

ISSN: 1657-0308 (Impresa)
ISSN: 2357-626X (En línea)

16

Vol.

REVISTA DE ARQUITECTURA

Arquitectura



FACULTAD DE DISEÑO

A ORIENTACIÓN EDITORIAL

La *Revista de Arquitectura* (ISSN 16570308 impresa y ISSN 2357626X en línea) es una publicación seriada, arbitrada mediante revisión por pares, indexada y de libre acceso, donde se publican principalmente resultados de investigación originales e inéditos.

Está dirigida a la comunidad académica y profesional de las áreas afines a la disciplina (Arquitectura y Urbanismo). El primer número se publicó en 1999 y continúa con una periodicidad anual (enero-diciembre). Es editada por la Facultad de Diseño y el Centro de Investigaciones de la Facultad de Diseño –CIFAR– de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA en Bogotá, Colombia.

La revista se estructura en tres secciones correspondientes a las líneas de investigación activas y aprobadas por la institución y una cuarta correspondiente a la dinámica propia de la Facultad de Diseño.

CULTURA Y ESPACIO URBANO. En esta sección se publican los artículos que se refieren a fenómenos sociales en relación con el espacio urbano, atendiendo aspectos de la historia, el patrimonio cultural y físico, y la estructura formal de las ciudades y el territorio.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO. En esta sección se presentan artículos sobre el concepto de proyecto, entendido como elemento que define y orienta las condiciones proyectuales que devienen en los hechos arquitectónicos o urbanos, y la forma como estos se convierten en un proceso de investigación y nuevo de conocimiento. También se presentan proyectos que sean resultados de investigación, que se validan a través de la ejecución y transformación en obra construida del proceso investigativo. También se contempla la publicación de investigaciones relacionadas con la pedagogía y didáctica de la arquitectura, el urbanismo y el diseño.

TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD. En esta sección se presentan artículos acerca de sistemas estructurales, materiales y procesos constructivos, medioambiente y gestión, relacionados con el entorno social-cultural, ecológico y económico.

DESDE LA FACULTAD. En esta sección se publican artículos generados desde el interior de la Facultad de Diseño relacionados con las actividades de docencia, extensión o internacionalización, las cuales son reflejo de la dinámica y de las actividades realizadas por docentes, estudiantes y egresados; esta sección no puede superar el 20% del contenido con soporte investigativo.

Los objetivos de la *Revista de Arquitectura* son:

- Promover la investigación, el desarrollo y la difusión del conocimiento generado a nivel local, nacional e internacional.
- Conformar un espacio para la construcción de comunidades académicas y la discusión en torno a las secciones definidas.
- Fomentar la diversidad institucional y geográfica de los autores que participan en la publicación.
- Potenciar la discusión de experiencias e intercambios científicos entre investigadores y profesionales.
- Contribuir a la visión integral de la arquitectura, por medio de la concurrencia y articulación de las secciones mediante la publicación de artículos de calidad.
- Publicar artículos originales e inéditos que han pasado por revisión de pares, para asegurar que se cumplen con las normas de calidad, validez científica y ética editorial e investigativa.
- Fomentar la divulgación de las investigaciones y actividades que se desarrollan en la Facultad de Diseño de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

Palabras clave de la Revista de Arquitectura: Arquitectura, diseño, educación arquitectónica, proyecto y construcción, urbanismo.

Key words for Revista de Arquitectura: Architecture, design, architectural education, urban planning, design-build.

Idiomas de publicación: Español, Inglés, Portugués

Título corto: RevArq

A Foto portada:
Centro Cultural Gabriel García Márquez
(2004 – 2008).
Calle 11 No. 5 - 60 Bogotá, Colombia
Arquitecto Rogelio Salmons
Fotografía:
Cristian Camilo Martínez Díaz (2014)
Universidad Católica de Colombia.
Estudiante de la Facultad de Diseño
Sexto semestre
cmmartinez64@ucatolica.edu.co

A El editor y los autores son responsables de los artículos aquí publicados.

Los autores son los responsables del material gráfico publicado.

Esta revista se acoge una licencia Creative Commons (CC) de Atribución – No comercial Compartir igual, 4.0 Internacional: “El material creado puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original”.



Para más información:
<http://co.creativecommons.org/tipos-de-licencias/>

Universidad Católica de Colombia (2014, enero-diciembre). *Revista de Arquitectura*, 16, 1-144. ISSN: 1657-0308 E-ISSN 2357626X

A Especificaciones:

Formato: 34 x 24 cm
Papel: Mate 115 g
Tintas: Negro y policromía
Periodicidad: Anual

A CANJE

OBJETIVO:

La *Revista de Arquitectura* está interesada en establecer canje con publicaciones académicas, profesionales o científicas, del área del Diseño, la Arquitectura y el Urbanismo o la educación superior, como medio de reconocimiento y discusión de la producción científica en el campo de acción de la publicación.

MECANISMO:

Para establecer Canje por favor descargar, diligenciar y enviar al correo electrónico de la Revista el formato:

RevArq FP20 Canjes

A CONTACTO

DIRECCIÓN POSTAL:

Avenida Caracas N° 46 - 72. Universidad Católica de Colombia.
Bogotá D.C.- Colombia
Código postal: 111311

Centro de Investigaciones (CIFAR).
Sede El Claustro. Bloque “L”, 4 piso, Diag. 46ª No. 15b - 10.
Arq. César Andrés Eligio Triana

Teléfonos: +57 (1) 3277300 - 3277333
Ext. 3109; 3112 ó 5146
Fax: +57 (1) 2858895

CORREO ELECTRÓNICO:

revistadearquitectura@ucatolica.edu.co
cifar@ucatolica.edu.co

PÁGINA WEB:

www.ucatolica.edu.co Vínculo Publicaciones
<http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/arquitectura/pages.php/menu/319320363/id/2363/content/revista-de-arquitectura/>

EDITOR:

Mg. en Arq. César Andrés Eligio Triana
celigio@ucatolica.edu.co





UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

PRESIDENTE

Édgar Gómez Betancourt

VICEPRESIDENTE - RECTOR

Francisco José Gómez Ortiz

VICERRECTOR JURÍDICO Y DEL MEDIO UNIVERSITARIO

Edwin de Jesús Horta Vásquez

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Édgar Gómez Ortiz

DECANO ACADÉMICO

Elvers Medellín Lozano

DIRECTORA DE INVESTIGACIONES

Elisa Urbina Sánchez

DIRECTORA EDITORIAL

Stella Valbuena García

FACULTAD DE DISEÑO

DECANO

Werner Gómez Benítez

DIRECTOR DE DOCENCIA

Jorge Gutiérrez Martínez

DIRECTOR DE EXTENSIÓN

Carlos Beltrán Peinado

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Juan Carlos Pérgolis

DIRECTOR DE GESTIÓN DE CALIDAD

Augusto Forero La Rotta

COMITÉ ASESOR EXTERNO

FACULTAD DE DISEÑO

Alberto Miani Uribe

Giovanni Ferroni Del Valle

Samuel Ricardo Vélez

Lorenzo Castro

FACULTAD DE DISEÑO

CENTRO DE INVESTIGACIONES - CIFAR

REVISTA DE ARQUITECTURA

Arquitectura

REVISTA ARBITRADA E INDEXADA

Publindex Categoría B. Índice Bibliográfico Nacional IBN. Colombia.

Redalyc. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica. México.

Proquest. ProQuest Research Library ProQuest Research Library ProQuest Research Library Estados Unidos

Ebsco. EBSCOhost Research Databases. Estados Unidos.

Latindex. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Directorio y catálogo). México.

Clase. Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades. Universidad Autónoma México.

Dialnet. Fundación Dialnet - Biblioteca de la Universidad de La Rioja. España.

Actualidad Iberoamericana. (Índice de Revistas) Centro de Información Tecnológica (CIT). Chile.

Arla. Asociación de revistas latinoamericanas de arquitectura.

EDITORIAL

Av. Caracas N° 46 - 72, piso 5

Teléfono: 3277300 Ext. 5145

editorial@ucatolica.edu.co

www.ucatolica.edu.co

IMPRESIÓN:

ESCALA Taller Litográfico

Calle 30 N° 17-52 - (057 1) 2320482

Diciembre de 2014

REVISTA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

Werner Gómez Benítez

EDITOR

César Andrés Eligio Triana

CONSEJO EDITORIAL

Werner Gómez Benítez

Jorge Gutiérrez Martínez

César Andrés Eligio Triana

Carlos Beltrán Peinado

Hernando Verdugo Reyes

EQUIPO EDITORIAL

COORDINADORA EDITORIAL

María Paula Godoy Casasbuenas
mpgodoy@ucatolica.edu.co

DISEÑO Y MONTAJE

Juanita Isaza
juanaisaza@gmail.com

TRADUCTORA

Diana Carolina Peláez Rodríguez
dc.pelaez@uniandes.edu.co

CORRECTORA DE ESTILO

María José Díaz Granados M.
mariajose_dgm@yahoo.com.co

PÁGINA WEB

Centro de investigaciones (CIFAR)

DISTRIBUCIÓN Y CANJES

Claudia Álvarez Duquino
calvarez@ucatolica.edu.co

COMITÉ EDITORIAL

CULTURA Y ESPACIO URBANO

Sonia Berjman, PhD

ICOMOS, Buenos Aires, Argentina

Beatriz García Moreno, PhD

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Juan Carlos Pérgolis, MSc

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

René Julio Castillo, MSc PhD (Estudios)

Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia

PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO

Hugo Mondragón López, PhD

Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

Juan Pablo Duque Cañas, PhD

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Germán Darío Correal Pachón, MSc.

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Luis Gabriel Gómez Azpeitia, PhD

Universidad de Colima. Colima, México

Luis Carlos Herrera Sosa, PhD

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

COMITÉ CIENTÍFICO

Jorge Grané del Castillo, MSc

Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

Javier Peinado Pontón, MSc

Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

Jorge Alberto Villamizar Hernández

Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia

Augusto Forero La Rotta, MSc

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

Luis Álvaro Flórez Millán, MSc

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

Elvia Isabel Casas Matiz, MSc

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia



CONTENIDO

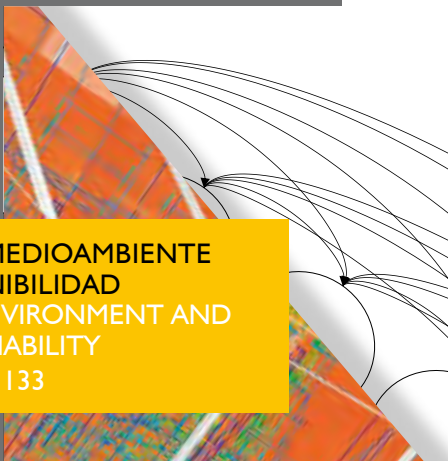
**CULTURA Y ESPACIO URBANO
CULTURE AND URBAN SPACE**
6 - 37



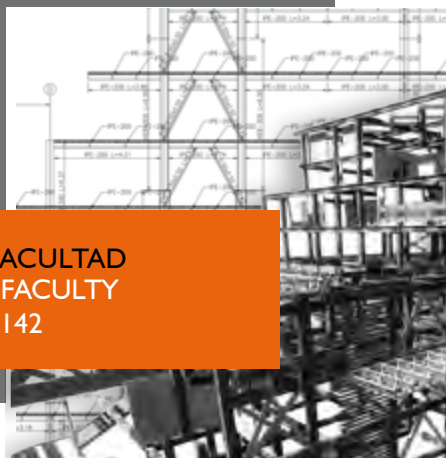
**PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT**
38 - 85



**TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE
Y SOSTENIBILIDAD
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND
SUSTAINABILITY**
86 - 133



**DESDE LA FACULTAD
FROM THE FACULTY**
134 - 142



LOS USOS Y LA APROPIACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA

PABLO PÁRAMO
ANDREA MILENA BURBANO PÁG. 6

CIUDAD Y COMPROMISO CIUDADANO EN LA HISTORIA DE OCCIDENTE

CARLOS ARTURO OSPINA HERNÁNDEZ PÁG. 16

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LABORATORIOS DE DISEÑO CON ÉNFASIS EN FACTORES SOCIALES

ÁLVARO JAVIER BOLAÑOS PALACIOS
FABIÁN ADOLFO AGUILERA MARTÍNEZ PÁG. 26

ANÁLISIS URBANO Y FORMAL DEL EDIFICIO MIGUEL DE AGUINAGA

FELIPE VILLA MONTOYA
LEONARDO CORREA VELÁSQUEZ PÁG. 38

VIVIENDAS DE EMERGENCIA EN URUGUAY

JUAN JOSÉ FONTANA CABEZAS
PABLO GUSTAVO LAURINO CASTIGLIONI
MARÍA VIRGINIA VILA RIVERO
LETICIA ANDREA BOTTI AZAMBUYA PÁG. 48

CUESTIONES DE MÉTODO CREATIVO

METAMORFOSIS Y CONCIENCIA MATERIAL EN LOS PROCESOS CREATIVOS EN ARQUITECTURA

CARLOS IVÁN RUEDA PLATA PÁG. 58

CRÍTICA SISTÉMICA

UN ENFOQUE HERMENÉUTICO DEL FENÓMENO ARQUITECTÓNICO

ESKA ELENA SOLANO MENESES PÁG. 68

TRADUCCIÓN DEL DISEÑO CONCURRENTES AL PROYECTO DE ARQUITECTURA

LUIS ÁLVARO FLÓREZ MILLÁN
JAIRO HERNÁN OVALLE GARAY
LEONEL AUGUSTO FORERO LA ROTTA PÁG. 77

EFICIENCIA DE ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO EN CLIMA CÁLIDO SECO

LUIS CARLOS HERRERA SOSA PÁG. 86

SIMULACIONES AMBIENTALES PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES EN DISEÑO DE ALOJAMIENTOS TEMPORALES EN CLIMAS TROPICALES

SARA LUCIANI M. PÁG. 96

A INFLUÊNCIA DAS PRATELEIRAS DE LUZ NO APROVEITAMENTO DA LUZ NATURAL SOB OBSTRUÇÃO EXTERNA

RICARDO NACARI MAIOLI
MARIANI DAN TAUFNER
CRISTINA ENGEL DE ALVAREZ PÁG. 105

LA HABITABILIDAD COMO VARIABLE DE DISEÑO DE EDIFICACIONES ORIENTADAS A LA SOSTENIBILIDAD

ROLANDO ARTURO CUBILLOS GONZÁLEZ
JOHANNA TRUJILLO
OSCAR ALFONSO CORTÉS CELY
CLAUDIA MILENA RODRÍGUEZ ÁLVAREZ
MAYERLY ROSA VILLAR LOZANO PÁG. 114

LA SOSTENIBILIDAD DE LA VIVIENDA TRADICIONAL:

UNA REVISIÓN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN EL MUNDO

RIGOBERTO LÁRRAGA LARA
MIGUEL AGUILAR ROBLEDO
HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ
JAVIER FORTANELLI MARTÍNEZ PÁG. 126

5º CONCURSO DE DISEÑO EN ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA EN COLOMBIA - 2014

SEGUNDO PUESTO. MEMORIA

DIEGO ALEJANDRO MORA CASAS
JUAN CAMILO RINCÓN PULIDO
STEVEN GONZÁLEZ ZABALA
LUCAS PARDO MORA PÁG. 134

ARLA: ÍNDICE Y PORTAL DE LAS REVISTAS
LATINOAMERICANAS DE ARQUITECTURA

BALANCE Y PERSPECTIVAS DEL PRIMER ENCUENTRO

Patricia Méndez¹

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

PALABRAS CLAVE: apropiación social del conocimiento, divulgación científica, investigación en arquitectura, revistas de arquitectura.

Méndez, P. (2014). ARLA: índice y portal de las revistas latinoamericanas de arquitectura. Balance y perspectivas del Primer Encuentro. [ARLA: Latin American Architecture Journal Index and Website. Balance and Perspectives of the First Meeting]. *Revista de Arquitectura*, 16, 3-5. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.1



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.1>

Aún en un mundo agitado por la cotidianidad digital, el universo del papel impreso continúa siendo un punto de atracción. Esta situación ratifica la importancia que, desde los ojos de la arquitectura, mantienen las publicaciones periódicas de nuestra disciplina; no hay más que revisar el paralelismo congruente e histórico que existe entre la historia de las revistas y nuestra profesión, en cuyos caminos se entretajan, escriben y dibujan una red de intereses que apuntaló y perpetúa en sus páginas la cultura arquitectónica continental.

Si bien esta idea de consolidar una malla común de intereses editoriales dentro de la profesión no es nueva —variados intentos así lo demuestran a lo largo del siglo XX—, sin embargo, recién fue en los Encuentros de Revistas, simultáneos con los Seminarios de Arquitectura Latinoamericana (SAL) cuando la idea de establecer una red de trabajo periodístico comenzó a tener visos de realidad. Concretamente, durante la XII Reunión, en la ciudad chilena de Concepción a fines de 2007, la idea de contar con una plataforma virtual, como mecanismo eficaz y constante de cooperación y que promoviera la visibilidad de las revistas latinoamericanas de arquitectura, se formalizó bajo el nombre de Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura (ARLA), con sede desde entonces en la Universidad del Bio-Bio, Chile.

¹ Arquitecta, Universidad de Buenos Aires (UBA).

Máster en Gestión Cultural, Universidad de Barcelona.

Doctora en Ciencias Sociales, FLACSO.

Investigador Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Coordinadora Técnica del Centro de Documentación de Arquitectura Latinoamericana (CEDODAL).

Directora de la revista *DANA*, *Documentos de Arquitectura Nacional y Americana*.

Fundadora y miembro del Núcleo Coordinador de la red ARLA (Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura).

Autora de artículos, conferencista y participante en congresos y jornadas internacionales especialmente en su tema de interés: la arquitectura latinoamericana del siglo XX y los medios de difusión.

Titular de cursos de posgrado en universidades argentinas y extranjeras.

Exbecaria de AEIC, del Getty y del Fondo Nacional de las Artes; premiada por sus investigaciones en la VI^o BIAU (2008), la Universidad de Belgrano (2009). El libro de su coautoría, *Cines de Buenos Aires. Patrimonio del siglo XX*, fue declarado de interés cultural por la Legislatura de esa ciudad.

patrimen@gmail.com

ARLA: LATIN AMERICAN ARCHITECTURE
JOURNAL INDEX AND WEBSITE

BALANCE AND PERSPECTIVES OF THE FIRST
MEETING

Patricia Méndez

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas¹ (CONICET),
Buenos Aires, Argentina

KEY WORDS: Social appropriation of knowledge, scientific dissemination, research in architecture, architectural magazines.



Even in a world agitated by a digital daily routine, the universe of printed paper still is a focus of attention. This situation confirms the importance that, from the point of view of architecture, periodical publications have maintained in our discipline; we could only look over to the consistent and historic correspondence between the journals' trajectories and our discipline. Both paths interweave with each other, they write and draw a network of interests that strengthens and perpetuates the architectonic culture of the continent on their pages.

Although this idea of consolidating a common net of editorial interests within the profession is not new – a number of attempts have proved that along the XXth century-, it was only at Encuentros de Revistas (*Meeting of Journals*), simultaneously with the Latin American Architecture Seminars (SAL) when the idea of establishing a journalistic network started to become a reality. Specifically, during the XII Meeting in the Chilean city of Concepción at the end of 2007, the idea of having a virtual platform as an efficient and constant cooperation mechanism that could promote Latin American architecture journals, was made official under the name of Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura (ARLA – *Latin American Architecture Journals Association*), based since then in Universidad de Bio-Bio, Chile.

Overcoming geographical barriers and the daily difficulties of bringing the journal to light, but always encouraged by the spirit of perfection in common working systems, the editors of Latin American architecture journals have persevered since then, with the pleasant process of sharing tasks and easing efforts. In this way-among pages, with many ideas and unbeatable enthusiasm-, some twenty representatives of architecture and urban planning journals within the continent gathered together in the First Meeting of the Association, between the 11th and 14th of August 2014 at Universidad Diego Portales (Santiago, Chile).

¹ The National Scientific and Technical Research Council (CONICET by its initials in Spanish)

Superando las barreras geográficas y las dificultades cotidianas que conlleva sacar a la luz una revista, pero siempre alentados por el espíritu de perfeccionamiento en sistemas de trabajo comunes, los editores de revistas de arquitectura latinoamericanas perseveramos desde aquel entonces con el grato proceso de compartir tareas y facilitar esfuerzos. Así, entre páginas, con muchas ideas y un entusiasmo inigualable, entre el 11 y el 14 de agosto del 2014, en la Universidad Diego Portales (Santiago, Chile), unos veinte representantes de las revistas de arquitectura y urbanismo del continente compartimos el Primer Encuentro de la Asociación.

Entre los múltiples objetivos que mantuvo la reunión fueron temas centrales concentrar el impulso y la ampliación de la red, mejorar la calidad de contenidos de las revistas, postular comités académicos temáticos evitando la reiteración de artículos y, fundamentalmente, tender a la jerarquización de ARLA como el primer índice de evaluación especializado en arquitectura latinoamericana.

El encuentro culminó con la firma de todos los representantes en la "Declaración de Santiago", donde quedaron establecidas las normativas por las cuales se rige ARLA. El documento, entre sus artículos, estableció categorías entre un Directorio de revistas y un Catálogo histórico de las publicaciones producidas en el continente. Además, estableció los requisitos de integración iniciales que deberán tener las revistas que deseen sumarse al catálogo ARLA, como por ejemplo: la identificación bajo ISSN; tener un interés programático editorial excluyente, centrado en la arquitectura o el urbanismo; contar con respaldo institucional de carácter académico; haber publicado, al menos, tres ediciones para su incorporación, y participar activamente en el portal de ARLA en Internet².

² El texto del encuentro se puede consultar en: <http://arlared.Org/wp-content/uploads/2011/01/declaraci%C3%93n-de-santiago.Pdf>

Among the multiple purposes held in the meeting, there were crucial topics such as concentrating the momentum and widening the network, improving quality contents of the journals, proposing specialized academic committees in order to avoid reiteration of articles, and mainly, inclining towards the location of ARLA as the first specialized evaluation index system in Latin American architecture.

The meeting ended with the signature of the Declaración de Santiago (*Santiago Declaration*) by all the representatives, where we stated all the normatives in which ARLA regulates. The document, among its articles, established categories between a Directory of Journals and a Historical Catalog of the publications produced in the continent. It also established the entry requirements for the journals that want to make part of ARLA's catalog, for instance: holding an ISSN identification code; having a specific editorial line of interest centered in architecture or urbanism; having the support of an academic institution; having published at least three editions for entry, and take active part in ARLA's website².

² The text could be consulted at: <http://arlared.org/wp-content/uploads/2011/01/DECLARACI%C3%93N-DE-SANTIA-GO.pdf>



Figuras 1 y 2. Primer Encuentro de la Asociación de Revistas de Arquitectura Latinoamericana
Fuente: Hernán Ascui Fernández.

Figures 1 and 2. First Meeting of the Latin American Architecture Journals Association
Source: Hernán Ascui Fernández.

