



APORTE BIOCLIMÁTICO A LA SUSTENTABILIDAD DE ESPACIOS URBANOS

Silvia de Schiller

Centro de Investigación Hábitat y Energía, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo,
Universidad de Buenos Aires, CIHE-FADU-UBA, Pabellón 3, piso 4,
Ciudad Universitaria, C1428BFA, Buenos Aires, Argentina.
Tel.: (+ 54 11) 4789 6274, e-mail: schiller@fadu.uba.ar

RESUMEN

El trabajo analiza los recursos bioclimáticos tradicionales de diseño en espacios urbanos e identifica aspectos que disminuyen la calidad ambiental y, consecuentemente, el potencial de habitabilidad y atractivo, desalentando su importante rol social. Se detectan tendencias actuales de diseño y planeamiento urbano, así como factores que limitan la conformación de espacios urbanos exitosos. El estudio de características claves que responden positivamente a condiciones ambientales en diferentes regiones, identifica componentes de diseño que incentivan el uso y contribuyen al mejoramiento del microclima urbano, mientras aporta a la sustentabilidad de espacios urbanos en la producción del hábitat construido de bajo impacto, ambientalmente atractivo, económicamente eficiente y socialmente amigable.

ABSTRACT

The paper analyses traditional bioclimatic design resources in urban spaces and identifies aspects that reduce environmental quality and, consequently, the potential habitability and attractiveness, discouraging their relevant social role. Recent urban design and planning tendencies are detected as well as spatial factors limiting the generation of successful urban spaces. The study of key features that respond positively to the environmental conditions in different regions, identifies design components which encourage use and contribute to the improvement of urban microclimate, while supporting the production of low impact built environments, ecologically attractive, economically efficient and socially responsive.

1. INTRODUCCIÓN

Los criterios bioambientales en la caracterización y definición de espacios urbanos han contribuido históricamente a crear lugares públicos atractivos, variados y amigables que dan protección de las variables climáticas perjudiciales mientras aprovechan los aspectos favorables del medio. La producción actual de espacios urbanos tiende a responder a exigencias socio-económicas y políticas que maximizan los beneficios financieros, reducen la carga económica del mantenimiento de espacios públicos, resguardan del impacto del vandalismo y el comportamiento antisocial y racionalizan los flujos de tránsito promoviendo espacios comerciales cubiertos, cerrados, controlados y de carácter privado.

Dichos factores disminuyen la variedad de situaciones y el potencial climático-ambiental del espacio urbano, de función pública y social. Las innovaciones tecnológicas y el crecimiento del parque automotor imponen estrechos límites en el trazado geométrico de vías de circulación, sumándose a la generación de ruido y polución, disminuyendo la calidad ambiental y desalentando el uso social del

espacio urbano. Las tendencias arquitectónicas de las últimas décadas suelen ignorar la definición espacial y los requerimientos bioclimáticos regionales de espacios urbanos abiertos, reduciendo su calidad ambiental (de Schiller, 1999).

Importante notar que el impacto producido por dichas tendencias se magnifica en países emergentes al ‘importar’ influencias externas al medio local, sin suficiente consideración por los aspectos sociales, administrativos, económicos y las diferencias ambientales. Se plantea así la necesidad de identificar las tendencias y detectar los factores que limitan la conformación de espacios urbanos, reduciendo su calidad ambiental y desalentando la conducta social urbana y pública, sustentado por el análisis de características claves de espacios urbanos que responden a las condiciones bioclimáticas tradicionales en diferentes regiones, identificando componentes de diseño que los hacen exitosos.

2. ELEMENTOS BIOCLIMÁTICOS TRADICIONALES EN ESPACIOS URBANOS

Se realiza el análisis de elementos bioclimáticos tradicionales a fin de identificar las características espaciales junto con los aspectos que inciden en las decisiones de diseño, tales como áreas de transición y circulación peatonal, uso de la vegetación, tratamiento de superficies, mantenimiento y operación del espacio, actividades predominantes, etc.

