

SUSTENTABILIDAD EN ARQUITECTURA URBANA: PRESENTACION DE UN PROYECTO DE INVESTIGACION

D. Kozak y S. de Schiller

Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
(CEUR-CONICET)

Centro de Investigación Hábitat y Energía, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires
(CIHE-SI-FADU-UBA)

e-mail: daniel.m.kozak@gmail.com

RESUMEN: Esta comunicación presenta la investigación “Sustentabilidad en Arquitectura Urbana: Criterios de eficiencia energética y diseño bioambiental para un contexto de densidad media y media-baja en la Ciudad de Buenos Aires”, recientemente aprobada y distinguida con el primer lugar en la categoría “Tecnología en Relación Proyectual” del Concurso de Propuestas de Investigación para Equipos Jóvenes FADU-UBA. La motivación principal de esta investigación surgió a partir de constatar que los estudios y desarrollos de proyectos de arquitectura con criterios de eficiencia energética y sustentabilidad se han volcado mayoritariamente a casos de edificios de perímetro libre localizados en sitios remotos o - en menor medida - a proyectos de gran escala. Por este motivo, y con el fin de aportar soluciones a un sector de gran peso en el consumo energético de la Ciudad de Buenos Aires, esta investigación propone concentrarse en la arquitectura urbana de densidad media y media-baja.

Palabras clave: sustentabilidad, arquitectura urbana, simulaciones, asoleamiento, viento, Buenos Aires

INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de la literatura dedicada a la Arquitectura Sustentable, Bioambiental o de Bajo Impacto Ambiental y Alta Eficiencia Energética, se ha concentrado en el estudio de casos y presentación de proyectos de perímetro libre, ubicados en contextos suburbanos o emplazados en sitios remotos o en edificios de gran escala, generalmente con usos comerciales o administrativos. Por otra parte, el estudio de la sustentabilidad urbana generalmente está orientado a cuestiones que atañen a escalas ubicadas por encima de lo arquitectónico-edilicio. Los temas más examinados en este sentido generalmente apuntan al estudio de la forma y estructura urbana, y especialmente al uso de la energía en el transporte. De este modo el proyecto de investigación que aquí se presenta busca dar respuesta a una problemática que no ha recibido la suficiente atención: la arquitectura urbana sustentable, y particularmente aquella que es factible de ser construida en un medio específico como el de la Ciudad de Buenos Aires, condicionado por las particularidades de sus códigos de edificación y planeamiento, disponibilidad de recursos tecnológicos y económicos y demás especificidades.

Como ya ha sido señalado en reiteradas oportunidades, aproximadamente el 35% del consumo total de energía de la Argentina corresponde al acondicionamiento de edificios (de Schiller y Evans, 2010, p. 96). También es un dato conocido el alto costo de las inversiones necesarias para la extracción y distribución de energía en el país, la demanda creciente a nivel mundial y la importancia de este recurso en el desarrollo económico nacional y regional. Por estos motivos consideramos que el interés del presente proyecto por el estudio del uso eficiente de energía en edificios en la Ciudad de Buenos Aires, donde la demanda energética es más acuciante, también es particularmente oportuno en la coyuntura nacional.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