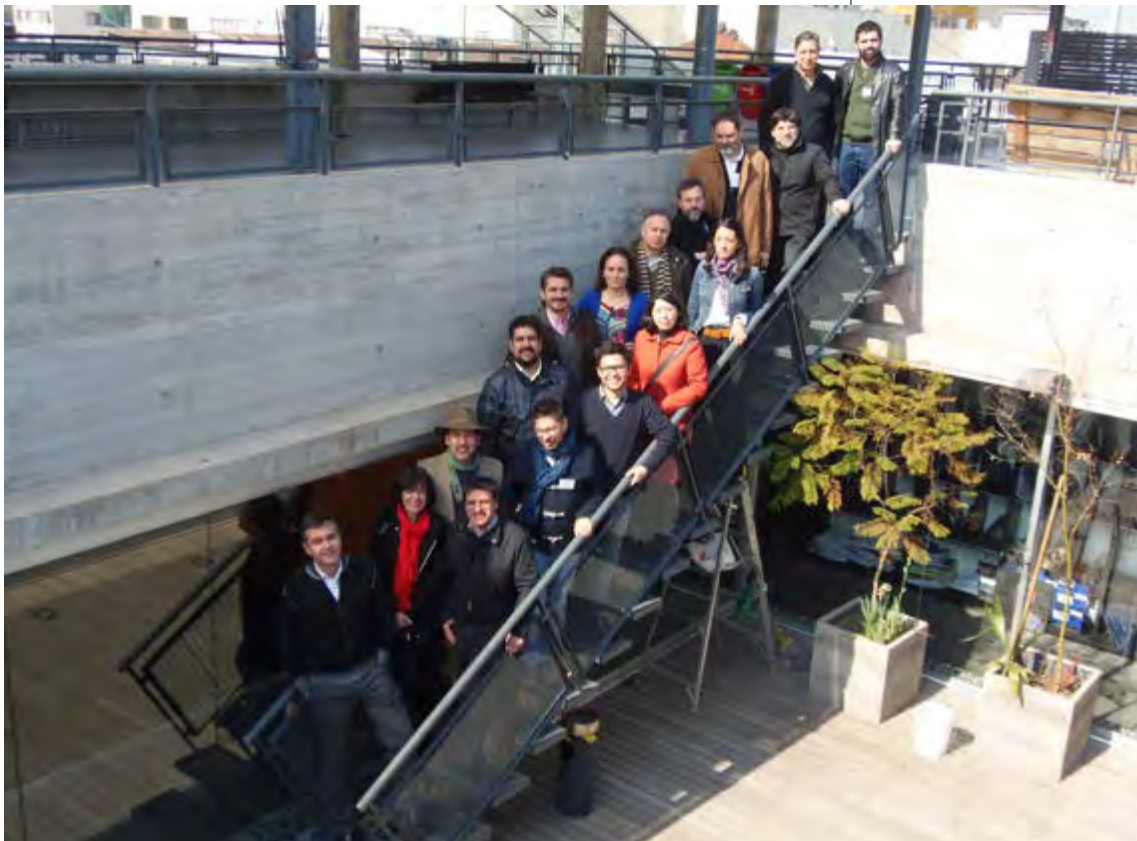
Asimismo, y a fin de facilitar su funcionamiento, ARLA se estructuró a través de una coordinación y representantes regionales que llevarán adelante sus funciones por el término de cuatro años. La Asociación quedó conformada por un Núcleo Coordinador representado por los arquitectos Hernán Ascui F. (*Arquitecturas del Sur*, Chile), Patricia Méndez (*DANA*, Argentina) y Ana Hernández Ramírez (*ARKA*, Colombia). Regionalmente, el continente fue organizado a través de delegados titulares y suplentes, y tomó la responsabilidad para el área Andes Norte (Ecuador, Colombia y Venezuela), el arquitecto Jairo Agudelo C. (*Traza*, Colombia); el sector Andes Sur (Chile, Bolivia, Perú) quedó a cargo de la diseñadora Elisa Cordero (*Revista AUS*, Chile) y como suplente el arquitecto Aldo Hidalgo (*Arteoficio*, Chile); Brasil será coordinado por Silvana Romano y Abilio Guerra (*Vitruvius*); el sector de México, Centroamérica y el Caribe lo llevará el arquitecto Iván San Martín Cordova (*Revista Academia XXII*, México), y el de Río de la Plata (Argentina, Uruguay y Paraguay), el licenciado Rodrigo Amuchástegui (*AREA*) y, como suplente, el arquitecto Julio Arroyo (*Polis*), ambos de Argentina.

De cara al futuro, ARLA continuará nutriendo el quehacer arquitectónico latinoamericano desde las páginas de cada una de sus integrantes, reflexionando sobre la realidad construida y la ficción impresa, y alentando el espíritu de calidad editorial arquitectónica continental al que la red aspira.

Additionally, in order to facilitate its operation, ARLA is structured through a coordination group and regional representatives that would assume the role for four years. The Association is conformed by a Main Coordinator Group represented by architects Hernán Ascui F. (*Arquitecturas del Sur*, Chile), Patricia Méndez (*DANA*, Argentina), and Ana Hernández Ramírez (*ARKA*, Colombia). Regionally, the continent was organized through member and substitute delegates, whose representatives for the regional areas are divided as follows: Northern Andes (Ecuador, Colombia, and Venezuela), Architect Jairo Agudelo C. (*Traza*, Colombia); Southern Andes (Chile, Bolivia, Peru), Designer Elisa Cordero (*Revista AUS*, Chile), and as substitute Architect Aldo Hidalgo (*Arteoficio*, Chile); Brasil will be coordinated by Silvana Romano and Abilio Guerra (*Vitruvius*); and the area of Mexico, Central America and the Caribbean by Architect Iván San Martín Cordova (*Revista Academia XXII*, Mexico); at Río la Plata (*Plata River*) (Argentina, Uruguay, and Paraguay), Licentiate³ Rodrigo Amuchástegui (*AREA*), and Architect Julio Arroyo (*Polis*) as substitute, both in Argentina.

Looking toward the future, ARLA will continue nourishing the work of Latin American architecture from the pages of each of its members, reflecting on the built reality and the printed fiction, and encouraging the spirit of editorial quality on architecture that the network aspires to.

3 T. N: (Arg.) Licentiate degree (Spanish: Licenciatura)



▲ Figura 3. Participantes en el Primer Encuentro
Fuente: Patricia Méndez.

▲ Figure 3. Participants of the First Meeting
Source: Patricia Méndez.



LOS USOS Y LA APROPIACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA

Pablo Páramo, Andrea Milena Burbano

Universidad Piloto de Colombia, Bogotá (Colombia)

Maestría en Gestión Urbana

Páramo, P., y Burbano, A. M. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *Revista de Arquitectura*, 16, 6-15. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.2



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.2>

Pablo Páramo

PhD en Psicología, Centro de Graduados de la Universidad de la Ciudad de Nueva York (EE.UU.).

Profesor Titular, programa de Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Profesor catedrático, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá (Colombia).

Intereses académicos centrados en pedagogía urbana y psicología ambiental, en particular, en espacio público, historia social de las ciudades, cultura ciudadana y sociolugares.

pdeparamo@gmail.com

Andrea Milena Burbano

Arquitecta, Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia).

Magíster en Gestión Urbana, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá (Colombia).

Doctora (candidata) en Estudios Territoriales, Universidad de Caldas, Manizales (Colombia).

Profesora e investigadora de la Maestría en Gestión Urbana, Universidad Piloto de Colombia y de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (Colombia).

Campo de investigación centrado en los estudios territoriales asociados con el género y la espacialidad, la movilidad, el espacio público y la calidad de vida urbana.

arqburbano@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio que indagó sobre el papel que han jugado algunos proyectos destacados de espacio público de Bogotá en el fortalecimiento de la democracia, por considerarse elementos de integración social y facilitadores de la apropiación que hace de estos espacios el ciudadano común. La exploración se realiza en cuatro proyectos de espacio público de la ciudad: el parque lineal El Virrey, el parque Tercer Milenio, Transmilenio y La Felicidad: ciudad parque, considerados íconos de administraciones distritales recientes. El estudio se llevó a cabo mediante una estrategia de etnografía rápida, la cual se valió de registros observacionales, entrevistas a informantes clave y la aplicación de un cuestionario, técnicas que permitieron documentar la experiencia de los usuarios de estos espacios públicos. Los resultados muestran que los proyectos estudiados han contribuido a la cohesión social y que existen diversos tipos de mecanismos de apropiación de estos lugares por parte de los ciudadanos. Se discuten las implicaciones para la democratización de la sociedad mediante la creación y el mantenimiento de los espacios públicos de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: imaginarios urbanos, representaciones sociales, democratización, etnografía rápida, interacción social, utilización del espacio.

USES AND SPACE APPROPRIATION OF PUBLIC SPACE FOR THE DEMOCRACY BUILD-UP

ABSTRACT

This paper is about a study that inquired into the role that some prominent projects of public space in Bogota have played in the strengthening of democracy for being elements of social integration and facilitators of space appropriation by the common citizen. The exploration is on the following four public space projects in the city: the lineal park El Virrey; Tercer Milenio Park; Transmilenio; and La Felicidad: Park City; all considered icons of the recent city administrations. The study was done through the fast ethnography strategy, using observation records, key informant interviews, and a questionnaire; such techniques helped to document the experience of users in these public spaces. The results show that the projects under study have contributed to social cohesion and that there are different types of appropriation mechanisms of these places by the citizens. A discussion on the implications of society democratization through the creation and maintenance of public spaces in the city is given.

KEY WORDS: Urban imaginaries, social representations, democratization, fast ethnography, social interaction, space use.

Recibido: noviembre 26/2013

Evaluado: mayo 23/2014

Aceptado: julio 9/2014

INTRODUCCIÓN

El presente artículo es resultado del proyecto de investigación desarrollado en la Maestría en Gestión Urbana de la Universidad Piloto de Colombia, titulado: “Transformación de los espacios públicos y construcción de la democracia en las ciudades suramericanas”, con el apoyo del Programa Suramericano de Apoyo a las Actividades de Cooperación en Ciencia y Tecnología (Prosul).

Aunque los espacios públicos suelen diseñarse para cumplir cierto tipo de funciones, son las personas las que a través del uso rutinario van dándole su verdadera función y construyendo su significado (Páramo, 2007). Es de interés, desde esta perspectiva, dirigir la atención hacia el valor de los usos y significados del espacio público, para mostrar su relatividad y la importancia que tiene que las personas usen dichos espacios y se apropien de ellos.

El acercamiento al estudio del espacio público, bajo el argumento de que es más importante detenerse en el uso que las personas le dan, se puede llevar a cabo mediante la mirada de su dimensión social, por cuanto esta contribuye a proporcionar un carácter de paisaje urbano a la ciudad desde la apropiación que las personas hacen de este. Desde esta perspectiva, hacer una aproximación al estudio de las prácticas sociales que se sitúan en el espacio público permitirá ver el papel que cumplen los elementos espaciales que facilitan las relaciones transactivas con los distintos elementos arquitectónicos y con otras personas que allí se encuentran, a fin de sentirse parte de una comunidad urbana al entrar en contacto con otros y asociarse para buscar el reconocimiento, hacer sentir la protesta, disfrutar del paisaje y de las distintas expresiones culturales que se suelen situar en estos espacios.

Desde otros acercamientos ya se ha hecho notar la importancia que reviste tener en cuenta el espacio público para evaluar la calidad de vida que tienen los habitantes de las ciudades y su papel en la convivencia ciudadana (Páramo y Burbano, 2010; 2013). De no tenerse en cuenta esta relevancia, se niega la posibilidad de reconocer que este puede ser apropiado por las personas, por tanto, se desconoce que puede ser usado para la comunicación, el encuentro, la lúdica y el aprendizaje para la convivencia (Páramo y García, 2010).

Es por estas razones que se justifica el estudio del espacio público desde su dimensión social, dado que permite evidenciar la forma mediante la cual las personas se apropian a partir de los usos y significados que le atribuyen a los distintos lugares públicos de la ciudad, y se toma como un indicador para observar qué tanto dicho uso aporta a la construcción de la democracia local,

desde la apropiación que pueden hacer las personas de estos espacios.

En esta dirección, el uso social en la consolidación del carácter “público” de los espacios cobra valor. El uso social se define como aquel que no es *a priori*, y sí, proporcionado y reiterado por las personas (Monnet, 2009). No es suficiente que sea definido discursiva y jurídicamente para que funcione como público. Más que la función para la cual han sido creados los espacios públicos, lo que interesa es ver la funcionalidad dada por las personas. Escaleras que sirven para el ingreso a una biblioteca o a un museo terminan por convertirse en espacios donde las personas se encuentran para almorzar o se sientan para ver a la gente pasar, por lo cual se convierten en espacio público. Con el tiempo, estas dinámicas en los espacios han servido de anclaje para cierto tipo de actividades o prácticas de los habitantes en la ciudad, llevando incluso a darles nombre, como ha ocurrido con el parque de Los Novios, la calle de La Fatiga, o la calle de Los Anticuarios en Bogotá. Son los usos los que hacen relativo el espacio público y le aportan esa cualidad; por ello, es importante reconocer su valor, para poder definir a partir de esto que un espacio es realmente público.

El verdadero valor para que el espacio sea público está en que debe ser “practicado” para que sea transformado por sus experiencias (Monnet, 2009). Los espacios públicos son practicados (Licona, 2007) y usados para varios fines: para la movilización o la conectividad de un lugar a otro, la socialización, la lúdica, el entretenimiento, el aprovechamiento comercial, las expresiones culturales y la protesta ciudadana. Mediante este último fin, el de la protesta ciudadana, se ha logrado derrocar regímenes a lo largo de la historia política de los países y buscar la reivindicación de derechos de distintas ideologías y de múltiples sectores de la población (Santiesteban, 2010). La toma de calles y plazas ha sido trascendental para exigir que se cumplan los derechos de las mujeres, los trabajadores, los estudiantes y las minorías. Del mismo modo, mediante manifestaciones como marchas y conciertos se ha logrado llamar la atención sobre la reclamación de derechos humanos y civiles. Los grafitis, por ejemplo, han servido para denunciar la corrupción, los abusos del Gobierno o para manifestar emociones o expresiones artísticas cuando los medios privados no lo facilitan para todos.

De este modo, se hace evidente que los significados que las personas le atribuyen a los elementos que se encuentran en el espacio son los que le confieren una impronta a los usos y las prácticas que se han desarrollado en el espacio público en el pasado, lo cual constituye un importante soporte físico y cultural para promover una cultura de lo público.

EL SIGNIFICADO DE LOS LUGARES PÚBLICOS

Los lugares públicos crecen, florecen y declinan en la medida en que el espacio, la actividad o los edificios toman o pierden significado. El espacio público, cuando es usado para comunicar, transmite símbolos que, a la vez, son compartidos y contribuyen a diferenciar los usos que se hacen del lugar para crear arraigo con el mismo; en este sentido es que se contribuye a la apropiación del espacio público. Cuando los lugares públicos no propician el encuentro de las personas y no logran adquirir significado, en muchos casos se tornan cambiantes y efímeros, se vuelven independientes del tiempo y, muchas veces, rutinarios (Burbano, 2013). Los espacios públicos, desde esta perspectiva, facilitan la experiencia de la vida en público al asumirse como lugares simbólicos de intercambio de significados (Vidal y Pol, 2005).

LA HISTORIA DE LOS USOS O LAS PRÁCTICAS SOCIALES EN LOS LUGARES PÚBLICOS

De otra parte, revelar la historia de los usos o las prácticas sociales en los lugares públicos puede contribuir a la comprensión sobre el lugar y el tipo de prácticas que se sitúan en cada uno de ellos. Al intentar buscar la recuperación de los significados de los lugares públicos resulta indispensable rastrear no solo su evolución espacial, sino las prácticas asociadas a los distintos momentos históricos, sus rutinas y acontecimientos extraordinarios, al igual que sus protagonistas, elementos de los cuales es posible valerse para buscar una mayor identidad con los lugares y garantizar la apropiación que puedan hacer en el presente sus actuales usuarios. Es así como se lucharía contra la pérdida del significado de los espacios, al ligar el pasado al presente, al hacer visible su historia y crear las posibilidades para un mayor aprendizaje de la ciudad y apropiación del lugar (Páramo y Cuervo, 2006; 2009).

LOS USOS, LAS PRÁCTICAS Y LOS SIGNIFICADOS SITUADOS EN EL ESPACIO PÚBLICO

Con el tiempo, las prácticas vienen a darle identidad a los lugares, como sucede con la actividad comercial de la plazoleta El Rosario en Bogotá y el uso que le dan como lugar de encuentro las personas de mayor edad. Esto demuestra que los usos y las prácticas no ocurren en el vacío, por lo que resulta importante explorar la influencia que ejerce la configuración espacial del lugar como facilitador de las prácticas y los usos que dan origen a un diseño espacial, más aún, en el contexto de espacios públicos que han sido pensados para que sean accesibles para todos; lugares de encuentro e interacción social donde todas las personas, sin importar su condición social, puedan encontrarse

y donde el ciudadano se sienta igual a los demás en la medida en que existan en la ciudad espacios públicos como elementos democráticos. Por estas razones, resulta importante indagar en proyectos de espacio público que han sido íconos de las recientes administraciones de la ciudad por su papel en el fortalecimiento de la democracia al considerarse elementos de integración social, y pensados para facilitar su apropiación por parte del ciudadano del común.

Al explorar las que se sostienen en los escenarios públicos urbanos, como la sociabilidad, la protesta ciudadana, la lúdica y el entretenimiento, las expresiones asociadas al género, el comercio y demás expresiones culturales, se espera generar una reflexión sobre el impacto de dichas prácticas y, en general, de los usos en la concepción de la democracia en una ciudad como Bogotá, a fin de brindar elementos de tipo conceptual y metodológico que contribuyan a la mayor visibilidad de las dimensiones sociales para el diseño y gestión del espacio público de los centros urbanos.

ESPACIO PÚBLICO Y DEMOCRACIA

La importancia del espacio público para la democracia se sustenta en el argumento de que, cuando deja de proyectarse como elemento o equipamiento, se pierden escenarios para la expresión democrática en la ciudad. Desde este punto es posible observar, a partir de una mirada histórica de la ciudad, que el espacio público ha sido el medio de comunicación por excelencia para expresar pensamientos e ideas de la sociedad de diversas maneras (Kohn, 2004).

Sumado a lo anterior, el estudio del espacio público y la democracia se debe al interés de explorar no solo su dimensión espacial, sino de examinarlo como escenario democrático de expresión cultural que da vida a las ciudades y soporta la vida en público. Se considera como un escenario para la expresión de las distintas clases de manifestaciones colectivas que buscan el reconocimiento, o para la protesta ciudadana en la medida en que actúa como oferente de la expresión social y simbólica de distintos individuos y grupos sociales. Cumple además un papel importante como elemento vital para la evocación de la memoria histórica colectiva de las ciudades, las conmemoraciones y las manifestaciones que hacen parte de la identidad política, social y cultural de los pueblos, todo esto como expresiones culturales propias de una democracia.

En el contexto latinoamericano, el espacio público se ha considerado un prerrequisito para la expresión, representación, preservación y mejoramiento de la democracia (Low y Smith, 2006). En momentos de crisis ha sido común que la población se movilice en el espacio público en

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA MGU
TRANSFORMACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS Y CONSTRUCCIÓN DE DEMOCRACIA EN LAS CIUDADES SURAMERICANAS CNPQ PROSUL

Nombre del entrevistador: _____ Fecha: _____
 Número de cuestionario: _____ Lugar: _____

ENTREVISTA SOBRE PERCEPCIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS

Buen día, mi nombre es, _____ soy estudiante de la Universidad Piloto de Colombia y participo en una investigación que busca conocer su opinión sobre algunas condiciones que, según su punto de vista, están influyendo de forma positiva o negativa para disfrutar la vida en público en lugares como este. Recuerde que debe calificar cada condición enunciada a partir de lo que está ocurriendo en este momento y no solo sobre lo que usted desearía que fuera. Le recordamos que toda la información suministrada por usted tiene carácter confidencial y solo será utilizada para fines de este estudio.

Para comenzar por favor me informa ¿con qué frecuencia usted visita este lugar en el último año? (ver opciones)	Marque con una x	Ahora queremos conocer su opinión acerca de las condiciones que, según su punto de vista, están influyendo de forma positiva o negativa para disfrutar de la vida en público o en lugares como este. Por favor, lea cuidadosamente cada una de las condiciones que se presentan a continuación y escriba en la columna de enfrente un número del 1 a 5 donde uno es muy malo y 5 es muy bueno. (Lea cada frase y evalúe cada una; marque 0 si la condición no corresponde al lugar que está siendo evaluado)		
ESCALA DE VALORACIÓN		CONDICIONES:	De 1 a 5	De 1 a 5
1 Primera vez		1. Calidad del aire		15. Monumentos y obras de arte
2 Casi nunca		2. Arborización		16. Mobiliario urbano (bancas, canicas)
3 Algunas veces		3. Baños públicos en el lugar o cerca		17. Diversidades de las actividades que se realizan en el lugar
4 Frecuentemente		4. Limpieza del lugar		18. Las manifestaciones, protestas que aquí ocurren
5 Muy frecuentemente		5. Iluminación nocturna		19. Eventos culturales gratuitos (conciertos, desfiles) realizados en el lugar
6 No sabe no responde		6. Señalización informativa		20. Presencia de indigentes
¿Cuáles son las actividades más frecuentes que usted realiza en este lugar? (Lea las opciones; puede marcar hasta dos opciones)		7. Accesibilidad del lugar por diferentes medios de transporte		21. Presencia de lugares de venta y uso de drogas.
ACTIVIDADES		8. Ciclovías para llegar al lugar		22. Equipamientos para prácticas recreativas (parques infantiles, canchas)
1. Transitar a pie		9. Áreas para peatones		23. Grafitis o pinturas en los muros
2. Transitar en el bus o en el carro		10. Accesibilidad para personas con necesidades físicas especiales		24. Publicidad auditiva y visual que se percibe
3. Hacer compras		11. Seguridad del lugar		25. Comercio formal
4. Pasear, observar el paisaje de la ciudad		12. Presencia de policías		26. Comercio informal
5. Divertirse con la familia		13. Riqueza arquitectónica de los edificios vecinos (le gustan los edificios)		27. Respeto de los ciudadanos por las áreas de convivencia
6. Hacer deporte, actividad física		14. Mantenimientos de los predios en infraestructuras próximas		28. En general ¿cómo calificaría usted este lugar para disfrutar de la vida en público?
7. Asistir a eventos				
8. Encontrarse con amigos				
9. Pasear la mascota				
10. Otra. Cuál _____				

POR ÚLTIMO, QUEREMOS CONOCER ALGUNOS DATOS PERSONALES

Lugar de nacimiento a. Bogotá (Ir a pregunta 2) b. Fuera de Bogotá ¿Hace cuántos años vive en Bogotá? ____ ¿Es usted turista? a. Sí b.No

Género a. Femenino b. Masculino c. Otro

¿Tiene hijos? (Marque con X): 0 1 2 3 4 5 6 7 y más ____ ¿Cuál es su edad? ____

Usted es: a. Casado b. Soltero c. Viudo d. Separado e. Unión Libre

Nivel de estudio a. Nunca frecuentó la clase b. Primaria incompleta e. Secundaria completa f. Formación técnica

¿Cuál es su ocupación principal?
 a. Empleado con sueldo b. Empleado sin sueldo c. Empleado dueño de la empresa d. Buscando empleo e. Independiente
 f. Ama o amo de casa g. Estudiante h. Jubilado o recibe otros ingresos i. Incapacitado j. Otra ¿cuál? _____

¡Muchas gracias!

Figura 1. Cuestionario
 Fuente: los autores.

respuesta a distintas situaciones problemáticas que vive una sociedad: las políticas económicas de un gobierno, la corrupción, las mejoras en la educación o la búsqueda de la paz; el espacio público se ha vuelto, así, contestatario.

En general, la toma del espacio público, sus plazas y calles mediante marchas, manifestaciones, cacerolazos, tomas permanentes y barricadas es crucial dentro de la estrategia política (Irazábal, 2008). Estas manifestaciones han contribuido a cambiar políticas y hasta presidentes. Sin desconocer que, como anotan Mirafitab y Wills (2005), los medios juegan un papel crítico en la construcción de las identidades ciudadanas cuando legitiman o deslegitiman las prácticas en el espacio público al presentarlas como correctas o criminalizarlas, en casos particulares, anotan estos autores, la presentación de la noticia manipulada sobre demostraciones públicas como marchas, huelgas, protestas, paros, contribuye a construir la representación que se tiene de la participación ciudadana en el espacio público (Archila, 2003; Archila y Pardo, 2001). Además,

cuando los gobiernos clausuran la prensa o la limitan, la única alternativa que queda es la calle.