En este marco, se identifican algunos recursos de diseño bioclimático que responden a actividades específicas y condiciones del medio natural. Dichos recursos de diseño se relacionan asimismo con el contexto social y la forma de vida local que interactúan con las variaciones estacionales y diarias de confort y la habitabilidad en espacios abiertos de la ciudad. La Tabla 1 presenta algunos ejemplos de recursos bioclimáticos de diseño.

Tabla 1. Recursos bioclimáticos de diseño a escala urbana

Recovas	Sombra en verano al mediodía y acceso al sol invernal de baja altura.
Ancho de calles	Apto para captar sol en invierno, sombra parcial en verano y/o protección de viento.
Orientación	Captación de brisas estivales, protección de vientos fríos, sombra en verano o acceso al sol de invierno.
Vegetación	Proporciona sombra en verano, protección de viento y humidificación del aire en climas secos.
Color	Protección de reflejos molestos, mejoramiento de la iluminación natural, reflexión o absorción de radiación solar.
Materiales	Control de polvo, favoreciendo el riego limitado para humidificar el aire en climas secos. Fácil absorción de agua de lluvia en climas húmedos.

Adicionalmente a los recursos específicos de diseño bioclimático, se pueden detectar ciertas características genéricas que se encuentran en la gran mayoría de los espacios urbanos ‘exitosos’, en especial por alentar actividades sociales y participación pública. La calidad de espacios urbanos se ve fortalecida al integrar ciertas características genéricas, tales como: alternancia micro-climática, variación diaria y estacional, espacios de transición, definición espacial, vegetación funcional y uso múltiple de los espacios.

- **Alternancia micro-climática:** la generación simultánea de distintos micro-climas en el mismo espacio urbano; por ejemplo, sol y sombra en sectores diferenciados dan opción a la elección selectiva del usuario, según las variaciones de confort y preferencias personales en distintas situaciones espaciales y temporales.
- **Variación diaria:** la provisión de micro-climas cambiantes a lo largo del día; por ejemplo, acceder al sol directo en horas tempranas y frescas de la mañana mientras se proporciona zonas en sombra en las horas más cálidas de la tarde.
- **Variación estacional:** la provisión de micro-climas cambiantes en distintas épocas del año; por ejemplo, el aprovechamiento del sol de baja altura invernal mientras se proporciona sombra en el

momento de mayor altura solar en verano. Igualmente, la canalización de brisas en época estival con orientaciones favorables al movimiento de aire mientras se logra adecuada protección de vientos fríos invernales provenientes de otras orientaciones.

- **Espacios de transición o ‘intermedios’:** al evitar divisiones abruptas entre espacios públicos y privados, así como interior y exterior, se generan espacios intermedios que favorecen actividades sociales informales mientras actúan como un ‘fuelle ambiental’ entre los edificios y los espacios urbanos, con micro-clima propio.
- **Definición espacial:** el grado de encerramiento y definición espacial contribuyen a crear adecuadas condiciones micro-climáticas mientras configuran espacios ‘amigables’ que alientan el uso casual e informal del lugar.
- **Vegetación funcional:** recurso versátil de diseño bioclimático para definir sectores, proporcionar sombra estival, lograr protección del viento, humidificar el aire seco, reducir polvo y ofrecer variedad estacional con plantas de hoja caduca.
- **Uso múltiple:** favorece la coexistencia de distintas actividades en el mismo espacio en forma tanto simultánea como secuencial.

3. REDUCCIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ESPACIO URBANO

En la gran mayoría de proyectos urbanos de las últimas décadas, se detecta una creciente dificultad en lograr las características bioclimáticas genéricas enunciadas anteriormente debido a una serie de tendencias de carácter legal, social, político y arquitectónico.

3.1 Influencias de carácter legal: las normativas y reglamentos municipales tienden a promover límites claros entre espacios públicos y privados con el propósito de evitar la invasión progresiva del espacio público por actividades privadas, eliminando de esta manera la creación y uso de zonas de transición.