En las últimas décadas la búsqueda de eficiencia energética y confort a través de estrategias bioambientales se han vuelto cuestiones prioritarias en la teoría y práctica de la arquitectura en el mundo. Esto se refleja por ejemplo en la diversidad de programas y subsidios otorgados para fomentar el desarrollo de esta disciplina, particularmente en Europa occidental, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, y a partir de los últimos años en Estados Unidos. En nuestro país también - aunque con menor intensidad y sin el apoyo económico que existe en los países antes mencionados - actualmente la cuestión de la sustentabilidad en arquitectura y urbanismo es considerado un tema prioritario y en este momento existe una tendencia creciente en el interés por estas temáticas. Desde la década del setenta en forma creciente, una gran cantidad de trabajos y textos se han propuesto, y en particular muchos se han concentrado en el estudio del diseño de arquitectura sustentable en edificios de perímetro libre en contextos suburbanos y rurales siguiendo la tradición de las “eco-houses” (por ej. Roaf, 2003). En cuanto a la sustentabilidad urbana, la cuestión del transporte, con énfasis en la promoción del transporte público, es uno de los temas más convocantes (Williams, 2005). La cuestión de la relación entre forma urbana y uso racional de la energía también ha sido uno de los disparadores de uno de los debates contemporáneos más productivos en los estudios urbanos, centrado principalmente en el concepto de “ciudad compacta” (Jenks y Burgess, 2000; Jenks et al., 1996) y más recientemente también en el de “policentricidad” (Hall y Pain, 2006; Jenks y Kozak, 2008).

En Argentina, los trabajos sobre el concepto de “isla de calor” también constituyen un aporte importante al estudio de la relación entre forma urbana, arquitectura y energía (Correa *et al.*, 2005; Leveratto *et al.*, 2000). Distintos estudios también han evaluado el comportamiento bioclimático en diferentes tipologías arquitectónicas urbanas en distintas escalas, generalmente en contextos de densidades bajas (Ganem *et al.*, 2005). En cuanto al estudio de las características del tejido urbano en relación al impacto energético-ambiental cabe mencionar el trabajo de Cantón y de Rosa (2004) para Mendoza, el de Rosenfeld *et al.* (2005) para La Plata y el desarrollado por de Schiller (2004) para Buenos Aires. Existen también trabajos recientes de compilación de buenas prácticas arquitectónicas en cuanto a su relación con el uso de energía (Evans, 2010). Continuando estas líneas de trabajo, la presente propuesta de investigación busca cubrir el vacío bibliográfico detectado a partir del estudio sistematizado de las posibilidades ofrecidas por las características del tejido urbano en zonificaciones residenciales de densidad media y media-baja - que abarcan la mayor parte de la ciudad de Buenos Aires - para la aplicación de criterios de sustentabilidad en arquitectura. En este sentido, esta investigación también continúa un interés por el debate acerca de los posibles escenarios futuros en el desarrollo de Buenos Aires, examinado en la tesis doctoral “Fragmentación Urbana en Buenos Aires” (Kozak, 2008).

OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivo Principal

Desarrollar y promover criterios de sustentabilidad en arquitectura apropiados para el contexto específico de la Ciudad de Buenos Aires, condicionado por su característico tejido urbano, Código de Planeamiento y Edificación, clima y disponibilidad de recursos tecnológicos y energéticos a nivel local.

Objetivos Específicos

- a) Examinar las potencialidades de aplicación de criterios de arquitectura sustentable en las tipologías frecuentes desarrolladas en zonificaciones residenciales de densidad media y media-baja, en distintas situaciones de orientación, ubicación en la manzana y dimensión de lote.
- b) Investigar la aplicabilidad de tecnologías alternativas para acondicionamiento térmico en invierno y verano, calentamiento de agua para consumo e iluminación, considerando la variable económica y disponibilidad de recursos locales.
- c) Desarrollar recomendaciones de diseño, incluyendo la adopción de materiales y tecnología, para optimizar el uso eficiente de energía y recursos y promover estrategias de confort bioambiental.

Hipótesis

A partir del estudio sistematizado de la materialidad de la envolvente exterior y sistemas de acondicionamiento térmico alternativos ajustados a la disponibilidad de orientaciones y posibilidades que ofrece la grilla urbana de la Ciudad de Buenos Aires en zonificaciones residenciales de densidad media y media-baja, es posible alcanzar significativos ahorros energéticos y lograr niveles de confort adecuados prescindiendo del uso de sistemas de acondicionamiento con alto gasto energético.