Se ve entonces de qué manera el espacio público ha contribuido a los procesos democráticos al servir de escenario para la protesta pero además para igualar a las personas.

MÉTODO

Participantes: participaron un total de 145 personas de ambos sexos, habitantes de la ciudad de Bogotá, D.C., 16 de las cuales actuaron como informantes clave y 129 respondieron un cuestionario. Todos los participantes fueron entrevistados o encuestados en cuatro sitios que se definieron como íconos de la política de espacio público de las administraciones de Bogotá, iniciando en la década de los noventa, y que a la vez representaron el interés de fortalecer procesos democráticos en la ciudad. Con el fin de explorar las formas de apropiación social de los espacios públicos que muestran los habitantes de la ciudad, los lugares debían ser representativos de la política pública urbana de finales del siglo XX, y estar orientados a

GUÍA PARA ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVE

ENTREVISTA PARA INFORMANTES CLAVE

La entrevista se realizará a informantes clave. Para ello se entrevistará un vendedor ambulante o un visitante asiduo del lugar. Igualmente, a algún funcionario que haya participado en su diseño.

Preguntas día de la entrevista informal para capturar significaciones.

INSTRUCCIONES

Buenos días, mi nombre es _____, soy estudiante de la Universidad Piloto de Colombia donde se adelanta un estudio en el que se explora el espacio público de la ciudad.

¿Podría brindarme algunos minutos de su tiempo para responder unas preguntas relacionadas con este lugar?

NOMBRE DEL PROYECTO: _____

- Hábleme de las razones por las cuales se encuentra usted hoy aquí.
Preguntas secundarias: ¿a qué viene?, ¿en qué consiste lo que hace cuando viene aquí?, ¿cada cuánto viene?, ¿desde cuándo le agrada venir a este lugar?
- Hábleme de este lugar, ¿qué le gusta, me lo podría describir?
Preguntas secundarias: ¿conoce algo de su historia?, ¿cuándo fue creado? ¿qué usos se le ha dado en el pasado?, ¿qué transformaciones físicas ha tenido este lugar?
- ¿Qué le desagrada de lugar? O ¿qué le cambiaría para que fuera mejor?
- ¿Qué tipo de personas vienen a este lugar?
Preguntas secundarias: ¿son hombres, mujeres, jóvenes, ancianos, niños? ¿A qué vienen las personas que visitan el lugar? ¿Varían los usos dependiendo de si es entre semana, fin de semana, de día o de noche?

POR ÚLTIMO, QUEREMOS CONOCER ALGUNOS DATOS PERSONALES

Lugar de nacimiento a. Bogotá (Ir a pregunta 2) b. Fuera de Bogotá ¿Hace cuántos años vive en Bogotá? _____ ¿Es usted turista? a. Sí b. No

Género a. Femenino b. Masculino c. Otro

¿Tiene hijos? (Marque con X): 0 1 2 3 4 5 6 7 y más _____ ¿Cuál es su edad? _____

Usted es: a. Casado b. Soltero c. Viudo d. Separado e. Unión Libre

Nivel de estudio a. Nunca frecuentó la clase b. Primaria incompleta c. Secundaria completa d. Formación técnica

¿Cuál es su ocupación principal?

a. Empleado con sueldo b. Empleado sin sueldo c. Empleado dueño de la empresa d. Buscando empleo e. Independiente

f. Ama o amo de casa g. Estudiante h. Jubilado i. Incapacitado j. Otra ¿cuál? _____

¡Muchas gracias!

Figura 2. Guía para entrevista a informantes clave.

Fuente: los autores.

la desmarginalización, revitalización, articulación, competitividad y manejo de ecosistemas urbanos. Los lugares seleccionados fueron: La Felicidad: ciudad parque, Transmilenio, parque lineal El Virrey y el parque Tercer Milenio. La información fue recogida durante el segundo semestre del año 2012 y comienzos de 2013.

Instrumento: para efectos de recoger la información relacionada con las prácticas sociales y los usos de los lugares públicos se diseñó el “Manual del Observador”, instrumento en forma de cuadernillo que contenía los lineamientos para realizar un registro observacional soportado en un croquis del lugar por observar, que deberían pintar los observadores; el tipo de fotografías que debían tomar sobre los lugares; un cuestionario que indagaba sobre la percepción que se tenía de las distintas condiciones de los lugares bajo estudio, compuesto por 27 ítems que los participantes debían marcar dentro de una escala de 1 a 5 dependiendo de su valoración del estado de distintas condiciones de los lugares (iluminación, mobiliario, seguridad, ventas, etc.), siendo 1 “muy malo” y 5, “muy bueno”; el ítem 28 interrogaba al participante por el estado general del lugar. Al final del instrumento se incluyeron preguntas sobre las características sociodemográficas de los participantes del estudio, como el grupo de edad al que pertenecían, el género, la ciudad y el barrio en que vivían. Este instrumento se aplicó de manera asistida por estudiantes universitarios a una muestra por conveniencia en cada lugar. En todos los casos, la participación fue anónima y voluntaria (figura 1). Para el análisis de la consistencia interna del ins-

trumento se utilizó la prueba alfa de Cronbach, la cual arrojó un valor de 0,89, lo que indica que el instrumento posee un adecuado nivel de confiabilidad. Dentro del “Manual del Observador” se incluía, además, una guía de entrevista a informantes clave, visitantes asiduos de los lugares a quienes se les entrevistó alrededor de las experiencias en los lugares y sus significados (figura 2).

Procedimiento: la información fue recogida en el periodo comprendido entre los meses del segundo semestre de 2012 y abril de 2013, por parte de estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Piloto de Colombia. Previamente a la recolección de datos, los observadores fueron capacitados en la recolección de datos, en los propósitos del estudio y en la utilización de las técnicas de recolección de información: registros anecdóticos observacionales, toma de fotografías, entrevistas y aplicación de encuestas. La información cualitativa proveniente del registro observacional, las imágenes tomadas y las entrevistas fueron procesadas mediante el programa Atlas.ti 6.2, y la cuantitativa, resultante de la aplicación de la encuesta, mediante el programa SPSS 21.

RESULTADOS

REGISTRO OBSERVACIONAL

El trabajo de investigación inició con el levantamiento de un registro anecdótico apoyado en la toma de fotografías como parte de la observación no participante que realizaron los asistentes



Figura 3. Red generada por el ATLAS.ti para analizar las imágenes tomadas en Transmilenio
Fuente: los autores.



Figura 4. Red generada por el ATLAS.ti para analizar las imágenes tomadas en La Felicidad
Fuente: los autores.

de investigación en cada uno de los lugares objeto de estudio. La observación se llevó a cabo en distintas jornadas del día, entre semana y durante los fines de semana.

En el caso de Transmilenio, durante el día se observa la actividad de las personas que se movilizan hacia diferentes lugares; muchas de ellas hacen uso de sus celulares dentro y al salir del sistema, además, la mayoría de los jóvenes transitan escuchando música con los auriculares. Otras personas se detienen a dialogar mientras hacen la fila para comprar su pasaje o mientras esperan el articulado sentados en alguna de las bancas o en la fila; otros realizan su labor, como en el caso de policías y trabajadores del sistema. En la noche, se observa mayor movilización de peatones que salen de sus trabajos o se dirigen hacia sus hogares, por lo que la congestión en el sistema y sus alrededores es evidente. La tensión se centra en las filas tanto de compra de pasajes como de espera de los articulados, en donde algunas personas discuten por la desorganización e incomodidad al esperar y abordar los buses (figura 3).

En el conjunto residencial La Felicidad se observan durante el día, especialmente en horas de la mañana, entre semana, personas que salen a hacer deporte o a caminar con sus mascotas por el sector, trabajadores de obras de construcción y

vendedores ambulantes. Algunos de los trabajadores aprovechan su tiempo de descanso para jugar fútbol cerca de su lugar de trabajo. Los fines de semana es común encontrar personas que salen en la mañana no solo a practicar deporte, sino también a sacar a sus mascotas para que hagan sus necesidades y aprovechar para jugar un rato con ellas. En horas de la noche, se observan personas que llegan de sus trabajos y jóvenes entre los 15 y los 20 años que juegan en el parque del conjunto, se sientan a dialogar en alguna de las bancas o se fuman un cigarrillo (figura 4).

En el parque lineal El Virrey se observa en la mañana la asistencia de personas que salen a practicar deporte o a caminar con sus mascotas, personas de la tercera edad acompañadas de sus cuidadores y personas que se dirigen a sus lugares de trabajo. En el parque se encuentran, distribuidos en varios puntos, algunos vendedores ambulantes de diferentes productos comestibles que compran las personas que transitan o las que practican deporte y buscan algo para hidratarse. También es notoria la presencia de trabajadores de obras, pues en los alrededores se encuentran varios edificios en construcción; algunos de ellos trabajan en la obra,



Figura 5. Red generada por el ATLAS.ti para analizar las imágenes tomadas en el parque lineal El Virrey. Fuente: los autores.



Figura 6. Red generada por el ATLAS.ti para analizar las imágenes tomadas en el parque Tercer Milenio. Fuente: los autores.

mientras otros descansan un poco acostados en el pasto o jugando fútbol.

Durante los fines de semana asisten más personas que salen a caminar, a jugar o simplemente a descansar recostadas en el pasto o sentadas dialogando en grupos de amigos. Allí también están los puestos de venta de flores a los que acuden varios de los transeúntes para observar o comprar. Cerca de allí hay un CAI, al que acuden en ocasiones para pedir orientaciones sobre el sitio (figura 5).

Finalmente, en el sector del parque Tercer Milenio se observan pocas personas que salen a caminar o a hacer deporte, pues generalmente están en el lugar habitantes de la calle que en ocasiones se acercan a pedir limosna o simplemente se encuentran presentes en el sector. Se observan en gran medida personas que asisten al centro de Medicina Legal vestidos de manera formal, así como vendedores ambulantes. Los fines de semana es notoria la presencia de mayor cantidad de personas, pues en el lugar se desarrolla un “mercado de las pulgas”, al que asisten tanto vendedores como compradores de diferentes objetos, así como observadores y ciclistas que se dirigen o vienen de la ciclovía que se lleva a cabo en la carrera séptima (figura 6).

ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVE

El trabajo de investigación identificó algunas personas que por su permanencia en el parque se constituyeron en informantes clave para suministrar datos acerca de las principales prácticas sociales que la gente lleva a cabo en los distintos lugares objeto de estudio.

Parque Tercer Milenio

Dentro de estos informantes se incluyó personal de vigilancia, vendedores ambulantes, personas que trabajan cerca o que circulan frecuentemente por el lugar estudiado. Se indagó por la historia del sitio, lo que estas personas valoran como importante y lo que identifican como aspectos negativos.

Sobre el parque Tercer Milenio, los entrevistados mencionaron la historia de este sector que se llamaba El Cartucho, en el que se presentaba la venta y el consumo de drogas y la indigencia, diferentes actos criminales como la venta de artículos robados, e incluso asesinatos que caracterizaron el lugar durante mucho tiempo; asimismo, mencionan las transformaciones que se han venido dando desde que el parque fue objeto de intervención arquitectónica. Según la persona entrevistada, el parque es visitado por vendedores, policías, personas que

llegan a reclamar cadáveres al Instituto de Medicina Legal; personas que solo llegan a sentarse, a observar a otros, a pasear y a comprar en los lugares comerciales de la vecindad. También se observan indigentes y drogadictos. Según el informante, la historia del lugar impide que mucha gente visite el parque, pues se conserva todavía la imagen de lugar peligroso. De acuerdo con otro de los entrevistados, el parque también es visitado por ancianos, empleados que van a almorzar y parejas del mismo sexo que muestran sus afectos. En la noche se encuentran distintas clases de personas, entre ellas, indigentes. Los domingos hay gran cantidad de vendedores ambulantes. Al preguntarles a los informantes clave por el tipo de cosas que le cambiarían al lugar, responden que debería haber mayor seguridad, más zonas verdes, y que se deberían poner baños públicos.

Transmilenio: estaciones Calle 45 y Héroes

Las entrevistas a usuarios del sistema Transmilenio se llevaron a cabo en dos estaciones y, por su ubicación en la ciudad, los entrevistados fueron principalmente estudiantes universitarios y trabajadores de oficina. Los entrevistados hacen uso del sistema para transportarse de un lugar a otro de la capital, reconocen que es un servicio relativamente nuevo en la historia de la ciudad, y difieren en cuanto a la opinión sobre su eficacia. Critican principalmente las congestiones en las "horas pico" y la inseguridad que refleja en los robos de teléfonos celulares y de billeteras, entre otros. La situación es compleja principalmente en la estación de la Calle 45, porque además de las grandes congestiones, no se observa presencia de policías. Por lo general, los entrevistados quisieran ser atendidos con mayor amabilidad por parte de los operarios del sistema y que hubiera mayor flujo de articulados en las horas de mayor congestión de personas en las estaciones. La estación de la Calle 45 ha sufrido las consecuencias de los desmanes de algunos vándalos en el marco de las protestas de la ciudadanía por la mala prestación del servicio.

Para otros, las estaciones son agradables, los buses son bonitos, y la protección y el cerramiento mediante vidrios le da un valor estético al sistema. Adicionalmente, se reconoce que el sistema iguala a los ciudadanos y que la gente lo usa porque es eficiente en términos del tiempo que le representa a un individuo trasladarse de un lugar a otro en la ciudad.

Al indagar por aquello que le cambiarían al sistema, los entrevistados coinciden en la importancia de evitar congestiones, contar con mayor seguridad, arreglar las vías para hacer más ágil el recorrido, baños públicos, ampliar las estaciones y contar con mapas más didácticos para orientarse en la búsqueda de rutas. Algunos de los entrevistados

señalaron la importancia de crear barreras y educar a las personas para que no traten de ingresar al sistema exponiendo su seguridad.

Proyecto La Felicidad

Los informantes clave del proyecto La Felicidad estuvieron conformados por residentes del conjunto habitacional, vecinos del sector y vendedores informales. El lugar es descrito como agradable, seguro, con grandes espacios públicos y verdes donde las personas suelen caminar o practicar deporte, sobre todo por los obreros que están construyendo este megaproyecto de vivienda. No hay ruido, por encontrarse distante de las grandes avenidas. Las personas sacan a sus perros a recrearse y a hacer sus necesidades fisiológicas, pero son educadas y recogen los excrementos de sus mascotas, como afirman algunos de los entrevistados. Es un lugar donde a las personas se les ve en familia, con sus hijos y sus perros.

Al preguntar por los aspectos que les gustaría modificar o cambiar para mejorar el lugar, se menciona la importancia de contar con mayor iluminación en las noches y mejores vías de acceso para el transporte público. Algunos de los entrevistados afirman que el acceso desde la Esperanza es reducido; además, las vías no están en su totalidad pavimentadas. También señalan que el transporte es muy retirado y tienen que caminar mucho, y los potreros por las noches son muy peligrosos pues hay poca iluminación. Por otro lado, dicen que es muy tranquilo, las vías quedan retiradas y el sonido de las calles no llegan hasta el conjunto habitacional.

Parque lineal El Virrey

Se contactaron como informantes clave de este parque ubicado al norte de la ciudad: un vigilante, un vendedor ambulante y un vecino del sector. Para ellos, desde la remodelación del parque a finales de los años noventa se ha dado una gran transformación en los usos que se hacen de este. Hoy en día, afirma alguno de ellos, el parque es un gran centro de atracción para mucha gente. Se practican deportes, hay mucha gente que viene a caminar, a sacar sus mascotas, a trotar, montar en bicicleta, a tomar el sol, a jugar, a meditar y a consumir alimentos. Los obreros de la construcción juegan fútbol y almuerzan sobre los prados. Las empleadas de las familias acomodadas sacan a los niños a jugar o a los ancianos a tomar el sol. El parque se hizo tristemente célebre, afirma el vecino, porque hace un par de años encontraron el cadáver de un muchacho quien al parecer fue asesinado.

Asimismo, en el parque, afirma otro de los entrevistados, se hace una exhibición de la gastronomía bogotana una vez al año. Según el vendedor, es un

Lugar	La Felicidad: ciudad parque		Parque Tercer Milenio		Parque lineal El Virrey		Transmilenio	
No. Participantes	41		21		36		31	
Variable	Media	Des.Est.	Media	Des. Est.	Media	Des. Est.	Media	Des. Est.
Aire	3,78	0,65	4,05	0,740	4	0,862	3,1	1,076
Árboles	3,83	0,892	4,24	0,625	4,25	0,760	2,13	1,408
Baños	3,83	0,883	2,29	1,189	3,00	1,435	1,29	0,643
Limpieza	3,20	0,901	2,86	1,153	4,22	1,017	2,71	1,039
Iluminación	3,37	0,799	2,43	1,207	2,94	1,218	3,52	0,851
Señalización	3,29	0,782	2,50	1,051	3,58	0,996	2,77	1,175
Accesibilidad	3,93	0,985	3,14	0,854	3,42	1,402	3,03	1,14
Ciclorrutas	3,90	0,768	3,00	0,949	4,03	1,230	1,65	1,05
Área peatonal	4,12	0,900	3,76	0,995	4,50	0,765	2,65	1,279
Accesibilidad física	3,51	0,810	4,05	0,865	3,71	1,226	3,13	1,118
Seguridad	3,41	0,631	2,05	1,024	3,17	1,183	2,71	0,864
Policía	2,73	0,807	1,95	0,805	2,17	1,159	2,77	0,845
Riqueza arquitectónica	3,95	0,740	2,86	0,573	3,00	1,265	2,84	0,969
Mantenimiento	3,46	0,840	3,05	1,024	3,11	1,304	3,06	0,814
Monumentos	2,44	1,163	2,48	1,078	2,50	1,483	1,35	0,877
Mobiliario	4,02	0,758	4,19	0,402	3,86	1,199	2,6	1,332
Actividades	3,17	1,263	3,86	0,727	3,92	1,025	1,58	0,886
Manifestaciones	1,85	1,389	2,10	0,832	1,40	1,143	1,71	0,824
Eventos gratuitos	2,05	1,048	3,81	0,680	3,77	1,308	1,42	1,089
Indigencia	2,63	1,410	4,43	0,598	2,03	1,465	2,65	1,05
Venta de drogas	2,05	1,532	2,43	1,028	1,77	2,059	2,1	3,618
Equipamientos deportivos	3,61	0,972	3,90	0,700	3,17	1,502	1,35	0,95
Grafitis	3,27	1,467	2,14	0,910	2,06	1,413	2,03	1,197
Publicidad	3,20	0,901	2,33	0,730	2,43	1,577	3	1,155
Comercio formal	3,61	0,862	2,50	1,00	2,00	1,534	3,16	1,214
Comercio informal	2,61	1,070	4,00	0,795	2,92	1,204	3,52	1,45
Seguimiento reglas convivencia	3,63	0,942	3,00	0,837	3,97	0,857	2,45	0,995
Disfrute general del lugar	3,65	0,702	3,38	0,805	4,16	0,515	2,45	1,14

Tabla 1. Media y desviación estándar de la valoración que hicieron los participantes de cada uno de los elementos del espacio público evaluados. Fuente: los autores.

lugar de entretenimiento y las personas pagan bien por los productos que se ofrecen. En la época de Navidad es muy iluminado y viene mucha gente en las noches. También en las noches hay bastante actividad, algunas veces se reúnen los motociclistas a exhibir sus máquinas y hacen mucho ruido. Cuando se preguntó por los aspectos que se deberían cambiar para contribuir a tener un lugar agradable, se mencionaron las quejas permanentes de los vecinos por utilizar el parque para ventas de comida, por el exceso de vendedores ambulantes y el deterioro de las aceras.

EL CUESTIONARIO

Una vez sistematizada la información recogida mediante el cuestionario se procedió a realizar un análisis descriptivo. La tabla 1 muestra los promedios sobre las 27 condiciones que fueron sometidas a evaluación con su respectiva desviación estándar. Entre las condiciones más favorables del conjunto residencial La Felicidad, se observa: el mobiliario, la riqueza arquitectónica, la accesibilidad dentro del lugar, las ciclorrutas, la arborización y la calidad del aire; entre lo que menos resulta valorado

están las ventas ambulantes y de drogas. Es de anotar que las personas hicieron esta valoración pero no se obtuvo evidencia directa al respecto. Para el parque Tercer Milenio se encuentran resultados similares en cuanto a la alta valoración que las personas encuestadas le asignan a las condiciones de arborización, calidad del aire, mobiliario, accesibilidad interior, que hacen una mayor contribución a la habitabilidad de este espacio público. Como elementos que fueron mal evaluados se encuentran las condiciones de limpieza, iluminación, la señalización, la seguridad, los grafitis y la actividad comercial. En el parque lineal El Virrey se valora como positivo la calidad del aire, la arborización, la ciclorruta, los caminos y el seguimiento de reglas que contribuyen a la convivencia entre los visitantes del parque. Como aspectos negativos se destacan: la falta de policía, de variedad arquitectónica, el comercio formal y la falta de monumentos. Para el Transmilenio no hay una valoración positiva en ninguno de los aspectos; se destacan como factores más críticos por parte de los encuestados la falta de baños, de elementos naturales, la seguridad y la carencia de elementos culturales, entre otros.

La tabla 1 recoge las medias estadísticas y la desviación estándar de la calificación que hicieron los participantes de cada condición evaluada en los cuatro lugares objeto de observación.

CONCLUSIONES

El estudio adelantado para explorar las prácticas culturales en relación con la apropiación del espacio como manifestación de una política de democratización de la sociedad permite derivar algunas conclusiones que se resumen a continuación.

El espacio público hace una contribución importante a los procesos de democratización de la sociedad al crear espacios que facilitan los encuentros entre las personas, independientemente de su condición económica y sus roles sociales. En los lugares objeto de observación fue posible advertir personas de diferentes niveles socioeconómicos, grupos de edad y roles sociales: padres de familia con sus hijos, ancianos con sus cuidadores, obreros de construcción, ejecutivos, vendedores ambulantes, deportistas compartiendo los mismos escenarios.

De igual manera, las propiedades físicas del espacio público, con su zonas verdes y demás elementos naturales, la iluminación, ciclorrutas, bancas, canchas deportivas, etc., contribuyen a actuar como oferentes de una gran diversidad de prácticas sociales que incluyen el deporte y diversas actividades de recreación pasiva como: meditar, dormir, leer, etc., que satisfacen necesidades de distintas clases de personas. Al parecer, esta diversidad en los elementos arquitectónicos es una condición necesaria para atraer a distintas personas y, por esto mismo, una mayor imaginación en el diseño de los parques podría contribuir a que ciertos sectores de la población se sientan atraídos por

visitar estos lugares, por ejemplo, con la creación de escenarios de juegos para niños y de esparcimiento para ancianos. Los parques públicos atienden en algunos casos las necesidades de niños muy pequeños y facilitan únicamente la actividad contemplativa de los ancianos. Pensar en las necesidades de socialización de estos grupos de edad contribuiría a una mayor apropiación y democratización del espacio por un mayor número de personas.

Entre las limitantes para una mayor apropiación de los espacios por parte de la población se lograron identificar, además de las mencionadas: la inseguridad percibida por la falta de policías o de iluminación; el desaseo; la incomodidad de los servicios —falta de baños, por ejemplo—; la inaccesibilidad por falta de vías de transporte o de transporte público para llegar a los distintos lugares y las congestiones en el servicio de transporte masivo Transmilenio.