3.2 Separación funcional: las calles convencionales de trazado tradicional combinan espacios de circulación con áreas de contacto social informal mientras se permite el ingreso a comercios o residencias. También pueden albergar variedad de actividades formalmente establecidas tales como los mercados callejeros y ferias de artesanos, así como restaurantes o cafés al paso que extienden su actividad sobre las veredas o paseos. Es importante notar, sin embargo, que el planeamiento convencional ha tendido a separar funciones urbanas en espacios claramente diferenciados mientras el tránsito, de creciente intensidad, molestia auditiva y polución, desalienta el intercambio social y los juegos de niños.

3.3 Privatización: distintos procesos de privatización del espacio público y del manejo de servicios e infraestructura urbana están transfiriendo el dominio del espacio urbano a manos privadas con el consiguiente cambio de pertenencia y urbanidad del ‘usuario de ciudad’. A fin de facilitar el mantenimiento, mejorar la seguridad y aumentar el beneficio comercial, muchos espacios urbanos han sido delimitados o separados con defensas, efectivamente eliminándolos de la esfera pública.

3.4 Influencias internacionales: innovaciones, modas e influencias externas, difundidas a través de poderosas imágenes donde prima el diseño como objeto sin importar el contexto, se adoptan con total despreocupación de las condiciones sociales y ambientales del lugar. De esta manera, las decisiones de diseño no se basan en experiencias directas del contexto ni en la evaluación objetiva de las condicionantes del medio, sino en imágenes de segunda mano que no logran transmitir la calidad ambiental del espacio.

3.5 Monumentalidad: históricamente, algunos proyectos urbanos de gran escala han surgido cuando proyectistas y planificadores se ven sustentados por un fuerte apoyo político y económico. Sin embargo, esta combinación está frecuentemente relacionada con situaciones donde la planificación urbana simboliza el poder político e incluye proyectos de gran escala, con espacios monumentales,

edificios altos, ejes simétricos y geometrías extensas, poco compatibles con los requerimientos bioclimáticos y la escala micro-urbana ‘amigable’ con el peatón o usuario de ciudad.

3.6 Seguridad y vandalismo: los espacios tradicionales con características bioclimáticas favorables alientan el uso intensivo del espacio urbano, la interacción social y el contacto visual directo desde los edificios adyacentes. Es interesante notar que estos componentes responden también al ‘espacio defendible’, *‘defensible space’* según lo definiera Newman (1972), donde los usuarios con sentido de pertenencia y responsabilidad social e interés por el bien común, protegen y cuidan los espacios urbanos, ejerciendo un control directo o indirecto sobre los transeúntes y visitantes, pero sobre todo sobre los residentes o población estable del lugar. Por el contrario, los grandes espacios públicos con escasa definición espacial, microclima desfavorable y reducido número de usuarios, pueden sufrir de inseguridad y vandalismo, el temido síndrome del ‘espacio de todos, tierra de nadie’ identificado por de Schiller y Evans (1984).

3.7 Especialización: la separación de actividades y especialización del uso pueden reducir la demanda de espacios urbanos públicos, paralelamente al aumento de actividades en edificios privados. Los nuevos *‘shoppings’*, complejos de cines, grandes supermercados y complejos comerciales, alojan actividades que anteriormente contribuían a la vitalidad de los espacios públicos de la ciudad o pueblo. Los adelantos tecnológicos en comunicación y el crecimiento del parque automotor privado, han contribuido asimismo a disminuir tanto la demanda como la oportunidad de contacto social en los espacios exteriores urbanos.

3.8 Transito vehicular: los requisitos del transito urbano intenso requieren generosos espacios y trazados destinados a circulación, con dimensiones cada vez mayores, abiertas para permitir amplios radios de giro, líneas de visión, superficies de estacionamiento y limitaciones de curvas verticales y horizontales, según exigencias de la velocidad de diseño. El movimiento fluido de transito a velocidades típicas requiere corredores abiertos, anchos y continuos, difíciles de proteger de vientos fríos o de proporcionar sombra en verano. Las mejoras de transito en zonas urbanas existentes también tienden a degradar la calidad de los espacios de la ciudad, por lo cual se talan árboles para ensanchar calles, se rectifican curvas para mejorar la visibilidad, etc. Estas mejoras en la fluidez del transito, implican paralela e inevitablemente mayores niveles de ruido, aumentos de polución y menor seguridad del peatón, todos ellos factores incompatibles con el uso social de los espacios urbanos, las conversaciones ocasionales entre vecinos, niños jugando, descanso o lectura en plazas y paseos, caminatas al atardecer, etc.