METODOLOGIA PROPUESTA

La investigación propuesta se divide en cuatro etapas:

1) *Revisión bibliográfica y selección de casos de estudio:* El análisis bibliográfico estará enfocado tanto en el relevamiento de ejemplos recientes de proyectos de arquitectura con criterios de sustentabilidad e investigación en eficiencia energética y confort bioambiental, como en el estudio de las potenciales condicionantes del tejido urbano local expresadas a través de las reglamentaciones vigentes y el análisis de tipologías frecuentes y excepcionales en zonificaciones residenciales de densidad media y media-baja. Paralelamente a la revisión bibliográfica se realizará la selección de casos generales para el análisis de la Etapa 2.

2) *Estudio de casos generales en una escala de aproximación urbano-arquitectónica:* En esta etapa se prevé el estudio de las características de gasto energético y confort en tipologías frecuentes de edificios ubicados en distintas zonificaciones residenciales de densidad media y media-baja en la Ciudad de Buenos Aires en lotes típicos con distintas orientaciones, incorporando también el estudio de potenciales escenarios futuros a partir del completamiento parcial o total del entorno, según las limitaciones dispuestas por el Código de Planeamiento vigente. Los estudios incluirán las siguientes simulaciones en el Laboratorio de Estudios Bioambientales (LEB) del CIHE:

- Asoleamiento a través de modelos virtuales en software y maquetas en el *Heliódón*.
- Ventilación urbana por medio de programas CFD (Computational Fluid Dynamics) y maquetas en el *Túnel de Viento*.
- Iluminación natural en el *Cielo Artificial* y modelos virtuales en software.
- Gasto energético por acondicionamiento térmico, con planillas de cálculo y software de simulación.

3) *Estudio de un caso en profundidad en una escala de aproximación arquitectónico-constructiva:* Luego de la primera instancia de aproximación, en la que el foco se orienta al análisis de tipologías y variables en escala urbano-arquitectónica, la investigación se concentra en las cuestiones que involucran decisiones de diseño en la escala arquitectónico-constructiva. Para este fin se prevé el seguimiento detallado de un caso de estudio adoptado, posiblemente a partir de una Asesoría Técnica (AT) realizada en el Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE). El proyecto seleccionado como caso de estudio en esta instancia deberá cumplir con criterios establecidos a partir del estudio desarrollado en la Etapa 2. Se tomarán en cuenta: escala edilicia, características programáticas, contexto de ubicación, Factor de Ocupación Total (FOT), densidad de población por superficie de suelo (hab/m²) y localización en el tejido urbano (ubicación del lote en la manzana y de la manzana en la grilla). El proyecto seleccionado como caso de estudio posibilitará el análisis de diferentes estrategias para lograr eficiencia energética y confort según pautas de arquitectura bioambiental, ensayando posibles soluciones alternativas,

en cuanto a estrategias generales (por ej. variaciones en la orientación), como la adopción de materiales e instalaciones alternativas. La evaluación de las diferentes variantes propuestas se realizará a través de series de simulación, utilizando las mismas metodologías empleadas en la Etapa 2. El estudio en profundidad de un caso real permitirá establecer las posibilidades y limitaciones de acción en un contexto condicionado por las variables antes señaladas, incluyendo tanto las condicionantes dadas por las características del tejido urbano y las regulaciones de la Ciudad de Buenos Aires, como las del clima local, la capacidad de recursos tecnológicos y las limitaciones económicas de una obra que debe cumplir con las expectativas y posibilidades de comitentes reales.

4) *Desarrollo de estrategias y recomendaciones*: En esta última etapa se desarrollarán las estrategias y recomendaciones de diseño a partir de las conclusiones generales de la investigación. En esta instancia se apuntará a intensificar la difusión y transferencia a través de una participación activa en foros de discusión y actividades de divulgación. Por otra parte, desde instancias tempranas de la investigación, se procurará la producción de textos y participación periódica en congresos, donde los resultados y conclusiones preliminares podrán ser discutidos en una instancia más de reflexión y análisis.