Sin lugar a dudas, el espacio público nos iguala, a la vez que nos permite aprender de la observación de otros, a partir de las diferencias sociales, de roles, de géneros, de formas de comportarse, etc. A diferencia del centro comercial, donde asisten personas de la misma condición social y en donde se siguen rutinas predecibles del comportamiento de los individuos, el espacio público permite una mayor diversidad social, mayor libertad en los usos del espacio, resignificarlo, a la vez que facilita los encuentros entre distintas clases de personas.

La política de creación de espacios públicos ha hecho, en este sentido, un importante aporte a los procesos democráticos de una sociedad que ha estado fragmentada. El diseño de espacios públicos estéticos, funcionales, higiénicos, accesibles y seguros hace de esta manera una contribución importante a la democratización de la sociedad.

REFERENCIAS

- Archila, N. (2003). *Idas y venidas, vueltas y revueltas*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia (Icanh), Centro de Investigación y Educación Popular (Cinep).
- Archila, N. y Pardo, M. (2001). *Vida, pasión y... de los Movimientos Sociales en Colombia*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional.
- Burbano, A. M. (2013). El espacio público como un ensamblaje de lugares producidos por discursos y prácticas. *Revista Pretil*, 3 (35), 7-12.
- Irazábal, C. (2008). *Ordinary places, extraordinary events in Latin America*. En Irazábal C. *Ordinary places, extraordinary events*. New York: Routledge.
- Kohn, M. (2004). *The privatization of public space*. New York: Routledge.
- Licona, E. (2007). *Habitar y significar la ciudad*. Puebla: Conacyt y Casa Abierta al Tiempo.
- Low, S. y Smith, N. (2006). *The Politics of Public Space*. New York: Routledge.
- Mirafteb, F. y Wills, S. (2005). *Insurgency and Spaces of Active Citizenship: The Story of Western Cape Anti-Eviction Campaign in South Africa*. *Journal of Planning Education and Research*, 25 (2), 200-217.
- Monnet, J. (2009). *El espacio público definido por sus usos. Una propuesta teórica*. Recuperado de http://virtual.unipiloto.edu.co/file.php/966/Lecturas_de_la_catedra/usuarios_del_espacio_publico-Monnet20121221_1_.pdf
- Páramo, P. (2007). *El significado de los lugares públicos para la gente de Bogotá*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Páramo, P. y Burbano, A. M. (2013). Valoración de las condiciones que hacen habitable el espacio público en Colombia. *Territorios*, 28, 187-206.
- Páramo, P. y Burbano, A. M. (2010). Calidad de vida urbana en Bogotá: satisfacción con el diseño espacial. En Páramo, P. y García, M. (comps.). *La dimensión social del espacio público: aportes para la calidad de vida urbana*. Bogotá: Ediciones Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Santo Tomás.
- Páramo, P. y Cuervo, M. (2009). *La experiencia urbana en el espacio público de Bogotá en el siglo XX: una mirada desde las prácticas sociales*. Bogotá: Ediciones Universidad Pedagógica Nacional.
- Páramo, P. y Cuervo, M. (2006). *Historia social situada en el espacio público de Bogotá*. Bogotá: Ediciones Universidad Pedagógica Nacional.
- Páramo, P. y García, M. (comps.) (2010). *La dimensión social del espacio público: aportes para la calidad de vida urbana*. Bogotá: Ediciones Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Santo Tomás.
- Santesteban, X. (2010). Los movimientos sociales y el derecho a las manifestaciones en el espacio público. En Páramo, P. y García, M. (comps.). *La dimensión social del espacio público: aportes para la calidad de vida urbana*. Bogotá: Ediciones Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Santo Tomás.
- Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 36 (3), 281-297.

CIUDAD Y COMPROMISO CIUDADANO EN LA HISTORIA DE OCCIDENTE

Carlos Arturo Ospina Hernández

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja – Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Ospina Hernández, C. A. (2014). Ciudad y compromiso ciudadano en la historia de Occidente. *Revista de Arquitectura*, 16, 16-25. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.3



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.3>

Carlos Arturo Ospina Hernández

Derecho, Universidad La Gran Colombia.

Filosofía y Educación, Universidad Santo Tomás.

Maestría en Historia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Candidato a Maestría en Psicología, Universidad Católica de Colombia.

Experiencia investigativa en el área de Humanidades y en Psicología de las Organizaciones, Universidad Católica de Colombia.

Vinculado al Departamento de Humanidades, Universidad Católica de Colombia.

Publicaciones:

(2013). La universidad por un nuevo humanismo: propuesta jubilar y encargo indeclinable. En *La Educación: camino hacia la excelencia* (pp. 5-112). Bogotá, Universidad Católica de Colombia.

(2005). Es indispensable definir un concepto de seguridad jurídica desde la Constitución misma. *Colombia Alma Mater*, 9, 50-59.

(1998). La conversación y las riñas de gallos. *Nueva Revista Colombiana del Folclor*, 5, 129-133.

caospina@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

Este artículo es parte de los resultados del trabajo de investigación titulado “Historia de la Cultura Ciudadana en Bogotá”, realizado en la Maestría en Historia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en Convenio con la Universidad Católica de Colombia. Se vincula al grupo de investigación Philosophiae Personae de la Universidad Católica de Colombia, en la línea de investigación Educación, Ética y Política.

Los procesos de transformación que se suscitaron en Bogotá durante las administraciones de Jaime Castro, Antanas Mockus y Enrique Peñalosa merecieron la elaboración de un “Estudio historiográfico de carácter panorámico” de ese proceso de ciudad-cultura ciudadana en Bogotá, que se dio entre los años 1991-2003, donde se plantea el siguiente problema de investigación: cómo se construyó una nueva ciudad, cada vez más abierta a la participación ciudadana, con la interiorización y asimilación de conceptos como ciudadano. Este artículo, producto de dicha investigación, se propone repasar el recorrido histórico de la ciudad y el compromiso ciudadano en la historia de Occidente, para verificar cómo se está generando la oportunidad de una síntesis saludable de la comprensión y el encuentro con el sentido de la ciudadanía en el ordenamiento social y político.

La historia del proceso ciudad-compromiso ciudadano interesa para entender el protagonismo de la ciudad como factor clave para la convivencia, el fortalecimiento de la democracia, el bienestar, la cultura, la educación, la economía, la política, la justicia, la creatividad, la participación ciudadana y, en general, para la robustez del tejido social.

Importa aún más en el contexto posmoderno, que requiere un enfoque actualizado de la ciudad y del ciudadano, como bien lo anota Néstor García Canclini (1995), que consiste en pensar al ciudadano actual más como habitante de la urbe que de la nación, pues la modernidad lo centró en el Estado-nación y como simple actor electoral.

La investigación referida aportó los siguientes aspectos:

- Pensar el real alcance del problema ciudad-ciudadano.
- Plantear la ruptura de los hábitos mentales que alejan del concepto de ciudad-ciudadano que corresponde a los tiempos modernos.
- Explicar la ciudad como una creación social en los espacios políticos, públicos, institucionales, estatales y globales, y en el

RESUMEN

En este artículo se plantea el problema de la necesidad de contar con una síntesis de la ciudadanía derivada del proceso histórico del compromiso ciudad-ciudadano en sus diversas manifestaciones, a fin de tonificar la conciencia ciudadana de modo que enfoque la urbe como el entretejido de los ciudadanos y las aspiraciones éticas, políticas, jurídicas y socioeconómicas que solamente la civilidad les puede proporcionar. La investigación está enmarcada en la metodología de historia de las ideas, que consiste en un análisis crítico de las fuentes documentales, a la luz de la doxografía de las ideas en la historia, previamente ordenadas por temas, subtemas y categorías. Los resultados y las conclusiones apuntan a pensar el alcance real del problema de ciudad-ciudadano, entre otros.

PALABRAS CLAVE: cultura, política, participación, espacio urbano, globalización.

CITY AND CITIZEN COMMITMENT IN WESTERN HISTORY

ABSTRACT

This paper posits the need to have a synthesis on citizenship derived from the historic process of citizen commitment and its different manifestations, in order to tone the citizen consciousness towards an approach where the city knots the citizens together, and the ethical, political, legal and socioeconomical aspirations that only civility could provide for them. The framework of the research is the methodology of the history of ideas, which consists on a critical analysis of source documents in the light of the doxography of ideas in history that were previously ordered by topics, sub-topics, and categories. The results and conclusions point towards thinking the real scope of the city-citizen problem, among others.

KEY WORDS: Culture, politics, participation, urban space, globalization.

tiempo de sus conflictos, acontecimientos, procesos, corrientes de opinión, representaciones y mentalidades para alcanzar esta vía de modernización.

En su campo específico, la ciudad se concibe cada vez más como un espacio simbiótico (poder político-sociedad civil) y simbólico (que integra culturalmente y da identidad colectiva a sus habitantes y que tiene un valor de marca o de cambio hacia el exterior); se convierte en un ámbito de respuestas posibles a los retos económicos, políticos y culturales de nuestra época (Borja y Castells, 1999).

Desde la historia social, que no debe desligarse de lo político, Hobsbawm (1998) señala los indicadores para trabajar la ciudad. Es en esencia un conjunto de seres humanos que viven juntos de una manera determinada, como resultado de un proceso característico de la urbanización en las sociedades modernas.

Los problemas técnicos, sociales y políticos de la ciudad surgen esencialmente de las interacciones de masas de seres humanos que viven en estrecha proximidad unos con otros; incluso las ideas sobre la ciudad (en la medida en que no es un simple decorado para exponer el poder y la gloria de algún gobernante) son aquellas en las cuales los hombres —a partir del libro del Apocalipsis— han tratado de expresar sus aspiraciones sobre las comunidades humanas. Además, en siglos recientes se han planteado y puesto de relieve los problemas del cambio social rápido en la ciudad, más que en cualquiera otra institución.

Luis Jorge Garay (2000) cita un artículo de Kymlicka y Norman titulado “El retorno del ciudadano. Una revisión de la producción reciente en teoría de la ciudadanía”, donde los autores señalan: “En 1978 era posible afirmar con confianza que el concepto de ciudadanía había pasado de moda entre los pensadores políticos. Quince años más tarde, ciudadanía se ha convertido en una palabra que resuena a todo lo largo del espectro político” (p. 5).

En su libro, Peter Burke (1991) incluye el ensayo “Historia del pensamiento político”, de Richard Tuck, que corrobora lo anterior, en los siguientes términos:

La nueva historia del pensamiento político era, pues, la contrapartida de la nueva filosofía política del mundo anglosajón de 1970 y 1980: había transferido la carga de educar a los ciudadanos en los valores políticos a los pasillos de la universidad y a los despachos de los filósofos que, una vez más, estaban dispuestos a asumirla (p. 250).

De ese modo, las ciudades se han convertido en grandes actores políticos durante los tiempos de la globalización, y el compromiso ciudadano ha

alcanzado unas dimensiones impensables en relación con lo que era hace unos veinte años atrás.

METODOLOGÍA

El método empleado en la investigación está enmarcado en la metodología de historia de las ideas, que consiste en un análisis crítico de las fuentes documentales, a la luz de la doxografía de las ideas en la historia, previamente ordenadas por temas, subtemas y categorías. Este método condujo a realizar este trabajo de investigación en función del eje ciudad-compromiso ciudadano. Es de advertir que no se pretende nada diferente de aportar un enfoque, entre otros, sobre el tema historiografiado.

Las categorías a partir de las cuales se construye la investigación son: ciudad, ciudadano, cultura, política, ética. Entre las subcategorías están: polis griega, Roma, ciudad medieval, ciudad hispanica, ciudad moderna y ciudad en los tiempos de la globalización.

RESULTADOS

LA POLIS

Así como el pensamiento occidental se identifica con Grecia, la vida política de Occidente lo hace con la polis. Pensadores griegos como Platón y Aristóteles enfocan la polis como el escenario ideal para que la humanidad logre sus más elevados fines.

Platón (428-347 a. C.), refiriéndose al Estado, dice que “los hombres dan a esta morada el nombre de Ciudad”. Copleston (1999, p. 231), aun cuando plantea el origen de la misma en función de la organización del trabajo, también considera que no es este propiamente su fin, sino el de velar por la felicidad mediante la justicia, lo cual hace indispensable la educación; por eso los que la

Figura 1. El Ágora - Grecia

Fuente: Camilo Andrés Gómez.



rigen deben saber qué es lo realmente verdadero y bueno, es decir, deben ser filósofos.

Para Platón, la justicia consiste en que cada ciudadano se ocupe en la tarea que le corresponde, sin interferir en la de los demás; así, la polis es justa y conforme a derecho cuando todas las clases e individuos que la componen cumplen con sus cometidos.

Aristóteles (384-322 a. C.), en *Politeia*, plantea: “El simple ciudadano con nada se define mejor que con la participación (en el ejercicio de los poderes) de juez y en el gobierno” (1989, p. 44). También dice que la participación en la polis ha de depender más de quienes realicen una justicia en el sentido de llevar a cabo acciones que contribuyan a afianzar la comunidad, que de justicias parciales debidas a la fortuna u otros aspectos particulares. Conviene en que el ciudadano es quien comparte por parejo el gobernar y ser gobernado, lo cual es distinto según cada *politeia*¹; y en el perfecto sentido, el ciudadano es aquel que puede ser gobernado y gobernar en vista de una vida según virtud.

1 Sobre la significación precisa de *politeia* y *polites*, vale la pena transcribir los siguientes apartes del prólogo del P. Manuel Briceño Jáuregui a la obra por él traducida:

“Ahora bien, conociendo la insistencia del autor —usa el término *politeia* más de quinientas veces— en los diversos matices típicamente helénicos de esta palabra, ¿cómo atrevernos a traducirlo por algo tan ajeno al pensamiento aristotélico como república, Estado, gobierno (simplemente), constitución, régimen, etc., sin traicionar el original? Por eso, dados estos sentidos específicos, decimos que optamos por conservar la palabra griega *politeia*, con todo lo que significa según cada contexto. En sana lógica debiéramos decir también de *polites* en vez de ciudadano, porque no es exactamente lo mismo para los griegos que para nosotros. *Polites*, en efecto, es el que participa de los tribunales y asambleas populares, y se identifica con el hombre político, o sea, con el que retiene permanentemente las responsabilidades del gobierno. Por consiguiente, expresa mucho más de lo que para nosotros significa la simple palabra ciudadano. Pero no hemos empleado este término por no hacernos demasiado singulares”.

Figura 2. El foro - Roma
Fuente: Camilo Andrés Gómez.



Se podría afirmar que el pensamiento de estos dos grandes filósofos se aproxima a una concepción ética de la polis donde las estructuras jurídicas, económicas, políticas y sociales deben ordenarse a generar cada vez mayores espacios para que sea posible la virtud ciudadana.

No obstante, aun cuando el compromiso real de los ciudadanos con la polis sufrió un sinnúmero de altibajos, se puede afirmar que le aportó a Platón y Aristóteles el panorama para explicitar hasta dónde debía manifestarse ese compromiso de un modo satisfactorio. Bien lo afirma Werner Jaeger (1992) en su obra *Paideia: los ideales de la cultura griega*:

Para nosotros, la aceptación consciente de la antigua ética de la polis por la ética filosófica posterior y el influjo que a través de ella ejerció sobre la posteridad, es un proceso perfectamente natural de la historia del espíritu. Ninguna filosofía vive de la pura razón. Es solo la forma conceptual y sublimada de la cultura y la civilización, tal como se desarrolla en la Historia. En todo caso, esto es cierto para la filosofía de Platón y Aristóteles. No es posible comprenderlas sin la cultura griega ni la cultura griega sin ellas.

El tránsito histórico mediante el cual la filosofía del siglo VI a. C. acepta la ética de la polis antigua y su ideal humano, halla su exacta analogía en el tiempo del nacimiento de la cultura de la polis. También esta ha aceptado para sí los estadios precedentes de la moralidad. No solo se apropió la *areté*² heroica de Homero, sino también las virtudes agonales³, la herencia entera de los tiempos aristocráticos, tal como lo hizo en su tiempo la educación espartana del Estado, dentro de lo que nos es dable conocer. La polis animaba a sus ciudadanos a competir en los juegos olímpicos y en otras luchas, y premiaba con los más altos honores al linaje del vencedor. Con el crecimiento del sentimiento de solidaridad de la población entera, sirvió *ad maiorem patriae gloriam*. Del mismo modo que en las luchas gimnásticas, participaba la polis, mediante el arte. Creó la isonomía⁴, no solo en la esfera del derecho, sino también en los más altos bienes de la vida que había creado la cultura noble y se convertía ahora en patrimonio común de los ciudadanos (Jaeger, 1992, p. 111).

LA CIUDAD ROMANA

Roma fue un centro de poder estructurado jurídica, religiosa y militarmente. Desde la fisonomía de la ciudad en la antigüedad Roma se constituyó de la siguiente manera: una religión antiquísima había fundado al principio la familia y después la ciudad, estableciendo primero el derecho doméstico y el gobierno de la *gens*, y, en seguida, las leyes civiles y el gobierno municipal. El Estado se hallaba

2 *Areté* es la virtud por antonomasia entre los griegos.

3 Fortaleza y templanza.

4 Igualdad ante la ley.

íntimamente ligado con la religión, de quien procedía confundiendo con ella. Por eso, en la ciudad primitiva se desconocía la libertad individual, por lo que el individuo no podía sustraer ni su propia conciencia a la omnipotencia de la ciudad. El Estado había quedado encerrado en los muros de la población, sin haber podido nunca traspasar el límite que al fundarse le habían trazado sus dioses nacionales. Cada ciudad tenía no solo su independencia política, sino también su culto y su código, siendo municipal su religión, su derecho y su gobierno. La ciudad era la única fuerza viva, y nada había encima ni debajo de ella; ni unidad nacional ni libertad (Fustel de Coulanges, 1998, p. 308).

Nuevas creencias y sucesos materiales trastocaron ese orden: la aparición de los filósofos y la conquista romana (Fustel de Coulanges, 1998, p. 309). La aparición de los filósofos influyó en la desacralización de la ciudad y contribuyó a que se amara la patria por sus leyes, sus instituciones, los derechos y la seguridad que dispensaba a sus compatriotas. Esta situación generó que cada individuo considerara más respetable su opinión que la patria, y prefiriera el triunfo de su partido a la grandeza y la gloria de su ciudad.

La Roma antigua era una confederación en donde se mezclaban distintas razas y nacionalidades: latinos, etruscos, sabelios y griegos. Su culto nacional era una mezcla de muchos cultos, y su hogar una asociación de muchos hogares, siendo la única ciudad cuya religión municipal no la aislaba de las demás, puesto que tenía relaciones de parentesco con toda Italia y con toda Grecia, y no había casi pueblo alguno a quien no pudiera admitir en su hogar. Era hábil para unirse por medio de los lazos del culto y de la sangre, desplegando gran interés en adquirir el *connubium* con todas las ciudades y demostrando que conocía la importancia de aquel lazo, en el hecho de no querer que las demás ciudades a ella sometidas ejercieran el mismo derecho entre sí (Fustel de Coulanges, 1998, p. 322).

Roma fue la única ciudad que supo aumentar su población por medio de la guerra, con una política desconocida para todo el resto del mundo greco-italiano, que consistía en anexar todo pueblo que vencía. Convertía poco a poco los vencidos en romanos, y, al mismo tiempo, enviaba colonos a los países conquistados, extendiendo de este modo su influencia porque sus colonos, aun conformando ciudades distintas, conservaban comunidad religiosa con la metrópoli, y esto bastaba para quedar políticamente subordinados a ella, obediéndola y ayudándola en todas sus guerras. Roma conquistaba los dioses de los vencidos y no les daba los suyos, guardando para sí sus manes protectores y trabajando para aumentar su número, porque tenía interés en poseer más cultos y más dioses tutelares que cualquier otra ciudad.

Mientras por la religión las otras ciudades se habían aislado, Roma tuvo el acierto de emplearla en asimilarlas y dominarlas todo.

El cambio de mentalidad que introdujeron los filósofos también generó una apertura de las demás ciudades hacia las instituciones romanas, lo cual hizo más eficaz la expansión de Roma.

De edad en edad, la ciudad romana se desarrolló así: al principio solo estaba formada por patricios y clientes; luego hizo su entrada en ella la clase plebeya; más tarde los latinos, los italianos y, por último, los coloniales. Esto explica que no bastando la conquista para verificar un cambio tan grande, había sido necesaria una transformación lenta de las ideas, además de concesiones prudentes pero continuas de los emperadores, acomodadas en aquel sentido a los intereses individuales. Entonces las ciudades desaparecieron poco a poco, y la ciudad romana, la última que quedaba en pie, se transformó hasta convertirse en la reunión de una docena de grandes pueblos bajo un solo dominador; así cayó el régimen municipal (Fustel de Coulanges, 1998, p. 341).

Visto lo anterior, nos encontramos con una Roma que teje todo un imperio jurídico que encadena a los habitantes de los demás pueblos y ciudades al ideal de ser ciudadanos romanos, a costa de su nativa ciudadanía, lo cual descubre un panorama de relación más pragmática que ética del compromiso ciudadano.



LA CIUDAD MEDIEVAL

La ciudad medieval surge del choque entre el imperio romano y las tribus bárbaras, y el advenimiento del cristianismo.

En los cinco siglos anteriores al cristianismo dejó de ser tan íntima la alianza entre la religión, el derecho y la política, pues los esfuerzos humanos se concentraron en una emancipación de la antigua religión en la que ya no se tenía fe (Fustel de Coulanges, 1998, p. 342).

El cristianismo revivió el sentimiento religioso en función de un Dios único; de una religión universal, separada del Estado, distinguiendo lo temporal de lo espiritual; inculcando deberes de justicia y benevolencia para con el extranjero y el enemigo; haciendo valer la libertad individual al defender la emancipación del alma; elevando a Dios, a la familia y a la persona humana sobre la patria, y al prójimo sobre el conciudadano; preocupándose más por los deberes de los hombres que por sus intereses. El padre perdió el poder absoluto sobre sus hijos y la mujer llegó a ser moralmente igual al marido (Fustel de Coulanges, 1998, p. 348).

Todo lo anterior condujo a una reformulación necesaria del Estado y de las leyes que abrió el camino de la ciudad medieval.

Según R. H. Barrow, en cierto sentido, la ciudad medieval comenzó con la ciudad romana, pues cuando en esta la idea de ciudadanía se había olvidado, los municipios ya no gozaban de una vida civil apreciable, solamente soportaban las cargas de la contribución, y los hombres empezaron a encontrar en el seno de la Iglesia cristiana el sentido de la ciudadanía que ya no les ofrecían ni Roma ni los municipios (1970, p. 195).

En los primeros tiempos de la República, cuando los plebeyos pidieron un defensor, obligaron a los patricios a crear el tribunado con el fin de proteger sus intereses. Y en el siglo V, cuando el Estado romano se configuró como el amo universal, los oprimidos encontraron de nuevo protección, no en el magistrado del Estado, sino en los obispos de la Iglesia.

La petición popular imponía el cargo de obispo a hombres de su elección. Ambrosio, obispo de Milán, ni siquiera estaba bautizado cuando fue obligado por la multitud a asumir ese cargo. Las cartas de hombres como san Ambrosio y san Agustín demuestran claramente la obra de los obispos. Se oponían a la tiranía oficial, se enfrentaban a los gobernadores provinciales, con quienes personalmente mantenían a menudo relaciones amistosas, gestionaban asuntos ante el emperador, eran los árbitros en las disputas, y guiaban y protegían a su grey en todas las dificultades que se les presentaban. Fue entonces cuando la Iglesia se transformó en la fuerza principal contra la pobreza y el dolor; era la institución que proporcionaba hospitales, escuelas, orfanatos y todo género de obras de asistencia social.