3.9 Estándares en normativas urbanas: otra tendencia actual, tanto en países desarrollados como emergentes, es el aumento excesivo o desproporcionado de las dimensiones de espacios urbanos, siguiendo el criterio que considera ‘mayor tamaño, mejor estándar’. El incremento en los anchos de calles, por ejemplo, combinando generosos requisitos de los ingenieros en transporte con veredas anchas y verdes espacios públicos tradicionales, ha resultado en lo que se ha dado en llamar *‘prairie planning’* de zonas suburbanas con escasa definición espacial, falta de identidad y baja tasa de uso. Por otro lado, la preocupación de proporcionar espacios adecuados para actividades al exterior en conjuntos de vivienda, dan frecuentemente por resultado espacios descontrolados y sobredimensionados produciendo el efecto contrario de inseguridad y desolación social. Grandes áreas exteriores, desprotegidas y carentes de calidad bioclimática, no solo limitan el uso y habitabilidad del espacio exterior sino que también aumentan la separación entre edificios, reduciendo además la oportunidad de contacto social.

3.10 Carencia de mantenimiento y organización social: el uso intensivo y exitoso de espacios abiertos en la ciudad, con vegetación y mobiliario urbano adecuado y simple, tales como bancos y elementos de iluminación, solados duros y blandos para uso peatonal y vehicular, requieren contar con recursos para instalación y mantenimiento. Sin embargo, dichos recursos no son proporcionales a la superficie disponible, también se relacionan con la complejidad del diseño así como uso y abuso del espacio y la intensidad y duración de actividades. A su vez, estos factores se vinculan con la escala, el control social, interacción de usos mixtos y calidad de diseño. Las limitaciones económicas y ciertas prioridades de las municipalidades pueden restringir los recursos disponibles para mantenimiento, produciendo un inexorable decaimiento de la calidad y aspecto de los espacios exteriores.

4. TENDENCIAS SOCIO-POLÍTICAS Y CONSECUENCIAS BIOAMBIENTALES EN EL DISEÑO DE ESPACIOS URBANOS

Se identifican algunas tendencias básicas en el desarrollo de espacios urbanos, las que evolucionaron según cuatro etapas sucesivas, sintetizadas en Tabla 2:

- a. Los **espacios urbanos tradicionales**, frecuentemente de reducida escala y trazados orgánicos, irregulares y peatonal, típico de ciudades medievales, ofrecen gran calidad bioclimática y favorecen el intercambio social y actividades comunitarias en exteriores.
- b. La **planificación racional**, de cuadrícula regular, proporciona espacios rígidos y repetitivos, generalmente con calidad bioclimática limitada. Este trazado simplifica la subdivisión de la tierra y el mantenimiento, aunque puede reducir el contacto social.
- c. La **planificación social**, promovida por el movimiento moderno, introdujo un enfoque más flexible, con espacios amplios, aunque con menor definición espacial. Si bien estas características ofrecen ciertas ventajas para el acceso al sol, también exigen mayor costo de mantenimiento, dependiente del gobierno municipal y tipo de administración.
- d. Las **tendencias actuales** condicionan el diseño a aspectos de seguridad y operación, conjuntamente con especialización funcional y espacial, respondiendo a requerimientos de la tenencia privada del espacio urbano, permitiendo reducir el mantenimiento y control mientras favorece la definición legal de espacios y responsabilidades. El alto desarrollo tecnológico y socio-económico disminuye la demanda de espacio público para actividades sociales, reduciendo también la calidad bioclimática (de Schiller y Evans, 1998b).

Tabla 2. Planeamiento urbano y calidad bioambiental.

