquez@unr.edu.ar

Sonia E. Omelianiuk es Arquitecta, Docente-Investigadora FAPyD-UNR. somelian@gmail.com

Brian Daniel Jones Silva es estudiante del último año carrera Arquitectura FAPyD, auxiliar de investigación del CEAH. FAPyD-UNR. brian_jones_silva@hotmail.com

Silvana Manrique es Arquitecta, graduada reciente, auxiliar de investigación del CEAH, FAPyD-UNR. silvanammanrique@gmail.com