Con todo lo anterior rescataba a la persona, aun cuando la sociedad era esclava del Estado. El obispo, elegido por los habitantes de la ciudad, asumió las funciones del magistrado, que

por ese entonces no era más que un instrumento del gobierno, a pesar suyo.

Sin embargo, la cultura greco-romana se cultivaba por la aristocracia rural que contaba entre los galos con una importante academia en Burdeos, y dentro de la misma Iglesia cristiana, donde llegó a existir una división de opiniones al respecto, pues un personaje como Tertuliano era partidario de destruir todo lo pagano y Clemente de Alejandría hablaba de “despojar a los Egipcios”. Pero a la altura del siglo V, la retórica romana encontró una nueva salida en los sermones y en los tratados teológicos, además del género epistolar en el cual se destacaron San Jerónimo y San Agustín.

En el año 410, Alarico, rey de los godos, invadió Italia, capturó a Roma y se retiró. La conmoción ante tal hecho indujo a una polémica entre los seguidores de los dioses paganos, quienes alegaban el abandono de su culto como la causa de la tragedia, y los cristianos con san Agustín a la cabeza.

En el año 413, san Agustín comenzó a escribir *Ciudad de Dios*, que culminó en el año 426; la obra se dio a conocer por partes en diferentes fechas. San Agustín, que admiraba el carácter romano y la obra de Roma, refuta que estos sean el producto de la antigua religión. En *Ciudad de Dios* hace un resumen de las diversas clases del concepto de bien que las diferentes filosofías del mundo clásico proponían y que apuntaban a la felicidad, que para unas residía en la virtud, para otras en los placeres y para otras en la satisfacción de las necesidades elementales, y así sucesivamente. Él, en cambio, responde en la *Ciudad de Dios* que la vida eterna es el sumo bien y que la muerte eterna es el sumo mal.

En ese punto se traza un meridiano entre el cristianismo y la religión greco-romana. Lo que los cristianos critican del pensamiento pagano es que consideren que el hombre se basta a sí mismo. No se trata de asegurar la buena voluntad de los dioses para lograr lo que el hombre desea, sino de cumplir la voluntad de Dios.

San Agustín fue el último gran hombre de la antigüedad; cuando murió, en el año 430, los vándalos estaban invadiendo África y se encontraban a las puertas de Hipona. No obstante, esos bárbaros encontraron una civilización que podían comprender y apreciar, de hecho la absorbieron, dando origen a la cristiandad medieval cuyas ciudades fueron coronadas por altas torres que apuntaban a la eternidad, y donde los obispos y los príncipes se inspiraban en el Evangelio.

Es conveniente tener en cuenta lo afirmado por Arnold Hauser (1962) en el sentido de que la unidad de la Edad Media como periodo histórico es artificial, por dividirse en tres tiempos independientes: feudalismo, de economía natural

Figura 3. Plaza y calle medieval

Fuente: Camilo Andrés Gómez.



(Alta Edad Media), caballería cortesana (Plena Edad Media), y burguesía ciudadana (Baja Edad Media) (p. 137).

De acuerdo con lo anterior, nos encontramos después de la caída del Imperio romano con un retroceso de la ciudad que llegó a su punto crítico en el siglo VIII, pero que se empieza a superar más tarde, dándose un renacer urbanístico entre los siglos X y XII. Durante esa época priman los vínculos de señorío-vasallaje en un contexto agrario que distingue como ciudadano a quien habita en los burgos o ciudades y está excluido de ese tipo de lazos.

El monasterio fue, por su sentido comunitario, disciplina y espíritu de trabajo, modelo y centro de influencia del espíritu urbano en esos tiempos. La ciudad medieval puede describirse como una estructura colectiva centrada en torno a edificios religiosos (Ortiz, 1981, p. 695).

El típico corporativismo medieval revela la fuerte tendencia asociativa de la Edad Media. Aparte de las asociaciones religiosas, el modelo más extendido de asociación fue el gremio, cuya aparición coincide con el rebrote del urbanismo de los siglos X y XI; estos se dividieron en dos grandes bloques artesanales y comerciales (Ortiz, 1981, p. 706).

Para Henri Pirenne, el mercado fue la causa directa de la reconstrucción urbana; para otros fue solo un factor aglutinante que echó los cimientos de una corporación económica ciudadana, originando así el sentido de la corporación. La interacción entre lo económico y lo sociológico parece evidente en este tipo de ciudad (1972, p. 28).

El fuero se convierte en factor central de seguridad jurídica en esa ciudad, representa un paso de la relación jerárquica hacia el contrato, el hecho de vivir en una de esas ciudades corporativas liberaba de toda servidumbre. La libre asociación como elemento básico de la comunidad urbana reemplazaba así los lazos de sangre y suelo del vasallaje.

Es indudable que el compromiso ciudadano en la Edad Media puede percibirse como una relación sagrada del hombre con el hombre, bajo la influencia de los postulados evangélicos, que va transitando de los lazos del señorío en el feudo, a la conciencia de la comunidad urbana amparada en el fuero.

LA CIUDAD DEL RENACIMIENTO

La ciudad del Renacimiento estaba orientada al poder, a las riquezas y al refinamiento. Fue mercantil y los grandes centros del comercio marítimo como Génova y Venecia, de finanzas como Florencia y Milán, eran los focos del renacer europeo en los siglos XV y XVI. Coincidieron con el hecho de que los descubrimientos ultramarinos gesta-

dos por España y Portugal desplazaron al Mediterráneo como centro del mundo.

Esas ciudades fueron gobernadas por dinastías o familias y constituyeron Ciudades-Dinastía-Estado, donde el poder se concentraba en un magnífico déspota, un mesurado tirano o un simple tiranuelo, más o menos ilustrados y más o menos brutales (Monlau, 2002, pp. 56-75).

Las permanentes luchas internas que caracterizaron esas ciudades en la Baja Edad Media tuvieron como resultado el ascenso al poder de quien fuera capaz de conquistarlo, bien se tratara de un *condottiero* —jefe de mercenarios— o un rapaz banquero, los que, a su turno, daban origen a una dinastía hereditaria.

Ellos, a su vez, cultivaban el esplendor y el arte en sus respectivas urbes. Las oligarquías se distinguían con su estilo de vida de los demás ciudadanos. La nobleza se desplazó del campo a la ciudad y se emparentó con la burguesía, atraída por las riquezas que el mercado les había proporcionado.

La burguesía impuso sus estilos urbanos. Solo Roma y Nápoles se sustrajeron de esa influencia porque allí la nobleza conservó su papel preponderante.

La vida tuvo su principal escenario en la calle, en los atrios de las iglesias y en las plazas.

Desde funerales y bodas hasta ejecuciones de condenados, y todo tipo de celebraciones de los poderosos, tuvieron lugar al aire libre y a la vista de todos. Prostitutas, soldados y mendigos, eclesiásticos y altivas señoras se entrecruzaban en las calles donde abrían sus puertas tiendas, tabernas, bancos, talleres, casas de juego e iglesias. La actividad constructora no paraba en esos tiempos.

Al no existir separación física entre los barrios burgueses y populares, las más diversas edificaciones coexistían a imagen y semejanza de las distintas clases sociales. Los carnavales igualaban a todos en ficticia y efímera hermandad.

Lo anterior no impedía que se dieran explosiones sociales como la revuelta de los Ciompi en Florencia durante 1378, que enfrentó a los trabajadores del paño, bataneros y tejedores con el patriciado de la ciudad.

Pero, en términos generales, las inapelables decisiones de los dueños del poder mantuvieron todo bajo control.

La ciudad renacentista se puede apreciar como un calderón donde se entretejen rasgos humanísticos entramados con la riqueza y el poder, lo cual conduce a un compromiso del ciudadano en términos asociativos y de defensa de la ciudad. Los ciudadanos se relacionaban estrechamente con la ciudad que los requería de manera constante para su defensa y gobierno.

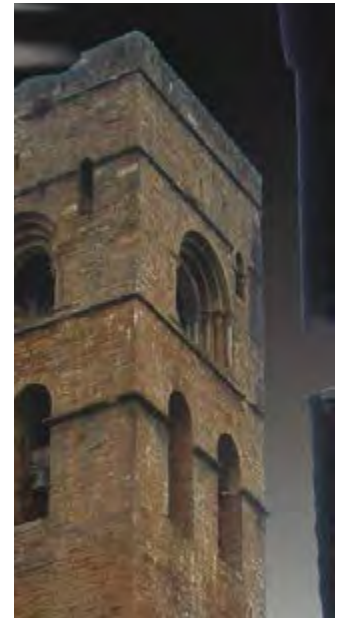




Figura 4. Ciudad del Renacimiento
Fuente: Camilo Andrés Gómez.

La teorización de esa forma de autogobierno ciudadano arraigó en las ciudades-dinastía-Estado del Norte de Italia y generó un lenguaje político específico, el del humanismo cívico, cuya evolución hacia el republicanismo puede rastrearse en los siglos posteriores (Colom, s. f., p. 1).

El humanismo florentino constituye un primer hito en ese sentido al asociar la formación del juicio político del ciudadano con la del carácter cívico. El par conceptual *virtus-fortuna*, tomado de la tradición clásica, ocupa un lugar clave en el desarrollo del lenguaje político republicano. Asimilada a la *areté* griega, la *virtus* romana formaba parte originalmente del *ethos* de una élite política y militar. Con ella se designaba la cualidad carismática propia de quien es capaz de doblegar en su favor los avatares de la fortuna. Por extensión, la *virtus* implicaba la capacidad de un individuo o grupo para actuar de forma certera y efectiva en un contexto cívico. Tras el giro semántico impreso por el humanismo florentino, la *virtú* pasó a constituir el principio vital de la ciudadanía, el impulso animador de la *vita* activa, un compromiso de lealtad cívica con el que acometer colectivamente los inciertos designios de la fortuna y permitir que la república se adueñase de su destino. La función militar se convirtió así en un atributo esencial de la ciudadanía; la posesión de armas y su disposición a ponerlas al servicio de la república potenciaba el ejercicio de la responsabilidad cívica y convertía definitivamente al sujeto en ciudadano (Colom, s. f., p. 7).

El compromiso ciudadano con la ciudad renacentista es, en esencia, *virtus-fortuna*, es decir, una buena dosis de civismo en un mar de pragmatismo ordenado a la riqueza y al poder.

LA CIUDAD MODERNA

La ciudad renacentista abrió el paso a una ciudad posterior, la capital barroca del palacio y la corte (Álvarez, 1981, pp. 707). La ciudad moderna se ordenó definitivamente al poder absolutista.

Se afirma a menudo, que la pólvora acabó definitivamente con la independencia de las ciudades. Desaparece la muralla y la ciudad se ordena a un complejo esquema geométrico, supeditado al poder de la monarquía absoluta que construyó en el siglo XVI la ciudad barroca la cual, concebida al servicio del esplendor, hizo abstracción de la topografía, la conveniencia de los habitantes o cualquier obstáculo a la ejecución del plano. Es la ciudad destinada a la gloria de sus monarcas, que generó un radical desequilibrio del poder, al hacer abstracción no solo de los cuerpos intermedios sino del ciudadano.

Es de anotar el debilitamiento del compromiso ciudadano en este tipo de ciudad y, por consiguiente, la fragilidad de la misma.

LA CIUDAD HISPÁNICA

Esta ciudad se origina en el sistema colonizador usado por los españoles. La ciudad indiana podría serlo al establecer el Cabildo, y su fundación se realizaba con la designación hecha por el fundador de los primeros alcaldes y regidores, quienes tenían la facultad de elegir a sus reemplazos (Mayorga, 2002, p. 147).

Desde la Alta Edad Media, los reyes otorgaban fueros o cartas pueblas mediante cédulas reales a las ciudades. En las Siete Partidas de Alfonso X el Sabio se enuncian las facultades derivadas del fuero: "Sede de obispo o arzobispo; Cabildo o Ayuntamiento propio elegido anualmente por cooptación, constituido por dos alcaldes o jueces, 4, 6, 8 o más regidores, escribano público y de Cabildo, procurador, alguaciles y otros funcionarios menores" (Corradine, 2002, p. 147).

Entre 1520 y fines del siglo XVI los españoles fundaron la gran mayoría de las ciudades y asentamientos de América Hispana construidos durante el periodo colonial, entre ellos casi todos los que actualmente tienen importancia nacional e internacional. Durante la Colonia, el centro "nacional" estuvo en Europa. Los grandes centros político-administrativos de la Colonia —México y Lima, en segunda instancia Buenos Aires y Bogotá, Santiago, Quito y Guatemala— fueron centros intermediarios entre la política imperial de España y el sistema productivo —minero o agrícola-ganadero— de sus territorios (Hardoy, 1999, p. 104).

Después de muchos años de experimentar con concesiones y otras formas de administración colonial, en la segunda mitad del siglo XVI, España estableció el sistema definitivo de gobierno para la Nueva Granada. El territorio era gobernado por el rey y sus consejeros desde España; el cuerpo consultivo más importante era el Consejo de Indias, cuyos miembros servían simultáneamente como tribunal administrativo, órgano legislativo y corte de apelación. En el lado americano, las más altas autoridades eran los virreyes

españoles, cada uno de los cuales disponía de una Audiencia con funciones casi comparables (en menor escala) a las del Consejo de Indias en España (Bushnell, 1999, p. 32).

Bajo el nivel de los virreinos, las capitanías generales y presidencias había divisiones territoriales más pequeñas que se denominaban genéricamente provincias, cada una con su respectivo gobernador (pudiendo variar el título). El escalón más bajo del sistema político lo constituían los órganos de gobierno locales, principalmente los cabildos o consejos municipales. Los miembros del Cabildo eran elegidos de manera no democrática, pero eran residentes locales, bien españoles o bien criollos. “El Cabildo era la única institución del gobierno colonial que tenía cierto carácter representativo” (Bushnell, 1999, p. 35).

Bogotá, la más aislada de las capitales virreinales, era una ciudad mucho menos atractiva —no opacaba a ciudades menores ni las privaba de sus riquezas y talentos— como, por ejemplo, Lima y Buenos Aires. El perfil moderno de Colombia como país de múltiples centros urbanos, cada uno con vigorosa vida propia, proviene de la época colonial (Bushnell, 1999, p. 37).

El engranaje del ciudadano en la ciudad hispánica se concentraba en su papel de poblador y de conservador de lo poblado dentro de una estructura de poder que descendía de la metrópoli, por sucesivos organismos intermedios, hasta la localidad. Su carácter de poblador de un nuevo mundo y de guardián de lo poblado lo enlazaba fundamentalmente a la categoría ética del honor.

LA CIUDAD DEL ESTADO-NACIÓN

La ciudad del Estado-nación es contractualista⁵ por origen y por esencia.

Las revoluciones francesa y americana a finales del siglo XVIII, y las de independencia en Hispanoamérica a comienzos del siglo XIX, al depositar en el pueblo no ya solo el origen de la soberanía, como hicieran las antiguas doctrinas contractualistas, sino también el ejercicio de la misma, recuperaron la ciudadanía como principio igualitario de pertenencia a una comunidad política (Colom, s. f., p. 4).

La ciudadanía, en su acepción moderna, vino a subsumir los principios de la igualdad ante la

ley, del derecho a la participación política y del sometimiento a un modelo territorial de dominación, configurándose como una nueva ciudadanía nacional (Colom, s. f., p. 5).

El Estado nacional se constituyó en la forma política bajo la que ha sido posible conciliar el principio liberal del Estado de derecho con el principio democrático de la soberanía popular (Colom, s. f., p. 11).

El camino para construir el Estado-nación supuso una ampliación de las bases sociales del poder político, ya que su ejercicio pasó a cobrar un carácter territorial y a depender de unos aparatos administrativos centralizados. También supuso la génesis de una nueva identidad colectiva cuya simbología no podía ya derivarse de los grupos tradicionales de parentesco o estatus. En este proceso, las ideologías nacionalistas desempeñaron un papel decisivo, ya que contribuyeron al trasvase de lealtades desde el ámbito local hacia las nuevas entidades nacionales (Colom, s. f., pp. 12-13).

La democracia ateniense y el humanismo renacentista asociaban la participación activa e igualitaria en la cosa pública no solo con la calidad de la misma, sino también con la formación del carácter y del juicio político de los sujetos. Por el contrario, las ciudadanías nacionales que surgen a partir del siglo XVIII son indisolubles de las dimensiones interna y externa de la soberanía estatal: atañen a la jurisdicción de los Estados sobre sus ciudadanos y a la protección de los intereses nacionales frente a los demás Estados (Colom, s. f., p. 14).

Lo paradójico es que, siendo en su origen una categoría política de raíz democrática y universalista, la ciudadanía en esos casos institucionaliza de hecho la particularidad y moralmente, mediante exhortaciones éticas como el patriotismo, puede llegar a transformar la abnegación individual en egoísmo colectivo (Colom, s. f., p. 14).

El compromiso ciudadano en la ciudad del Estado-nación se concentra en la sujeción a las leyes, concebidas dentro de un marco positivista.

LA CIUDAD INDUSTRIAL

La ciudad industrial tiene como norte la producción.

Esta ciudad se ordenó a la mina, la fábrica o el ferrocarril. Charles Dickens la denominó *Coketown*. La base de la convivencia sociopolítica de esa nueva urbe que se perfiló entre 1800 y 1900, se asentó en tres pilares: abolición de las corporaciones laborales y estado de permanente inseguridad para la clase trabajadora; mercado sin límite ni regulación en régimen de libre competencia en lo atinente a mercancías y mano de obra; un colonialismo salvaje para acceder a las materias primas (Álvarez, 1981, p. 707).



5 “Para esta concepción, el Estado preético es un estado de soledad y la catástrofe primitiva tuvo lugar cuando las personas comenzaron a reunirse”. Tan pronto se reunieron, el conflicto fue inevitable y el estado de naturaleza fue entonces, según Hobbes, “una guerra de todos contra todos” (Hobbes, 1651, primera parte, cap. 13, p. 64). Aún así, como insistió Rousseau, de hecho no habían sido hostiles unos con otros antes de chocar entre sí (1762, p. 188, 194; 1754, primera parte). “La propia supervivencia, y más aún el orden social, solo resultaban posibles mediante la formación de normas estipuladas por medio de un trato a regañadientes” (Midgley, 1995, p. 30).

El motor económico de la nueva ciudad tuvo como engranajes las minas de carbón, la producción siderúrgica y la utilización de la máquina de vapor, sumados a altos índices de concentración demográfica.

Por su complejidad, esta ciudad ha tenido que superar serios problemas políticos y sociales como de higiene, vivienda, servicios públicos, espacio público, seguridad y convivencia, competitividad frente a los mercados locales y mundiales, participación y compromiso ciudadano.



En la complejidad de esta nueva ciudad se acentúa el dinamismo social señalado por Hobsbawm: “en siglos recientes ha planteado y puesto de relieve los problemas del cambio social rápido más que cualquier otra institución” (1998, p. 96).

El compromiso ciudadano en la ciudad industrial se ha centrado en la relación laboral, sociedad del bienestar y en el modo tributario.

LA CIUDAD EN LOS TIEMPOS DE LA GLOBALIZACIÓN

Esta ciudad se ha caracterizado por su apertura a las leyes del mercado, pero también por una privatización de lo público y una responsabilidad de lo privado por el interés público, mediante una educación ciudadana.

La caída del muro de Berlín (1989), el desmonte de la Unión Soviética (1991), la pujanza del neoliberalismo anglosajón, y los límites fiscales y políticos de los Estados de bienestar europeos (1988), se encuentran en el origen por la justificación del espacio vacante creado por el “repliegue” del Estado en la sociedad civil, lo cual ha conducido al actual debate sobre la ciudadanía (Colom, s. f., p. 21).

Las consignas de desregulación económica, privatización del sector público y reajuste de las prestaciones sociales del Estado se han visto acompañadas por una reivindicación de las capacidades de la propia sociedad para protagonizar sus procesos de integración moral, política y económica (Colom, s. f., p. 22). Esto requiere de una educación ciudadana que hace al habitante responsable del interés público (Sudarski, 1996, p. 44).

El compromiso ciudadano en la ciudad globalizada pone en juego todos los factores jurídicos, pragmáticos, culturales y éticos que están patentando, sin lugar a dudas, una nueva ciudad y una nueva ciudadanía.

DISCUSIÓN

Históricamente, se ha dado en Occidente una relación entre la ciudad y el compromiso ciudadano que se ha convertido en el sello de esta civilización, cuya síntesis retrata las dimensiones que debe alcanzar una verdadera ciudadanía:

En la polis griega se destacó la expresión de la realidad cultural y política de una humanidad y un compromiso ciudadano ordenados a lo ético.

Roma tejió un imperio jurídico alimentado por el ideal de ser ciudadano romano, y allí se dio una relación más pragmática y jurídica que ética del compromiso ciudadano.

Durante la Edad Media, el compromiso ciudadano correspondió a una relación sagrada, inspirada en el Evangelio, del hombre con el hombre, que pasó del pacto feudal de vasallaje a la conciencia de la comunidad urbana amparada en el fuero.

En la ciudad del Renacimiento, el compromiso ciudadano fue en esencia *virtus-fortuna*, una buena dosis de civismo y pragmatismo ordenados a la riqueza y al poder.

La ciudad moderna fue una expresión del poder absolutista, que debilitó el compromiso ciudadano.

La ciudad hispánica correspondió al compromiso de poblar y de conservar lo poblado, regida desde la metrópoli por sucesivos organismos intermedios y enlazados a la categoría ética del honor.

El compromiso ciudadano en la ciudad del Estado-nación se sujetó a leyes inspiradas en un pacto social expresado en una Constitución.

El compromiso ciudadano en la ciudad industrial se expresó en una relación laboral y de producción, la sociedad del bienestar y en el modo tributario.

En la ciudad globalizada, el compromiso ciudadano se ha expresado en una síntesis de contenidos que apuntan a una nueva ciudad y una nueva ciudadanía donde las urbes han pasado a ser actores políticos.

A partir de este proceso histórico se evidencia que el fenómeno del compromiso ciudadano no se ha dado por generación espontánea, sino que ha sido un bien social que se capitaliza a lo largo de los siglos, cuando las sociedades se muestran interesadas en perfeccionarlo, aunque muchas veces lo han tenido que rescatar del olvido. Se ha dado un proceso que, lejos de ser rectilíneo y sincrónico, ha sido diacrónico y con altibajos, de acuerdo con los cambios estructurales propios de cada época.

Lo anterior ha implicado también que la humanidad, cuando se olvida del compromiso ciudadano, ha entrado en serias dificultades, limitando las posibilidades del ejercicio participativo y democrático, como también de la propia conciencia de la dignidad humana.

En la investigación sobre cultura ciudadana se observa cómo en Bogotá, que ha tenido como uno de sus componentes centrales el compromiso ciudad-ciudadano, las administraciones Castro (1992-1994), Mockus (1995-1997 y 2001-2003) y Peñalosa (1998-2000) trabajaron en esa dirección en la ejecución de sus programas de gobierno y en un plan de desarrollo establecido desde la administración Castro proyectado a veinte

años. De ese modo transformaron la ciudad y le dieron un papel de liderazgo a nivel mundial.

CONCLUSIONES

En la introducción se planteó la importancia del tema ciudad-ciudadano en los días actuales, la resurrección del concepto de ciudadanía en la posmodernidad, y las ciudades convertidas en los actores políticos de la globalización gracias a su entramado de interacciones culturales, sociales, políticas, económicas, simbólicas, éticas, históricas y educativas.

También se ha hecho un recorrido histórico de las manifestaciones del compromiso ciudad-ciudadano en la historia de Occidente, con sus diversos legados de orden ético-filosófico, jurídico-político, trascendente, cívico, contractual, productivo, globalizante.