Características espaciales	a. Tradicional	b. Planeamiento racional	c. Planeamiento social	d. Tendencia actual
Potencial bioclimático	Alta	Baja	Alta	Disminución
Delimitación y problemas de mantenimiento y control	Baja	Baja	Alta	Disminución

5. PROTECCIÓN BIOCLIMÁTICA Y USO DE ESPACIOS URBANOS

La fuerte influencia arquitectónica que ejercen aplaudidos diseños provenientes de regiones frías del mundo desarrollado es un factor clave en revistas y publicaciones internacionales.

En **climas fríos**, el espacio exterior está considerado como ‘el espacio que rodea un edificio’ más que parte del mismo, usado como expansión visual del paisaje circundante visto desde el interior, y bien protegido de las inclemencias del tiempo (Pressman, 1995). Raramente se lo considera ‘usable’ o ‘habitabile’, a pesar de las imágenes y perspectivas que con frecuencia muestran expresiones optimistas de actividades en el espacio exterior.

En **climas cálidos y templados**, el uso del espacio exterior como de espacios intermedios, se incrementa y potencia significativamente (de Schiller y Evans, 1998a y 2000). La denominación de ‘espacios intermedios’ refiere a aquellas áreas cubiertas o protegidas, ubicadas entre el espacio interior y el exterior, que actúan como verdaderas extensiones del interior directamente conectadas con el exterior, tales como terrazas cubiertas o verandas, recovas, patios con pérgolas o galerías perimetrales, etc., pero que, sin embargo, se encuentran fuera de la envolvente del edificio.

Los requerimientos para lograr protección bioclimática dependerá de las actividades que se desarrollen dado que a mayor nivel de actividad física, se podrá alcanzar adecuado o aceptable grado de confort con menor temperatura del aire, y permitiendo generalmente mayor flexibilidad en el rango de aceptación de temperaturas confortables. Al proyectar espacios exteriores e intermedios destinados a

actividades sedentarias, las medidas de protección bioclimática a adoptar pueden incluir las siguientes características:

5.1 Espacios cubiertos o techados, aunque abiertos lateralmente: especialmente útiles y adecuados en condiciones climáticas con fuerte o frecuente precipitación, altos niveles de humedad, y temperaturas más elevadas que las consideradas ‘confortables’, responden a la necesidad de proveer sombra, movimiento de aire y protección de lluvia simultáneamente.

5.2 Espacios cubiertos o techados, con cerramientos laterales en uno y dos lados: son adecuados en condiciones donde, si bien la precipitación es alta, las temperaturas se encuentran dentro del rango de confort y la ventilación es menos necesaria.

5.3 Espacios cubiertos con elementos permeables de sombra: vegetación, toldos, voladizos, pérgolas, etc., son todos elementos apropiados para condiciones climáticas donde la precipitación es baja y la sombra muy necesaria y deseable. Estos elementos, en forma independiente o combinada, pueden permitir ajustes estacionales o diarios, según se modifiquen las cambiantes condiciones climáticas.

5.4 Espacios abiertos al cielo, protegidos del viento: conforman ámbitos confortables en condiciones climáticas de alta temperatura con baja humedad y precipitación, en especial al atardecer cuando, se requieren medidas efectivas de refrescamiento nocturno.

5.5 Espacios abiertos al cielo y a las brisas: estos espacios son más confortables y adecuados a las condiciones del atardecer, con alta humedad y temperaturas elevadas, cuando la brisa contribuye positivamente a lograr confort.

5.6 Espacios soleados: con temperaturas por debajo del nivel de confort, la exposición controlada a la radiación solar es muy bienvenida, especialmente si se logra además una efectiva protección del viento.

5.7 Espacios con elementos verticales de protección: con temperaturas superiores al nivel de confort, elementos tales como muros, enrejados, etc., pueden proveer sombra, especialmente en momentos del día con sol de baja altura o en altas latitudes.

5.8 Espacios con elementos verticales de vegetación: obtienen un rápido efecto de enfriamiento al atardecer.

5.9 Espacios abiertos: típicos de zonas desérticas, con clima cálido-seco y gran amplitud térmica, los espacios amplios permiten refrescamiento evaporativo, principalmente de uso nocturno, intensamente poblados al atardecer en verano y casi inhabitables durante el día.