RECONOCIMIENTOS

El equipo completo de investigación está constituido por: Daniel Kozak (director), Julian Evans, Guillermo Adamo y Diego Abalsamo (investigadores). Esta investigación se articula con los Proyectos UBACyT Programación 2008-2010, de la SECyT-UBA: ‘Calificación y acreditación de sustentabilidad en arquitectura y urbanismo’ (A013, Dir. Silvia de Schiller) y ‘Evaluación y certificación de edificios energéticamente eficientes’ (A-017, Dir. John.Martin Evans).

REFERENCIAS

- Cantón, M. A. y de Rosa, C. (2004) Centros libres de manzana en el Area Metropolitana de Mendoza. Análisis y diagnóstico de la condición del espacio abierto. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 8 (1).
- Correa, E., De Rosa, C. y Lesino, G. (2005) Isla de calor urbana. Efecto sobre la distribución de los grados día de calefacción y refrigeración en el área metropolitana del Gran Mendoza. Informe de avance. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 9.
- de Schiller, S. (2004) *Sustainable Urban Form: Environment and climate responsive design* Joint Centre for Urban Design. Oxford: Doctoral Thesis, Oxford Brookes University.
- de Schiller, S. y Evans, J.M. (2010) Desarrollo y sustentabilidad del hábitat construido. *SUMMA+*. Vol. 108, pp. 96-100.
- Evans, J. (2010) *Sustentabilidad en Arquitectura*. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.
- Ganem, C., Esteves, A. y Esteves, F. (2005) Arquitectura bioclimática urbana. Posibilidades de la tipología de medio patio para la adaptación de estrategias pasivas de invierno. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 9.
- Hall, P. y Pain, K. (2006) *The polycentric metropolis: learning from mega-city regions in Europe*. London: Earthscan.
- Jenks, M. y Burgess, R., eds (2000) *Compact cities: sustainable urban forms for developing countries*. London: Spon.
- Jenks, M., Burton, E. y Williams, K., eds (1996) *The compact city: a sustainable urban form?* London: Spon.
- Jenks, M. y Kozak, D. (2008) Polycentrism and ‘defragmentation’: towards a more sustainable urban form? En: Jenks, M., Kozak, D. y Takkanon, P., eds *‘World Cities’ and Urban Form: fragmented, polycentric, sustainable?* London: Routledge, pp. 71-92.
- Kozak, D. (2008) *Urban Fragmentation in Buenos Aires: The Case of Abasto*. Oxford: PhD Thesis. Oxford Brookes University.
- Leveratto, M.J., de Schiller, S. y Evans, J.M. (2000) Buenos Aires urban heat island intensity and environmental impact. En: Steemers, K. y Yannas, S., eds *Architecture, City, Environment: Proceedings of PLEA 2000, Cambridge, UK, July 2000*. London: Earthscan.
- Roaf, S. (2003) *Ecohouse 2*. London: Architectural Press.
- Rosenfeld, E. et al. (2005) Desarrollo de una metodología y aplicación para la elaboración de un atlas energético-ambiental para la región del Gran La Plata. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 9.
- Williams, K. (2005) *Spatial planning, urban form and sustainable transport*. Aldershot: Ashgate.

ABSTRACT

This article presents the research “Sustainability in Urban Architecture: energy-efficient and bioclimatic design criteria for a medium and medium-low density context in Buenos Aires City”, recently approved and distinguished with the first award in the “Technology and Design Category” at the Young Researcher Competition, Faculty of Architecture, Design and Urbanism, University of Buenos Aires. The main motivation behind this research came after realizing that the study and development of architecture with energy-efficient and sustainability criteria has mainly focused on cases of free-standing buildings, mostly located in suburban or far off remote places or – to a lesser degree – on large-scale projects. With the aim of providing solutions to an area that has a great impact on the energy consumption in Buenos Aires City, this research proposes to focus on medium and medium-low density urban architecture.

Keywords: sustainability, urban architecture, simulations, direct sunlight, wind, Buenos Aires