Se ha discutido cómo la ciudadanía corresponde a un proceso histórico de naturaleza diacrónica para bien de la humanidad cuando avanza, y para mal cuando para o se ignora.

Finalmente, se destaca la necesidad de abrir la mente a la conciencia ciudadana y la importancia de tonificarla desde una ciudadanía que capitalice y enriquezca en todas sus dimensiones un enfoque de la ciudad como el entretendido de los ciudadanos y las aspiraciones éticas, políticas, jurídicas y socioeconómicas que solamente la civilidad puede proporcionar.

Es conveniente considerar que en la medida en que los pueblos abandonan su compromiso ciudadano se debilitan en su dinamismo histó-

rico y son fácil presa de modos totalitarios. Y que el triunfo de las ciudades es el verdadero triunfo de lo político.

Así lo demostraron las administraciones de Bogotá durante el periodo 1992-2003, que generaron una verdadera *paideia* bogotana cimentada en una ética del interés público e irrigada mediante una cultura democrática.

¿Cómo retratar esa *paideia*? A partir de varias categorías⁶ que reúnen los temas centrales de este proceso de cultura ciudadana a lo largo de periodo señalado, que cuenta con la Constituyente de 1991 como su antecedente esencial, así: gobernabilidad y legitimidad; descentralización; educación cívica; cultura ciudadana; participación ciudadana; cultura tributaria; veeduría ciudadana; espacio público; cultura, recreación y deporte; transporte masivo; seguridad y convivencia; educación; salud; servicios públicos; desmarginalización y medioambiente.

Esa transformación dio origen a un estudio historiográfico de carácter panorámico de ese proceso de ciudad-cultura ciudadana en Bogotá, comprendido en un periodo de tiempo de 1991-2003, cuyo problema de investigación permitió conocer, entre otros aspectos: cómo se construyó una nueva ciudad cada vez más abierta a la participación ciudadana, y la interiorización y asimilación de conceptos como ciudadano. Este artículo es producto de esa iniciativa.

6 "Por categoría entendemos una estructura formal de la reflexión. Por ser formal, la categoría no nos proporciona por sí misma ningún objeto de conocimiento. La distinguimos por eso del concepto, que nos da algo que conocer. Categoría y concepto se oponen originalmente como el instrumento de producción se opone al objeto producido" (Jolif, 1969).

REFERENCIAS

- Álvarez, S. (1981). Ciudad. En Gran enciclopedia Rialp. Madrid: Rialp.
- Aranguren, J. L. (1968). Ética. Revista de Occidente, 3, pp. 109-253.
- Aristóteles (2004). Ética Nicomáquea (trad. Gómez Robledo, A.). México: Porrúa.
- Aristóteles (1989). Politeia. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- Barrow, R. H. (1970). Los romanos. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bobbio, N. et al. (1983). Diccionario de política. Madrid: Siglo XXI
- Borja, J. y Castells, M. (1999). Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información. Madrid: Taurus.
- Bushnell, D. (1999). Colombia: una nación a pesar de sí misma. De los tiempos precolumbinos a nuestros días. Bogotá: Planeta.
- Burke, P. (ed.) (1991). Nuevas formas de hacer historia. Madrid: Alianza.
- Colom González, F. (s. f.). Ciudadanía: reconstrucción y recuperación de un concepto político clásico. Bogotá: Consejo Nacional de Acreditación.
- Copleston, F. (1999). Historia de la filosofía. Barcelona: Ariel.
- Corradine Angulo, A. (2002). Ciudades, villas, pueblos y parroquias: origen de los municipios en Colombia. Revista Credencial Historia, 147, pp. 36-37.
- Crouzet, M. (1981). Historia general de las civilizaciones: Oriente y Grecia Antigua. Barcelona: Destino.
- Fustel de Coulanges, N. D. (1998). La ciudad antigua. Bogotá: Talleres Gráficas Modernas.
- Garay Salamanca, L. J. (2000). Ciudadanía: lo público, democracia. Bogotá: Alfaomega.
- García Canclini, N. (1995). Consumidores y ciudadanos: conflictos culturales de la globalización. México: Grijalbo.
- Glötz, G. (1997). De la Cité Grecque. En Patetta, L. Historia de la arquitectura. Madrid: Celeste.
- Hardoy, J. E. (1999). Las ciudades de América Latina y sus áreas de influencia a través de la historia. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Hauser, A. (1962). Historia social de la literatura y el arte. Madrid: Guadarrama.
- Hobsbawm, E. (1998). Sobre la historia: crítica. Barcelona: Grijalbo.
- Jaeger, W. (1992). Paideia: los ideales de la cultura griega. México: Fondo de Cultura Económica.
- Jolif, J. Y. (1969). Comprender al hombre. Salamanca: Sígueme.
- Mayorga, F. (2002). El Cabildo: institución vertebradora de la vida municipal. Revista Credencial Historia, 147, pp. 38-40.
- Midgley, M. (1995). El origen de la ética. En Singer, M. Compendio de ética. Madrid: Alianza Editorial.
- Monlau, J. M. (2002). Las ciudades-estado italianas: focos de prosperidad. Muy Especial, 56, 56-75.
- Ortiz, F. R. (1981). Ciudad. En Gran enciclopedia Rialp. Madrid: Rialp.
- Pirenne, H. (1972). Las ciudades y la Edad Media. Madrid: Alianza.
- Platón (1969). Leyes. En Obras completas. Madrid: Aguilar.
- Sudarski, J. (1996). El civismo es un gran negocio. Cambio 16, 44-46.

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LABORATORIOS DE DISEÑO CON ÉNFASIS EN FACTORES SOCIALES

Álvaro Javier Bolaños Palacios, Fabián Adolfo Aguilera Martínez

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño. Grupo de investigación Cultura, espacio y medioambiente urbano (CEMA)

Bolaños Palacios, A. J., y Aguilera Martínez, F. A. (2014). Caracterización del modelo de aprendizaje a partir de laboratorios de diseño con énfasis en factores sociales. *Revista de Arquitectura*, 16, 26-37. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.4



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.4>

Álvaro Javier Bolaños Palacios

Arquitecto, Universidad Piloto de Colombia.
Magíster en Urbanismo, Universidad Nacional de Colombia.
Diplomados en: Investigación Formativa para Docentes, Patrimonio Cultural, Paisaje del Espacio Público y Patología de la construcción.
Docente investigador de la Universidad Católica de Colombia.
Par evaluador del Ministerio de Educación Nacional, para el aseguramiento de la calidad de la educación superior. Consultor y asesor instrumentos de planificación.

Publicaciones:

(2003). *Edilicia*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

(2008). *Diseño constructivo*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia (coautor).

(2009). *Ciudad, forma y ciudadano: aspectos para la comprensión de la ciudad*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia (coautor).

ajbolanosp@ucatolica.edu.co - jabolan@gmail.com

Fabián Adolfo Aguilera Martínez

Arquitecto, Universidad Católica de Colombia.
Estudiante del Doctorado en Arquitectura, UNAM, México.
Maestro en Proyectos para el Desarrollo Urbano (IBERO), Ciudad de México.

Docente Investigador de distintas facultades de arquitectura en México y Colombia, en temas de urbanismo ambiental sostenible, estrategias de vivienda experimental sustentable y diseño participativo.

Proyectos profesionales:

(2008). Participa en Proyectos de Mejoramiento Barrial: La Mexicana – Delegación Santa Fe (Sedesol), México.

(2010). Formulación del proyecto de planificación urbana: Nuevo Centro de Población "Ciudad Esmeralda". Estado de Tabasco, México.

Publicaciones:

(2009) *¡Ganar la Calle! – Compartir sin dividir*. Argentina: Instituto para la Ciudad en Movimiento.

faaguilera@ucatolica.edu.co - urbaguileram@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La ciudad se construye desde lo más pequeño y quienes la construyen simplemente habitan allí...
(Atelier, Prototipo 1:1).

Este artículo es resultado de la investigación, "Caracterización del modelo de aprendizaje a partir de laboratorios de diseño con énfasis en factores sociales", desarrollada en el Centro de Investigaciones (CIFAR) de la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia; el texto aborda los procesos de enseñanza de la arquitectura y las posibles alternativas de actuación a través del diseño participativo y el trabajo colectivo.

El objetivo está orientado a la revisión de las distintas estrategias metodológicas que han sido utilizadas para la enseñanza de la arquitectura como parte de los procesos de construcción colectiva del territorio por estudiantes y profesionales desde un enfoque social. Se han revisado y caracterizado distintos procedimientos de algunas facultades de arquitectura y diseño en Latinoamérica, que han sacado sus metodologías fuera del aula y fomentan el trabajo del diseño con la comunidad y desde el territorio de actuación con un pensamiento transdisciplinario; además, despliega el concepto del "laboratorio social", el cual hace parte del argumento central de esta investigación.

Cabe resaltar que, en general, los esquemas de enseñanza están sujetos a los planes educativos del programa de cada institución, pero a partir de distintos modelos de pedagogía, entendiendo el discernimiento adoptado por los planteamientos de Jean Piaget, Edward L. Deci y el Modelo de Aprendizaje Autónomo; los procedimientos deben involucrar grupos transdisciplinarios que faciliten la construcción de conocimiento profesional de manera colectiva y enfocado en la población. Es decir, deben permitirle a todo aquel que desee compartir su experiencia, vincularse en la construcción del hábitat con estrategias comunes y colectivas (Schein, 1998).

Los laboratorios sociales, desde el punto de vista de la pedagogía, se han constituido en alternativas que, desarrolladas desde el aula, vinculan a la población de diferentes fragmentos sociales, sobre todo a aquella con características de vulnerabilidad, desde donde se pretende formular soluciones mancomunadas y coherentes a problemáticas latentes que se presentan en el espacio construido de estos núcleos sociales.

RESUMEN

Actualmente, los procesos y las metodologías para la enseñanza de la arquitectura se orientan desde los enfoques transdisciplinarios. Los distintos procedimientos para abordar los problemas en el ejercicio profesional, no solamente nos llevan al diseño individual y desde las aulas, sino que se justifican los escenarios de empoderamiento en comunidades a través del diseño participativo con técnicas aplicadas desde los "laboratorios de diseño" a partir de la experiencia. En este artículo se revisan los métodos de la enseñanza dentro del contexto, en escenarios de proyecto colectivo y experimental, entendiendo que el "rol del diseñador" se orienta a la creatividad para convertirse en facilitador de acciones y métodos, y a la vinculación de distintos agentes que participen en la construcción de su entorno. Se busca entender el diseño participativo, enfatizando la necesidad de formular estrategias que orienten la enseñanza de la arquitectura desde los procesos de participación social y la formulación de modelos a partir de la experiencia con comunidades. En conclusión, se intenta caracterizar distintos instrumentos para la instrucción como respuesta a problemas de contextos con necesidad de habitabilidad urbana, dimensión socioeconómica y medioambiental.

PALABRAS CLAVE: urbanismo social, arquitectura experimental, enseñanza de la arquitectura, participación ciudadana, prácticas sociales.

CHARACTERIZATION OF THE LEARNING MODEL BASED ON DESIGN LABORATORIES WITH AN EMPHASIS ON SOCIAL FACTORS

ABSTRACT

Currently, architecture teaching processes and methodologies are guided by transdisciplinary approaches. The different procedures to address problems in the professional practice, not only lead us towards classroom and individual design, but they vindicate empowerment settings in the communities through participative design with the applied techniques from "design laboratories" based on experience. This paper reviews learning methods within the context, in collective and experimental project settings; understanding that the "role of the designer" is guided towards creativity in order to become action and method facilitator, and towards the linkage of the different agents that take part in the construction of their surroundings. The main aim is to understand participative design, giving emphasis to the need in formulating strategies that guide architecture teaching from the processes of social participation and the formulation of models based on community experience. In conclusion, the analysis intends to give a characterization of the different instruments for instruction as an answer to context problems with a need of urban, socioeconomic, and environmental habitability.

KEY WORDS: Social urban planning, experimental architecture, architecture teaching, citizen participation, social practices.

Recibido: diciembre 3/2013

Evaluado: septiembre 29/2014

Aceptado: noviembre 27/2014

Por otra parte, las experiencias en procesos de enseñanza bajo esquemas de trabajo comunitario con estudiantes de arquitectura, y los procesos trans-disciplinares como fundamento del ejercicio y la práctica de la disciplina en algunos talleres de diseño, donde se han tratado de orientar soluciones experimentales al manejo del espacio habitable, de alguna manera nos permiten orientar la enseñanza de la arquitectura a partir de lo que puede entenderse como laboratorio social.

De acuerdo con la estructura del proceso de formación del conocimiento a partir de la reflexión de lo que es el laboratorio social, la exploración metodológica se fundamenta en las tesis generales del laboratorio social como concepto y definición, mediante un riguroso recorrido investigativo; así, se indagaron diferentes fuentes de información, que condujeran a establecer un significado más aproximado de este concepto. Entre otras fuentes se consultaron diccionarios generales y especializados, el proyecto educativo del Programa de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia y modelos pedagógicos que desde la arquitectura se orientan a la participación social, a la práctica profesional y a la responsabilidad social.

Las definiciones académicas permiten reconocer el valor de la enseñanza de la arquitectura, bajo el esquema de la responsabilidad social; aunque no es extensa la documentación existente en torno al tema del laboratorio social, se logró un efectivo acercamiento a muchos temas que no solamente permiten estructurar este concepto, sino que también contribuyen a realizar formulaciones frente a la manera como debería implementarse un "laboratorio" de carácter social al interior de las aulas en el programa de arquitectura.

METODOLOGÍA

La investigación que se propone es de tipo exploratorio y se desarrolla en tres fases:

Fase 1 - Recopilación de información. A través de un recorrido heurístico se trata de recopilar los datos que ayuden a definir y a entender el concepto de laboratorio y su relación con el aspecto social, que es lo que trata de orientar el Programa de Arquitectura en el aula de trabajo y su extensión al conjunto social de sectores físicos con características de vulnerabilidad.

Fase 2 – Análisis y exploración. Analiza e interpreta conceptos relacionados con los métodos de enseñanza de la arquitectura en diferentes facultades o programas donde trata de establecerse la manera como se vincula la práctica social a la academia y viceversa; de igual manera, se revisan tendencias y teorías de autores nacionales

y extranjeros que han desarrollado estrategias novedosas en relación con la práctica social y la arquitectura.

Fase 3 – Verificación del escenario. Es la etapa donde el equipo de trabajo realiza las contrastaciones y trata de generar una línea de aplicación metodológica hacia lo que puede constituirse el laboratorio social en el Programa de Arquitectura de la Facultad de Diseño, y muestra cómo pueden generarse diferentes vínculos en las aulas o los semilleros que podrían llevar el concepto de enseñanza y aprendizaje como componente de la práctica y la responsabilidad social educativa a los espacios sociales con necesidades insatisfechas de espacio construido.

RESULTADOS

MARCO CONCEPTUAL

1. Definición del laboratorio social

De acuerdo con el *Diccionario de la Lengua Española*, la palabra "laboratorio", viene de "laborar". Lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico; sin embargo, por extensión, el laboratorio puede ser entendido como oficina o taller donde se hacen trabajos de índole técnica o investigaciones científicas.

Para tratar de profundizar al respecto, según el *Diccionario de la Lengua Española*, la definición de "laborar" hace referencia al trabajo en sus aspectos económicos, jurídicos y sociales. Por su parte "labor" representa la acción de trabajar y el resultado de esta acción. Adorno, tejido hecho a mano, obra de coser, bordar, ir a la labor, salir de la labor. Cada uno de los grupos de productos que se confeccionan en las fábricas.

El lenguaje, en su necesidad de permitir una comunicación ágil, funcional y clara, se adapta y evoluciona permitiendo generar relaciones conceptuales según corresponda a la necesidad de comunicación; de esta manera, en lo que respecta al concepto de laboratorio, puede ser interpretado como el lugar de trabajo y experimentación por extensión a cualquier disciplina que lo requiera y, por supuesto, en arquitectura puede ser entendido como el aula donde se proyecta o el espacio donde se materializa una idea.

Es necesario abordar la expresión "lo social", como perteneciente o relativa a la sociedad o a las contiendas entre unas y otras clases. Perteneciente o relativo a una compañía o sociedad, o a los socios o compañeros, aliados o confederados. Por su parte, sociedad se interpreta como una reunión mayor o menor de personas, familias, pueblos o naciones. Agrupación natural o pac-

tada de personas, que constituyen unidad distinta de cada uno de sus individuos, con el fin de cumplir, mediante la mutua cooperación, todos o alguno de los fines de la vida.

Es claro observar el carácter de lo social, que está relacionado con las congregaciones de individuos con propósito o fin común mediante la mutua cooperación. Sin embargo, en Colombia, y en la mayoría de los países del mundo, cuando se hace referencia a lo social, se ha tratado de orientarlo a los aspectos económicos de ciertas "clases" que pueden tener condiciones económicas precarias para la satisfacción de sus necesidades básicas y de su producción de hábitat (Guallart, 2004).

Por eso, podría decirse que el laboratorio social puede ser entendido como el lugar de experimentación, de trabajo y de producción, en el que la academia y la comunidad se asocian con el propósito de interpretar y resolver, mediante la mutua cooperación, los problemas del lugar en los que la comunidad habita.

Para el caso de la construcción del concepto de laboratorio social, se elaboró una entrevista aplicada para algunos colectivos sociales internacionales que vienen trabajando en países de América Latina en proyectos urbanos y arquitectónicos desde el diseño participativo, con la colaboración abierta de la ciudadanía. Con relación al trabajo colectivo, el arquitecto Enrique Villacis (2013) manifiesta:

El laboratorio no debe tener un lugar específico, este debe llevarse a cabo donde la comunidad lo requiera y si bien el laboratorio social, en el caso de la producción del hábitat no puede o no debe ser científico, el aula y el espacio físico de la ciudad, resultan adecuados y no requieren dotaciones ni equipos sofisticados en tanto la interpretación de la ciudadanía y las propuestas de estudiantes, tutores y docentes son las herramientas perfectas para producir respuestas y soluciones adecuadas a las problemáticas de un conjunto social en un momento determinado.

Para otro profesional en temas de trabajo colectivo, como es Alfredo Maul, director de la organización G-22 en Guatemala, son precisamente la experimentación y la creatividad las que formulan la idea de un laboratorio social:

En el laboratorio social, sin duda, hay intervenciones e ideas que hasta no construir las no tienen ningún mérito. Y claro está, aprender de los errores en conjunto trabajando en equipo con líderes definidos aporta más conocimiento muchas veces del esperado. El laboratorio social en todo momento incluye a las personas de las comunidades en estudio. Conocer sus necesidades, investigar el contexto y hábitat es básico para garantizar resultados exitosos donde se busque el consenso ciudadano. Generar ideas en conjunto y luego construir esas ideas colaborativamente implica una inversión en el corto, mediano y largo plazo (Maul, 2013).

Refiere Michael Smith (2013) que: "Un laboratorio social' debe facilitar el 'pegamento' entre la dicotomía urbana de lo 'formal' e 'informal', en donde cualquier ejercicio de diseño, de arquitectura, se convierte más en una excusa para promover, facilitar y desarrollar relaciones humanas".

Estas connotaciones se argumentan desde el pensamiento científico, en donde la rigurosidad y los métodos de investigación son claves para comparar resultados y hallazgos. De ahí la importancia de gestar espacios de trabajo que permitan abordar la complejidad del diseño en su valor social. Entiéndase también lo social del ejercicio como la importancia de proveer un ambiente de trabajo multidisciplinario y rigurosamente transdisciplinario de pensamiento en diseño práctico, desde las humanidades y la observación fenomenológica. La experimentación no es un fin, es parte del proceso, y debe ser rigurosa, medible, comparativa para ser "asimilada" por un equipo de trabajo diverso.

2. Modelo actual de enseñanza de la arquitectura en Colombia

El proyecto educativo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia, que inició en 1970, orientó su programa con énfasis en construcción y temas relacionados con la ciencias humanas; en su proceso evolutivo, la facultad ha generado grandes cambios tratando posicionarse en la vanguardia de tendencias pedagógicas para la formación de sus estudiantes. En la historia de sus procesos educativos puede observarse que sus estrategias formativas han pasado de la denominada cátedra magistral, en la que el conocimiento del docente, transmitido directamente a través del discurso en el aula, era indiscutible, a implementar pedagogías basadas en la autonomía y la formación deductiva más que inductiva; en tal sentido, se han implementado instrumentos y herramientas como el seminario, método de participación colectiva que fomenta el autoaprendizaje, y el taller donde la persona aprende a partir de prácticas (Universidad Católica de Colombia, 2010).

Podemos también hablar del Proyecto Educativo del Programa: "desde su fundamento Epistemológico que establece la enseñanza de la arquitectura como la doble relación con el conocimiento; por un lado, una reflexión interna del objeto disciplinar de la arquitectura como categoría organizada y por otro, del conocimiento externo de los diversos saberes con los que interactúa y del contexto cultural del cual es expresión. En este sentido, se reconocen vínculos y solidaridades con otras áreas del saber que se abordan a través de la interdisciplinariedad, el diálogo como formas privilegiadas en la construcción colectiva del conocimiento y la investigación como forma institucionalizada de estimular y satisfacer

la curiosidad porque a través de ellas se organiza, relaciona y contextualiza la información" (Universidad Católica de Colombia, 2010, p. 10).

Desde el fundamento sociológico, el PEP reconoce a la cultura como el contexto dentro del cual pueden descubrirse todos los fenómenos y procesos sociales y establece que en este sentido, la arquitectura se entiende como una expresión cultural de naturaleza pública, lo que implica el análisis y la interpretación de las diversas formas discursivas, imaginarios sociales y formas de sociabilidad que la determinan, materia prima en la que se enraízan los procesos de transformación de una sociedad democrática y ambientalmente sostenible (Universidad Católica de Colombia, 2010, p. 11).

El fundamento Pedagógico, concibe la adopción de acciones tendientes al desarrollo de la persona a través del dialogo entre iguales no jerarquizado, entre docente y alumno, que permite avanzar hacia un proceso investigativo desarrollado en tres pasos, la observación cualificada, la interpretación discursiva y la argumentación, pasos fundamentados en la determinación de problemas relevantes que se manifiestan en un contexto determinado, y cuando se sintetiza este proceso, el instrumento básico en el que se materializan los fundamentos del programa, el taller es el espacio para la construcción colectiva del conocimiento y el seminario como el espacio de la elaboración mental del discurso y de los conceptos teóricos que se traducen en resultados prácticos de una situación problémica (p.11).

Ahora, pensando en estrategias y alternativas metodológicas de enseñanza y aprendizaje, y en integrar abiertamente al estudiante con las comunidades sociales en condiciones de vulnerabilidad, se ha planteado el desarrollo de un tema de investigación que inicie la fundamentación de lo que podría denominarse laboratorio social, el cual debe constituirse en el espacio de interacción entre la sociedad y la academia en la búsqueda de soluciones a las necesidades del hábitat en la población con características de vulnerabilidad.

En tal sentido, se generan algunos lineamientos que inician con el concepto laboratorio social, donde se observa cuál debe ser la manera como se instrumentalice y se constituya en una herramienta clara en la formación de nuevos profesionales que, desde el Programa de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia, contribuyan a la solución de múltiples necesidades de la sociedad local y nacional.

Preocupados por incorporar la práctica y la creatividad en el campo real, el Programa de Arquitectura pretende vincular en sus métodos de enseñanza y aprendizaje el denominado laboratorio social como el resultado del ya puesto en marcha aprendizaje autónomo a través de la problematización de situaciones físicas y sociales

en nuestro territorio, el cual pretende involucrar al principal actor dentro los procesos de diseño y construcción de la arquitectura: el sector social, la comunidad, a través de procesos de participación directa en la solución de sus problemas, con la orientación y el conocimiento técnico que garanticen y generen resultados efectivos y novedosos en lo que podríamos denominar construcción social del hábitat.