Las Tablas 3 y 4, muestran las características bioclimáticas de las tres alternativas básicas del empleo de techos y muros encerrando espacios exteriores.

Tabla 3. Alternativas de techos en espacios exteriores e intermedios.

Filtro climático	Techo continuo	Techo permeable	Abierto al cielo
Protección de la lluvia	Si	No	No
Protección solar	Si	Si	No
Pérdidas de calor, convección	No	Si	Si
Pérdidas de calor, radiación	No	No	Si

Tabla 4. Alternativas de muros en espacios exteriores e intermedios.

Filtro climático	Pared mampostería	Pared vegetación	Abierto
Movimiento de aire	No	Parcial	Si
Retención de calor	Si	No	No
Protección solar	Si	Si	No
Protección del viento	Si	Si	No

La combinación de diferentes tratamientos conjuga alternativas de diseño y responden a las condiciones climáticas y ambientales de lugares específicos, explicitadas en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación del grado de encerramiento de espacios exteriores e intermedios.

	Techo impermeable	Techo vegetación	Techo abierto
Pared de mampostería	(2) Veranda, balcón, recova, galería	(3) Pérgola	(7) Patio.
Pared de vegetación		Emparrado	(8)
Abierto	(1) Columnata, pasarela cubierta	Pérgola abierta, o glorieta	(9) Espacio abierto, plaza.

6. CONCLUSIONES

El espacio exterior vital, útil y fácilmente habitable, es un valioso recurso de diseño, generalmente desestimado, para mejorar las condiciones micro-climáticas y la calidad del hábitat construido de bajo impacto ambiental. Las estrategias de diseño bioclimático no solo facilitan e incrementan la utilización del espacio exterior sino que también contribuyen al mejoramiento del microclima urbano. Si los enfoques arquitectónicos plasmados en proyectos para las nuevas generaciones solo siguen las corrientes económicas y sociales neoliberales actuales, confirmando la hipótesis planteada en este trabajo, se considera esencial contrarrestar las crecientes limitaciones y restricciones infligidas al espacio público, optimizando la calidad del diseño en la provisión de espacios abiertos habitables, usables, confortables y amigables con los usuarios de ciudad. Los criterios y estrategias bioclimáticas, componentes vitales de los ejemplos de espacios urbanos tradicionales, de gran atractivo espacial, adecuación micro-climática y aceptación social, contribuyen positiva y claramente en la configuración de nuevos y exitosos espacios urbanos para la gente y el lugar, contribuyendo a la calificación de sustentabilidad urbana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- de SCHILLER, S. (1999), *Impacto de la forma edilicia en el confort de espacios urbanos*, ENCAC'99, Anais V Encontro Nacional Conforto no Ambiente Construido, Fortaleza.
- de SCHILLER, S. y Evans, J. M. (1984), *Espacios de todos, tierra de nadie*, Summario 80/81, Ediciones Summa, Buenos Aires.
- de SCHILLER, S. y Evans, J. M. (1998a) *Sustainable development: Design Guidelines for Warm Humid Cities*, Urban Design International, 3 (4), pp. 165-184, Oxford.
- de SCHILLER, S. and Evans, J. M. (1998b), *Rediscovering outdoor living space: design from the outside in*, en Maldonado, E. y Yannas, S., (Eds.), *Environmentally Friendly Cities*, Proceedings of PLEA'98, Lisboa, James & James, Londres, pp. 153-156.
- de SCHILLER, S. y Evans, J. M. (2000), *Urban Climate and Compact Cities in Developing Countries*, pp. 117-124, en *Compact Cities, Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, Jenks, M. y Burgess, R., (Eds.), Spon Press, Londres.
- PRESSMAN, N. (1995), *Northern Cityscape, linking design to climate*, Winter Cities Association, Yellowknife, Canadá.
- NEWMAN, O. (1972), *Defensible Space: People and design in the violent city*, Architectural Press, Londres.