Si se observan los propósitos que busca la educación superior a través de la Ley de Educación en Colombia, del Decreto 2566 de 2003 y de la resolución 2770 del mismo año, vemos que se establecen los denominados estándares mínimos para el funcionamiento de los programas de arquitectura y el aseguramiento de la calidad de los mismos; se destaca cómo parte de esta responsabilidad recae en los procesos de la proyección social la cual, desde el programa, debe propender por desarrollar estrategias y proyectos que incidan en la enseñanza y el aprendizaje del estudiante entendiendo que existe un compromiso de responsabilidad social en la práctica profesional (Llanos, 2011).

Si se tienen en cuenta las condiciones y las necesidades apremiantes en el hábitat nacional, como el medioambiente, la precariedad y la necesidad de vivienda en algunos niveles socioeconómicos de la población, la insuficiencia en la generación de redes de servicios públicos, el creciente déficit de equipamientos para prestación de servicios básicos, es de observar que son muchos los campos de acción hacia los cuales hay que reorientar la imaginación, la creatividad, la enseñanza y la práctica en las facultades de arquitectura, donde los nexos entre la empresa y la academia juegan un papel preponderante en la solución a estas situaciones cada vez más crecientes. La práctica profesional, entonces, se constituye en una de las alternativas más importantes en la formación de nuevos arquitectos, en tanto los pasantes pueden involucrarse en el problema o la necesidad y en la búsqueda de alternativas y soluciones a las mismas (Ministerio de Educación Nacional, 1996).

Puede interpretarse que la práctica profesional se constituye en una oportunidad, no solamente para la adquisición de nuevas competencias que habilitan al estudiante a incorporarse en el mercado laboral futuro, sino que permite a la institución y a los diferentes núcleos sociales observar una realidad sobre la cual actuar teniendo en cuenta el panorama del hábitat nacional antes descrito, y que, obviamente, no ha sido atendido completa ni satisfactoriamente por ningún ente institucional o privado. Es entonces que, entendiendo la

práctica como un espacio donde la proyección social debe actuar decididamente, se sugiere una alternativa para la creación del denominado laboratorio social como una extensión de grupos practicantes orientados por el programa con objetivos y proyectos concretos hacia la solución de problemas sociales en sectores de cierto nivel de vulnerabilidad; la participación de las instituciones educativas en proyectos comunitarios garantizaría de alguna manera el desarrollo social y urbano de muchos sectores locales y nacionales según sea el caso de aplicación.

aulas y evitando procesos que permitan el trabajo *in situ*, donde la experimentación con la población se convierta en la estrategia para alcanzar la práctica de la disciplina (Saldarriaga, 1997) (figura 1). La corresponsabilidad del ejercicio académico bajo las dinámicas interactuantes entre distintos agentes (que involucran al estudiante como parte de su proceso de formación), permitiría mantener ciertos parámetros para resolver las deficiencias que presentan los estudiantes dentro de su desarrollo académico como parte del ejercicio de la arquitectura en la escuela; el “hacer arquitectura”.

Figura 1. Modelos básicos de caracterización para el desarrollo de actividades desde el modelo de enseñanza actual.
Fuente: elaboración propia.

3. Desde el contexto de la “arquitectura social”

En la actualidad, los procesos de la enseñanza de la arquitectura se relacionan exclusivamente con planes y programas que establecen las facultades de arquitectura de manera general, disminuyendo la actividad de la práctica fuera de las

Tal como afirma Saldarriaga (1997), el arquitecto es un ser “social” y de sus experiencias se desprende la actividad profesional que pueda desarrollar. El ejercicio de la disciplina es el responsable de formar la personalidad profesional y la pertenencia sobre el acto del “hacer”; y concluye: “el saber colectivo es una cosa, el saber individual toma de él aquello que requiere y aporta a su vez los resultados de su exploración”.

Las obras que emergen del “saber arquitectónico” siempre deben cumplir una función; en la práctica debe existir la satisfacción y el bienestar de quienes requieren las obras; para ello se debe entender la necesidad pero, además, comprender la posible adaptabilidad de las obras. En esta situación podemos hablar de “arquitectura social”, no solamente entendiendo la manera por la cual el usuario se adapta y conserva el objeto arquitectónico, si no, además, razona sobre el proceso que debe realizarse al momento de hacer arquitectura y el contacto con el usuario, entendiendo la complejidad que tiene la necesidad de habitar (Escobar, 1994) (figura 2).

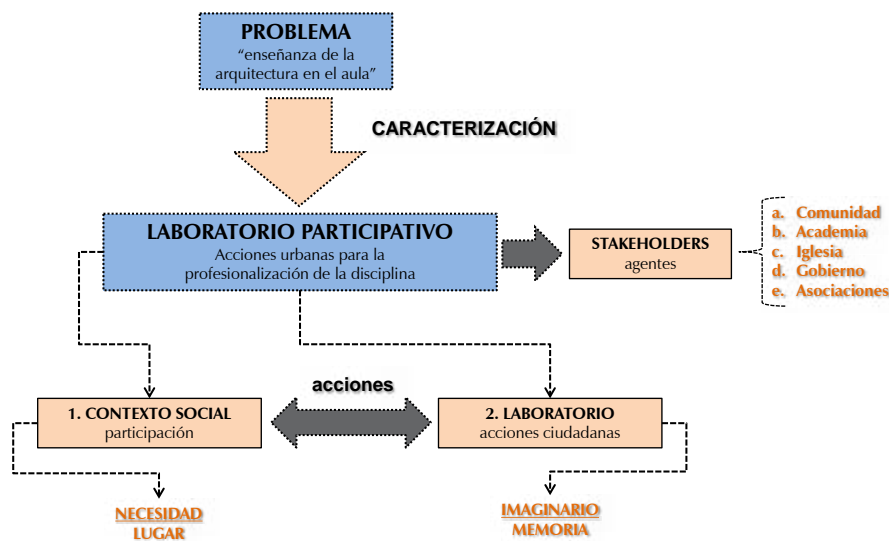


Figura 2. Proceso de intervención desde la academia, con participación de la comunidad, y ejercicio de Taller de Diseño VI, Universidad Veritas, Facultad de Arquitectura, Costa Rica. Proyecto “Entre comunidad”.
Fuente: <http://www.entrenosatelier.net/#!entre-comunidad/cwn4>



Experimentar bajo distintas dimensiones e involucrarse con la necesidad es la base científico-técnica en la formación profesional de la arquitectura (Saldarriaga, 1997); aquí prevalecen los campos de la verificación, el interactuar y el trabajar bajo la dinámica de la prueba y el error; ganar sensibilidad en el sitio, detectar el contexto apropiado, el proyecto necesario con el trabajo en la práctica colaborativa, un esquema autogestionado. Tal como lo confirma Barrera (2009), la arquitectura social “es un experimento” que por sí misma es, por necesidad, inestable. Es controvertida; no puede ser inapelable sino opinable; se ubica en los límites del uso de la tecnología proporcionando datos para y desde el saber científico; debe poder fallar, es decir, debe formular hipótesis que puedan o no cumplirse; admite que el descubrimiento y la innovación son procesos complejos y contruidos; genera un conocimiento posterior que se planifica y se valora tanto o más que la propia ejecución.

4. La lógica del aprendizaje de la arquitectura bajo los laboratorios sociales

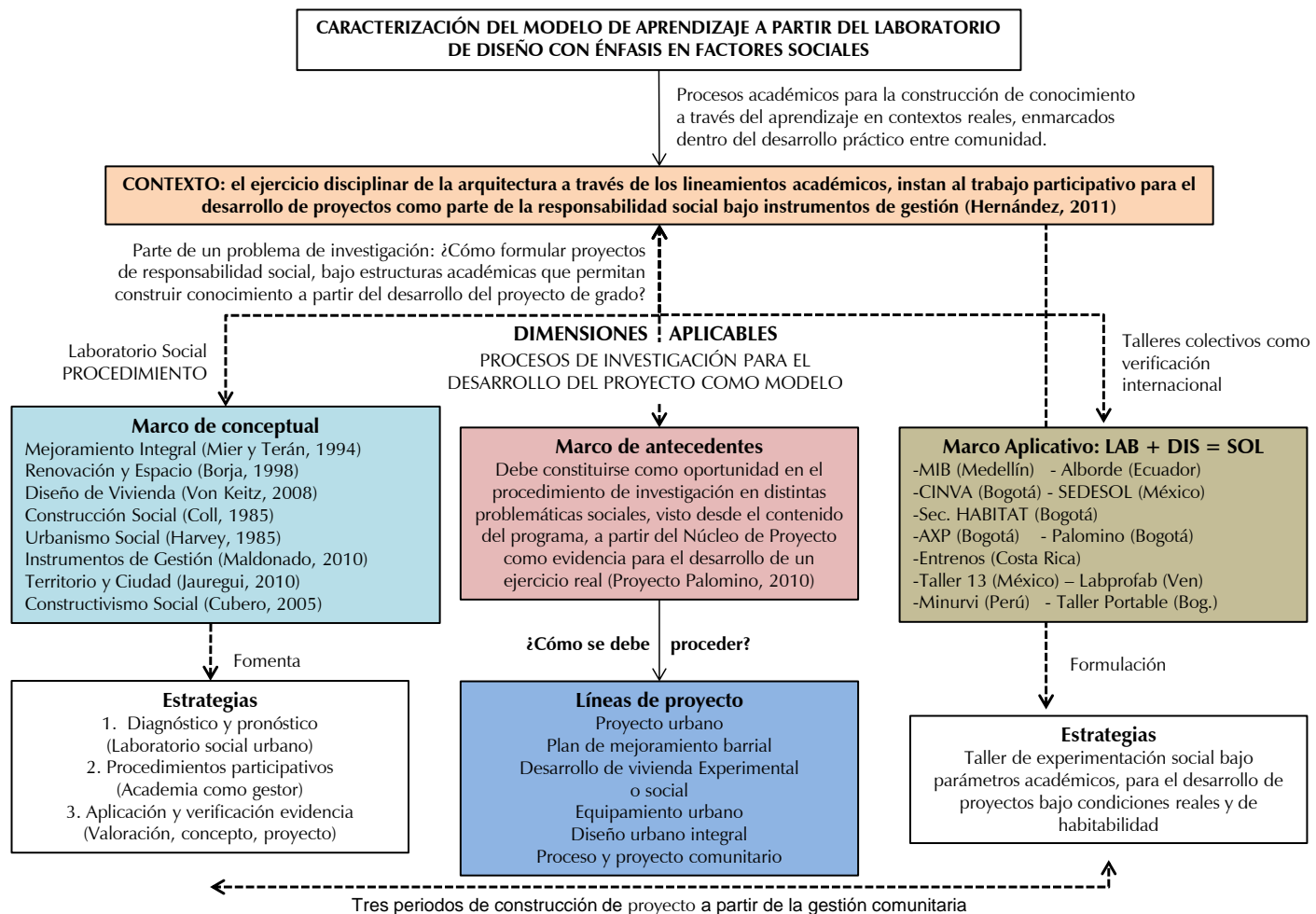
Los esquemas de aprendizaje en la arquitectura como disciplina implican actualmente un cambio de actitud frente a los problemas que afronta la educación; esto significa un cambio de los procesos de formación vistos desde el paradigma tradicional, donde el fin de las facultades de arquitectura es convertir a un individuo que no es arquitecto en un profesional de arquitectura bajo el arte de proyectar, demostrando el poder

construir mediante un sistema de comunicación, representación y proyectación (Saldarriaga, 1997). Sin embargo, la lógica de aprendizaje bajo un esquema innovador podría estar vinculada a los procesos independientes autónomos donde el adquirir habilidades y destrezas se desarrolla bajo el aprendizaje propio, logrando un campo de conocimiento significativo (Annicchiarico, 2011).

Para este último caso donde el aprendizaje es autónomo, tal como lo referencia Annicchiarico (2011), “la autonomía es tanto intelectual como social, afectiva, moral; la finalidad de la educación es producir individuos o personas autónomas que sean capaces de respetar la misma autonomía en otras personas”. Se puede lograr, entonces, un trabajo del estudiante mediante un proceso de responsabilidad colectivo, dentro de un esquema de labor social donde puede aclarar dudas e inquietudes dentro de su “hacer”, pero además, permitirse desarrollar la idea con un sujeto definido donde se imparte el ejercicio de la disciplina bajo una necesidad justificada.

El territorio es el espacio propicio, y en este esquema la ciudad depende de “aprendientes autónomos”, donde la comprensión y el conocimiento de la teoría del espacio está en la capacidad de reconocer el lugar, el contexto y la dimensión que tiene el objeto frente a la apropiación que pueda tener cada sujeto que habita este mismo; es decir, trasladar a lo *social el origen de la conciencia*, implica reconocer la formación de

Figura 3. Esquema conceptual para el desarrollo de la investigación como parte de la estrategia metodológica a fin de lograr el aprendizaje en el aula.
Fuente: elaboración propia.



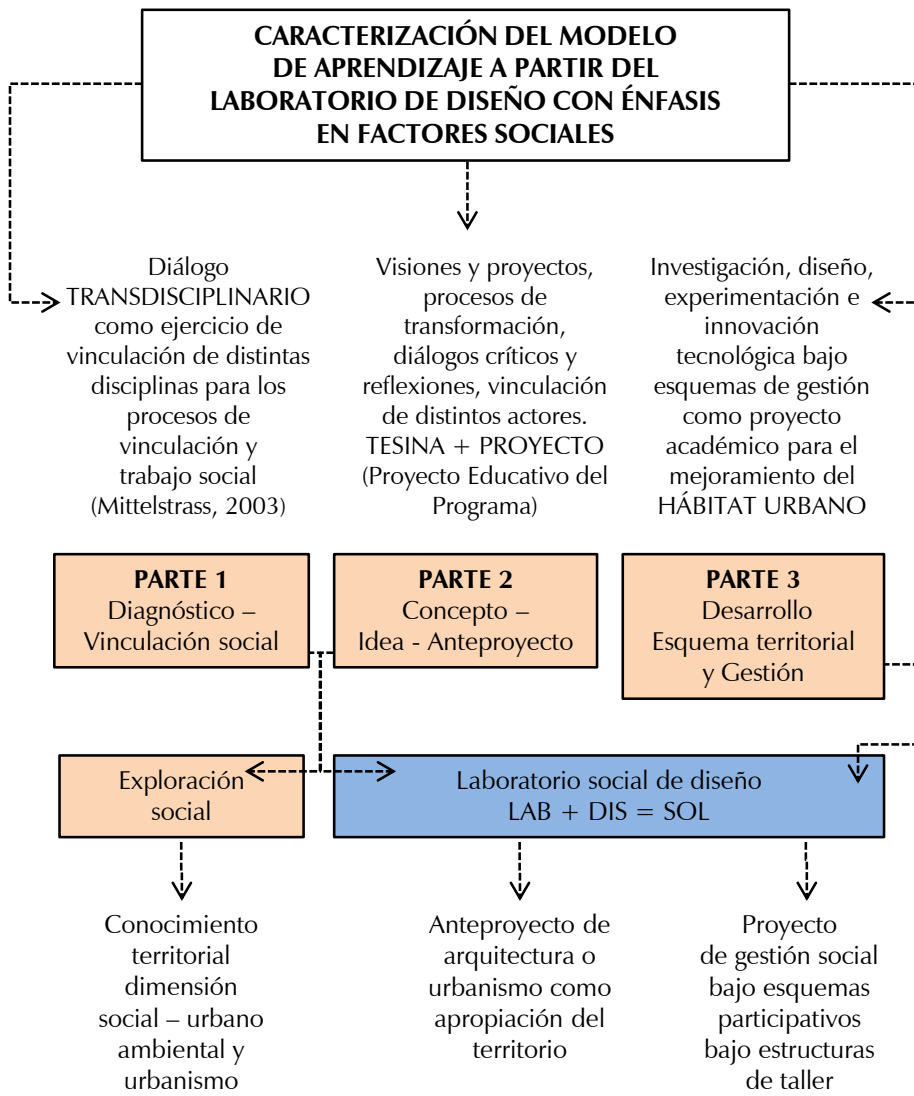


Figura 4. Esquema de procedimiento por módulos de acción para el proceso académico como laboratorio social.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Instrumento de caracterización del modelo de laboratorio social en distintos grupos de trabajo en Latinoamérica.

Fuente: semillero de investigación "Imaginaros sociales y representaciones", Grupo de Investigación CEMA-CIFAR (2014).

la trilogía ambiente-hombre-ambiente, y en este sentido, entender que toda acción individual está sellada por diversos signos y símbolos. Además de singularizar la conciencia, dicha trilogía viene a constituir las estructuras a partir de las cuales se producen conductas instrumentales como condicionantes del desarrollo humano, la sensibilidad, la razón por la necesidad de habitar y la conciencia de permitir la dignidad humana, a través del "hacer arquitectura" (Fontaines y Rodríguez, 2008).

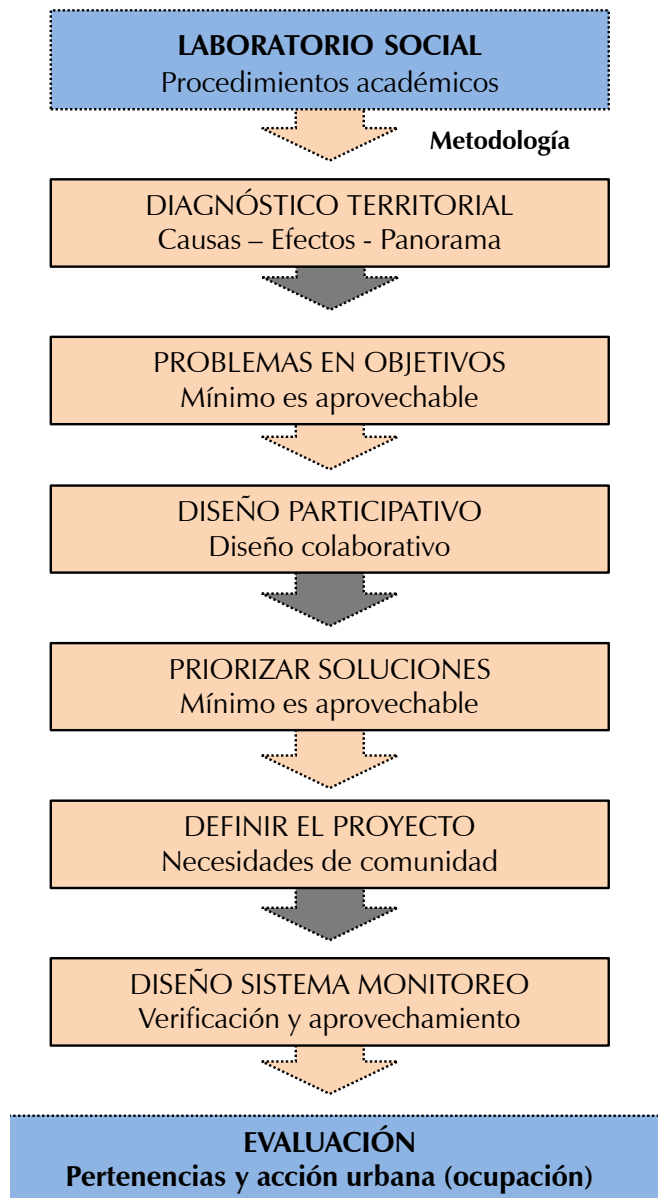
Dentro de las estrategias para la enseñanza de la arquitectura a través de los laboratorios sociales se concluye que debería realizarse el ejercicio de aprendizaje desde el trabajo comunitario como estrategia metodológica (figuras 3 y 4).

El desarrollo de talleres y de actividades de participación y discusión con comunidades, se puede extender a través de tres momentos donde debe consolidarse la actividad, así (Escobar, 1994) (figura 3):

- Talleres introductorios al diagnóstico.
- Talleres introductorios a la formulación del ejercicio bajo un estudio de caso.
- Talleres generales para la formulación del ejercicio.

PROYECTO SOCIAL	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO
PEI - PALOMINO SOCIEDAD EN CONSTRUCCIÓN	El corregimiento de Palomino se encuentra ubicado a 70 kilómetros de Santa Marta sobre la Troncal que comunica con Riohacha, forma parte del municipio de Dibulla en el departamento de la Guajira. Se desarrollaron algunas propuestas académicas durante el año 2009 y durante el primer semestre del 2010 se organizó una salida de campo.	Aborda las problemáticas de una población específica y propone soluciones en diferentes escalas a corto, mediano y largo plazo. El proyecto se entiende como la construcción de conocimiento a partir de las inteligencias colectivas reconocidas y detectadas en el lugar y como el desarrollo de un trabajo evolutivo en el tiempo que busca incentivar acciones concretas, reales, críticas e innovadoras en el marco de la realidad política, económica y social colombiana.
CON LO QUE HAY	Comuna Vicente Rocafuerte - Parroquia Puerto Limón - Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas - Ecuador. Construido y publicado en enero 2013 - mayo 2013.	Es un taller de diseño arquitectónico, participativo de carácter comunitario, que tiene el objetivo de desarrollar un proyecto, producto de consensos grupales que beneficie a toda la comunidad como a los estudiantes. "Con lo que hay", se refiere a trabajar con el material que hay, que no represente gasto para la comunidad, con los recursos que hay y con la intervención y la colaboración de todos para incentivar el trabajo en equipo.
ENTRE NOS ATELIER	Es una agenda de taller de diseño impulsada por del colectivo Entrenos Atelier en la Universidad Veritas. El Colectivo fue fundado en San José, Costa Rica en el 2010 por los arquitectos Michael Smith y Alejandro Vallejo, ambos comparten una visión humanista del diseño con impacto social, con sensibilidad ambiental, sostenibles y una búsqueda constante hacia la experimentación con materiales alternativos locales.	Los enfoques con los que se cuenta abarcan un proceso de conceptualización, diseño, planificación, construcción y documentación; todo esto se desarrolla conjuntamente con los habitantes de una comunidad.
SONAR HOGAR	Universidad Agustiniiana, teniendo en cuenta el aspecto teórico y práctico de la carrera, es importante que como estudiantes en formación, tener toda experiencia que pueda servir en la vida profesional. Igualmente saber que como arquitectos, la experiencia puede ser la mejor forma de consolidar el oficio y traer creaciones proyectivas a una realidad latente, pues es muy distinto crear en planos y modelos tridimensionales a plasmar ideas en la realidad.	La idea de profundizar en problemáticas que se presentan en cualquier lugar con múltiples características, llega para conocer, aprender, referenciar y así poder llegar a soluciones concretas. Algunas de estas problemáticas son: - Diferentes impactos en los miembros de una familia cuando existen falencias en un aspecto de su vivienda. - Variaciones en aspectos climáticos que influyen directamente en la vivienda y su forma, distribución y sistema constructivo. - Formas eficientes y económicas de obtener soluciones en mitigación de efectos a problemas básicos.
"SALIR AHÍ AFUERA"	Arquitectura expandida es un colectivo nómada que trabaja en red, participando en la generación de lugares de encuentro en el territorio. Los encuentros desarrollados desde 2010 en distintos barrios de Bogotá, son Laboratorios Urbanos de iniciativa independiente y colaborativa, en los que se ha venido trabajando de forma colectiva en la construcción física y social del territorio de forma transdisciplinar, empírica y experimental.	Construcción colectiva -física y social- del territorio. El objetivo ha sido investigar procesos y metodologías de autoconstrucción colectiva de ciudad, compatibilizando la teoría y la acción en una praxis llevada a cabo con diversos grupos de equipos, académicos, estudiantes, asociaciones culturales, comunitarias y sobre todo ciudadanos unidos por el interés en hacerse cargo en primera persona de la gestión política, social y cultural de su territorio.
AL BORDE	Fue fundado en 2007 en Quito - Ecuador. Es un estudio colaborativo y experimental que se enfoca en resolver necesidades reales a base del material disponible, sean recursos sociales o materiales físicos. El colectivo trabaja con lo que tiene a su alcance, recombina lo pre-existente de manera ad hoc y sin prejuicios.	El trabajo se realiza desde la complejidad específica del problema pero con una perspectiva integral, una exploración que los ha llevado a colaboraciones interdisciplinarias junto a músicos, artistas, teatreros, diseñadores, publicistas, etc. La fuerza de sus construcciones radica en su ingenio proyectual para unir respuestas arquitectónicas objetivas a percepciones subjetivas del usuario lo que resulta en sistemas constructivos híbridos que combinan lo tradicional con lo contemporáneo, integrando además la dirección de energías sociales y comunitarias para llevar a cabo sus obras.
LAB.PRO.FAB	En el año 2005 en Venezuela, se consolida en el laboratorio de proyecto y fabricación, y es entonces cuando dirige decididamente su agenda hacia la ciudad como un territorio de pruebas, centrando la experimentalización directamente en el oficio. Reúne las disciplinas del diseño y la producción para hacer investigación aplicada al desarrollo social, cultural y ambiental desarrollando técnicas mestizas y protocolos de integración con otras parcelas del conocimiento.	Ha centrado su interés en el desarrollo de estrategias para la consolidación de entornos sostenibles y Hábitat emergentes, asumiendo la Arquitectura, el Paisaje y los Artefactos como componentes de un complejo escenario urbano. A partir de esta mirada crítica y propositiva de la realidad contemporánea ha propuesto líneas de investigación sobre el medio, los objetos y las prácticas humanas elaborando una visión ampliada del entorno en el marco de las llamadas ecologías diversas.

ACTOR	GESTOR	PROCESO	ALCANCE	IMAGEN
<p>Se trata de una población ubicada entre los ríos Palomino y San Salvador que viven fundamentalmente de la pesca, el turismo y el intercambio comercial. El Proyecto surge debido a la invitación que algunos representantes de la comunidad, tanto indígenas como habitantes del pueblo, le hacen a las directivas y profesores de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la PUJ. Con el ánimo de buscar la colaboración en la solución de algunos de los problemas, que allí se presentan y cuya pertinencia académica así lo amerite, como un aporte concreto de la Universidad a la población.</p>	<p>Dirigido por Carlos Hernández Correa. Conformación de un colectivo entre alumnos y profesores de Facultad y la Universidad Javeriana para trabajar con una comunidad y una población altamente vulnerable. Los profesores del Proyecto Nuevos Territorios son un grupo interdisciplinario conformado por 4 arquitectos, 3 diseñadores, 1 biólogo, 1 político y 1 artista, todos profesores de planta y cátedra de diferentes Departamentos, asesorados por profesores del Departamento de Arquitectura hora cátedra: 1 antropólogo, 1 sociólogo, 1 filósofo y 1 arquitecto especialista en estructuras.</p>	<p>Alrededor de temáticas tales como la sostenibilidad, la arquitectura, el diseño de impacto social y las estrategias comunitarias, entre otros. Tanto el marco teórico como las propuestas que se desarrollan están en concordancia con aspectos tales como la ecoeficiencia, la coherencia o biomimesis y la suficiencia o reducción. Se desarrollaron algunas propuestas académicas durante el año 2009; durante el primer semestre del 2010 se organizó una salida de campo con 50 alumnos de las carreras de Arquitectura y Diseño, los cuales, dirigidos por cuatro profesores, adelantaron una investigación en el lugar y realizaron algunos ejercicios de interacción y proyectos concretos con la comunidad.</p>	<p>Entre octubre y noviembre del 2009, se adelantaron por parte de los alumnos del taller "Nuevos Territorios", diferentes propuestas para el rediseño de un Centro de Salud en la población kogui de Kasakuma ubicada en la Sierra Nevada y el diseño de una posible escuela para los niños koguis en Palomino.</p>	 <p>Fuente: https://palominocultural.wordpress.com/</p>
<p>Durante el acercamiento inicial se visitaron tres comunidades pertenecientes a la Parroquia de Puerto Limón: El Rosario, San Miguel y Rocafuerte, cada una con diferencias muy marcadas. Se escogió la comunidad de Rocafuerte al ser la más consolidada y decidida a trabajar en el proyecto.</p>	<p>Dirigido por Enrique Villacís. Comunidad: Arq. Javier Badillo (Plan de desarrollo de Puerto Limón), Lic. Teresa Espinoza (presidenta de la Junta Parroquial de Puerto Limón), Javier Guizado (presidente de Vicente Rocafuerte), José Delgado (maestro).</p>	<p>Se desarrolla de manera paralela en diferentes ámbitos, como son: el análisis y el diseño, la gestión, la construcción, la publicación o difusión de la información. Dividiendo el taller entre lo que se hace en la universidad y lo que se hace en la comunidad. Al tratarse de un taller experimental, todo el diseño se pone a prueba en la FADA, realizando maquetas y ensayos del proyecto en escala 1:2. Permitiendo adquirir experiencia ensamblando el proyecto y además entregar a la comunidad un diseño probado.</p>	<p>Proyecto arquitectónico construido que no solo satisface los requerimientos académicos que deben cumplir los estudiantes sino un proyecto basado en un diseño participativo y comunitario capaz de suplir la necesidad de la comunidad.</p>	 <p>https://www.facebook.com/conloquehay.talleres</p>
<p>Es un proyecto de extensión dentro de Entre Nos Atelier, que trabaja el aspecto académico dentro de universidades públicas y privadas en Costa Rica, para darle paso a una ideología de pensamiento social, con el fin de difundir los temas que se trabajan dentro del colectivo, hacia las academias, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las comunidades.</p>	<p>Dirigido por los arquitectos Michael Smith y Alejandro Vallejo. Destacan en su trayectoria profesional y de colectivo, reconocimientos, publicaciones y conferencias a nivel nacional e internacional, además de labores docentes en varias universidades de Latinoamérica.</p>	<p>El documento inicia con reflexiones de expertos locales en la materia, y la presentación de asentamientos espontáneos como objeto de estudio. Seguidamente se revisan hallazgos y experiencias similares desarrollados en talleres de la Universidad Veritas por más de una década, para luego introducir la agenda de Entre-Comunidad. Finalmente se concluye y recomiendan tipologías efectivas para intervenciones in situ y se presentan proyectos ejecutados, en donde problemas reales, tangibles, comprometen a profesionales y estudiantes más allá de un ejercicio, brindando un servicio inscrito en procesos de aprendizaje conjunto y colaborativo.</p>	<p>Diseño y ejecución de proyectos institucionales, de vivienda y comercio; proyectos de investigación como "Manual y estrategias de diseño para el programa de redes de cuidado de Costa Rica 2011"; publicaciones, premios y conferencias en pro de incentivar al desarrollo de propuestas de impacto social conjuntamente con la participación activa de la comunidad.</p>	 <p>https://www.facebook.com/pages/ENTRE-NOS-ATELIER/257239554302732?sk=phoos_stream&ref=page_internal</p>
<p>Sobre vivienda y los aspectos planteados, puede encontrarse un sinnúmero de bibliografía, referencias y planteamientos replicables, pero es necesario contrastar este modelo teórico con una realidad, ya que la única forma de conocer y estudiar las variables que se pueden presentar, es examinando rasgos comunes y diferenciales; visitando, conociendo e investigando las problemáticas. También hay que tener en cuenta que si se presentan falencias y ausencias, es porque hay falta de recursos para dar soluciones, entonces se deben plantear ideas realizables y la forma también de llevarlas a cabo.</p>	<p>Dirigido por los arquitectos Edward Lozano, Juan Carlos Vargas y Luis Martínez, estudiantes de la Universidad Agustiniense y comunidad.</p>	<p>Está conformado por varios docentes que se especializan en distintas áreas y que dirigen este proyecto que está encaminado, en primera medida, a identificar, recoger y analizar información de un grupo poblacional específico; y luego, se establecen grupos de trabajo con estrategias de organización para llevar a cabo el proceso que se haya planeado para cada visita.</p>	<p>Se han realizado tres salidas, en la segunda surgió la necesidad de adecuar un espacio con lo necesario para realizar la eucaristía semanal de la comunidad. El lugar era un lote privado, por lo que no se podía hacer ninguna construcción fija; además, estaba lleno de vegetación. El único material con el que se contaba eran sobrantes de madera cruda de una carpintería con la que se hicieron unos paneles que respaldaran el altar que también se construyó; además de eso, un gran camino en piedra que consolidara el espacio con un misticismo único.</p>	 <p>http://www.uniagustiniana.edu.co/index.php/edicion-no-1/sonar-hogar.html</p>
<p>Uno de los principales laboratorios de trabajo son las situaciones residuales, terrains vagues o de desarrollo económico y urbano desigual. Estos focos, de los cuales la arquitectura culturalmente más atenta parece haberse despreocupado, son potentes reactivos para la amplificación del espacio público y ciudadano, ya sea en periferias o en la ciudad consolidada.</p>	<p>Dirigido por los arquitectos Felipe González, Harold Guyaux, Ana López Ortega y Marina Tejedor. Antes de llegar a Bogotá este proyecto trazó sus inicios en España, Camboya, Bélgica y Francia. Su naturaleza itinerante le ha significado un aprendizaje acerca de la solución de diversos conflictos urbanos, desde una arquitectura con recursos limitados, pero empleados de forma eficaz y emotiva.</p>	<p>A través de procesos de autoconstrucción, gestión cultural, diseño comunitario participativo, talleres, investigación, acción, autogestión urbana y mediación social. Es preciso el apoyo y la complicidad de ciudadanos, asociaciones de barrio, colectivos culturales y representaciones políticas locales. Estos proyectos deben darse de forma multidireccional.</p>	<p>Los principales proyectos desarrollados en el marco de los Encuentros de Arquitectura Expandida son: Alaska Parque Comunal (Usme), El Dorado se mueve (Santa Fé), La Casa del Viento y la Casa de la lluvia [de ideas] (San Cristóbal Sur), generándose a partir de estos dos últimos un proceso de red de espacios culturales independientes en la localidad; y premios como: "Amor por Bogotá: experiencias exitosas" que promovieron espacios interculturales y construcción de cultura democrática (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012).</p>	 <p>http://www.arquitecturaexpandida.org/</p>
<p>Dirigido a la comunidad de escasos recursos involucrándola en la construcción de sus obras, a pesar de todas las complejidades que presenta cada proceso, teniendo en cuenta crear espacios que los sientan suyos y buscando la optimización de ellos y de los mismos recursos con los que se crean.</p>	<p>El equipo lo conforman David Barragán, Pascual Gangotena, Marialuisa Borja y Esteban Benavides. AL BORDE ha impartido conferencias y talleres nacional e internacionalmente y ha recibido numerosos premios y reconocimientos entre los cuales destacan: Medalla Bicentenario 2012, Reconocimiento al Mérito Cultural, Categoría Arquitectura Ministerio de Cultura, Quito - Ecuador.</p>	<p>Dentro del proceso y elaboración de sus proyectos toman en cuenta el contexto de los usuarios, los materiales locales y disponibles como el bambú, la tierra y las ramas de los árboles responsablemente. Desarrollándolos muchas veces en localidades rurales apartadas con fines sociales y educacionales dentro de construcciones alternativas.</p>	<p>Sus resultados dependen más del estudio y fortaleza de la cultura latinoamericana que de la búsqueda de una propuesta internacional, sin dejar de ser viable, palpable y creativa. Su práctica y filosofía son optimistas, valientes y entusiastas, siendo proyectos coherentes y capaces de mejorar los entornos humanos y ambientales.</p>	 <p>http://www.archdaily.com/45942/nueva-esperanza-school-al-borde/037-2/</p>
<p>La producción "para masas": no "producción en masa". Lo multiprogramático y lo multipropósito. La modularidad, la repetición, la replicación y la autosimilitud. La actividad proyectual se encuentra más próxima al diseño logístico de una cadena de eventos que a la construcción masiva. El proceso maneja un itinerario de acciones que programa la secuencia edificable y la activación del entorno.</p>	<p>Dirigido por el arquitecto Alejandro Haik y Eleanna Cadalso. Equipo de proyectos: Irina Guarecuco, Katherine Fernández, María Gabriela Sánchez, Stefano Di Cristofaro. Su actividad proyectual se encuentra más próxima al diseño logístico de una cadena de eventos que a la construcción masiva, propiciando dinámicas sociales y culturales que abarcan el arte, las ciencias aplicadas y las inteligencias locales.</p>	<p>El proceso maneja un itinerario de acciones que programa la secuencia edificable y la activación del entorno bajo las premisas de reusar, reciclar, reconceptualizar, reprogramar, extender la vida de los objetos o hacerla evolucionar a segundas, terceras o cuartas vidas, concebido como la malla relacional que cohesionan las distintas formas de aproximación a estos problemas multiplicando su poder de acción y transformación.</p>	<p>Los procesos de proyecto y fabricación han permitido intercambios y desplazamientos sobre territorios que abarcan el arte, las ciencias aplicadas y las inteligencias locales, supera la repetición de modelos predeterminados y la investigación científica y cultural aplicada como plataforma para la adquisición y aplicación de conocimientos tanto del mundo académico como del saber popular.</p>	 <p>http://www.labprofab.com/</p>



viven en contextos como el “*prácticum*” e incluso en el laboratorio o las prácticas, son ejemplos de situaciones que pueden contribuir al logro de competencias desde los procesos argumentativos y propositivos, aunque no se trata de implementar un modelo de aprendizaje por competencias; por el contrario, se busca orientar los procesos a la construcción de metodologías que permitan desarrollar competencias y orienten procesos para resolver problemas sociales individuales y colectivos, desde el trabajo colaborativo (Martínez, 2008).

Lo que se puede interpretar de este modelo de enseñanza-aprendizaje nos permite reflexionar sobre las instituciones de educación superior que, hoy por hoy, deben asegurar a los estudiantes la asignación de todo tipo de recursos que garanticen la incorporación del aprendizaje, la adquisición de competencias propias de la profesión y la puesta en práctica del conocimiento en la asociación con la comunidad, de tal manera que estas prácticas, no solamente permitan generar soluciones coherentes a diferentes problemáticas sociales, sino que hagan posible abordar situaciones éticas compartidas, que puedan ser entendidas como situaciones que deben ser aplicadas y transferidas en el futuro ejercicio profesional.

Podría interpretarse que el modelo de aprendizaje a través de del laboratorio social implica una amplia creatividad, la cual debe ser constantemente cambiante ya que cada aplicación será diferente y, en tal sentido, debe generar nuevas iniciativas que contribuyan al cambio de la cultura social y académica, a través de lo que puede denominarse aprendizaje colaborativo y cooperativo, que conduce a la formulación de proyectos conjuntos que permitan la transformación en relación con el deseo y la necesidad de la comunidad (Cronos, 1997) (figura 6).

Se trata de propuestas que avanzan en sentido contrario a modelos, aún existentes en nuestras universidades, de formación enciclopédica aislada del entorno, del medio y de la comunidad que le es propia. Se trata de propuestas que abogan por un modelo formativo rico en conocimientos y riguroso en la selección de estos en función de su potencial estratégico en la formación de estudiantes con responsabilidad social (Ehrlich, 2000).

En el modelo de Aprendizaje de Propuestas Servicio (APS), se identifican cinco campos necesarios que posibilitan las acciones y las pautas que orientan el proceso de formación:

- Contenidos curriculares.
- Relación estudiante-profesor.
- Formas de organización social.
- Cultura participativa e institucional.
- Implicación comunitaria del aprendizaje académico.

Figura 6. Modelo metodológico para el desarrollo de actividad participativa en el actuar académico
Fuente: elaboración propia.

- Difusión del proyecto para establecer su construcción.
- Construcción del ejercicio bajo un proceso de participación social.

APLICACIÓN DEL MODELO

- Experiencias desde el laboratorio social como opción de enseñanza de la arquitectura (figura 5)
- Algunas prácticas para el modelo: “Aprendizaje de Propuestas Servicio” (APS)

Este tipo de prácticas se constituyó en un modelo de formación y aprendizaje, el cual busca obtener resultados cognitivos a través de prácticas en contextos reales.

Hacerlo consiste en expresarlos como posibilidades de movilizar recursos cognitivos para abordar situaciones reales y resolverlas satisfactoriamente. Las situaciones de aprendizaje que los estudiantes

Estos procesos de aprendizaje, llevados a la práctica, la observación y la reflexión, implican desde todo punto de vista la incorporación de principios éticos los cuales permiten una formación activa y democrática a partir de modelos de aprendizaje-servicio (Martínez, 2008).

Es de observar que en el modelo de educación-aprendizaje, a través de procesos de extensión universitaria, la investigación juega un papel preponderante y se constituye en el motor para la producción del conocimiento, pero, al mismo tiempo, la investigación ya no es solamente un deseo propio de cada disciplina, sino que se establece como la respuesta a la necesidad y la demanda de la sociedad. Desde este punto de vista, la asistencia social y la difusión cultural pueden llegar a transformarse en una venta de servicios, que al mismo tiempo podrían significar el aseguramiento de recursos, a través de asesorías, no solamente a núcleos poblacionales, sino a empresas, lo que implica que la extensión va más allá de lo eminentemente social y pasa a la prestación de servicios, en una relación que puede entenderse desde el punto de vista Beneficiario-Cliente.

También podemos apoyarnos en las interpretaciones del Ministerio de Educación Español y la Universidad de Barcelona en cabeza de Miguel Martínez (2008), quien en su libro *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*, señala que la comunidad académica casi que ha llegado a un consenso en torno a tres rasgos fundamentales programáticos que distinguen al aprendizaje servicio:

- El protagonismo de los estudiantes
El Aprendizaje Servicio es una propuesta de aprendizaje activo, por tanto, en la formulación, el planteamiento, el desarrollo y la evaluación de proyectos, son los estudiantes quienes deben protagonizar y hacer propias las actividades.
- El desarrollo de actividades de servicio solidario

Consiste en la creación y programación de tareas y trabajos que bajo el esquema de colaboración comunitaria, generen soluciones a problemáticas concretas. Para el aprendizaje servicio los beneficiarios, no son solo las personas de la comunidad, sino también los propios estudiantes, quienes al salir al terreno encontrarán oportunidades de formación con profesionales y ciudadanos que no siempre se pueden ofrecer en los claustros.

- Vinculación de prácticas solidarias con contenidos de aprendizaje e investigación

En este aspecto juega un papel fundamental el establecimiento del currículo y la planificación pedagógica, que es lo que distingue al aprendizaje servicio de otras prácticas de extensión. Es aquí donde el "aula y el laboratorio" se convierten en motores del desarrollo local. Las actividades en la comunidad son planificadas en función de contenidos curriculares y de proyectos de investigación específicos. "Podría entonces definirse el Aprendizaje Servicio como una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender eficazmente necesidades de una comunidad, y planificada de forma integrada con los contenidos curriculares con el objeto de optimizar el aprendizaje" (Martínez, 2008).

Herramientas para los procesos de aprendizaje servicio

La Universidad de Stanford, preocupada por la articulación entre el saber científico y la acción social, ha desarrollado una herramienta para aproximarse a este vínculo, de manera más sencilla y eficaz (Tapia, 2000) (figura 7).

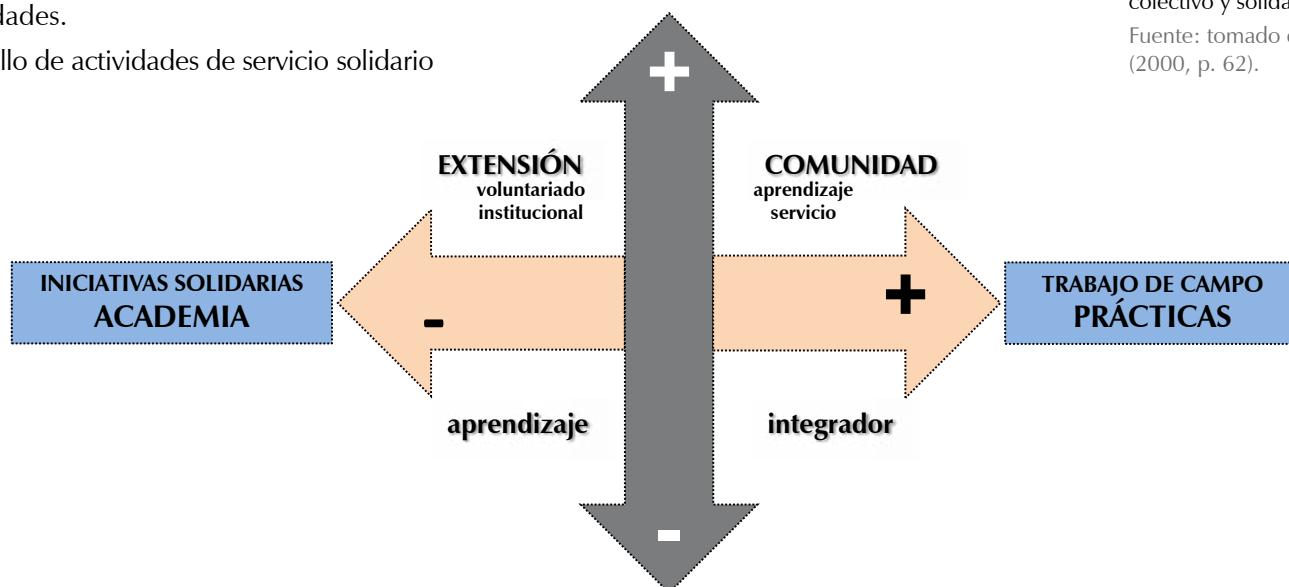


Figura 7. Modelo de la Universidad de Stanford, bajo esquema de trabajo colectivo y solidario
Fuente: tomado de Tapia (2000, p. 62).



Figura 8. Resultado y procesos desde las aulas, con acompañamiento de la comunidad. Centros de Cuidado para el Desarrollo Infantil (CECUDI)/Costa Rica/Entrenos Atelier
Fuente: <http://www.entrenosatelier.net/#!institucionales/cycu>

El eje vertical de este gráfico muestra la mayor o menor calidad del servicio solidario que se presta a la comunidad, el eje horizontal indica la mayor o menor integración de aprendizaje sistémico o disciplinar al servicio que se desarrolla. El menor o mayor servicio ofrecido puede asociarse a diversas variables, como el tiempo destinado a la actividad, o a la potencialidad del proyecto para atender efectivamente una demanda. El eje horizontal, por su parte, se refiere a la mayor o menor integración de los aprendizajes académicos formales con la actividad de servicio desarrollada (Tapia, 2000).

A través de estos ejes se delimitan los cuadrantes que permiten establecer cuatro tipos de experiencias educativas

a. *Salidas a la comunidad con intención prioritariamente académica.* En esta herramienta se agrupan los trabajos de campo, las prácticas profesionales, las pasantías, la investigación en el terreno, los programas bajo la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP), y cualquier tipo de actividades que involucre a los estudiantes con la realidad de la comunidad.

Estas actividades permiten aplicar y desarrollar conocimientos y habilidades en el contexto real. El principal destinatario del proyecto es el estudiante, el énfasis está puesto en la adquisición de aprendizajes, y el contacto con la realidad comunitaria es meramente instrumental.

b. *Iniciativas solidarias asistemáticas.* Se definen por su intencionalidad solidaria y por su poca o ninguna articulación con el aprendizaje formal. Estas pueden ser entendidas como campañas de beneficio, pueden ser ocasionales y suelen surgir espontáneamente de la iniciativa de un docente o de un estudiante. El principal destinatario es la comunidad, si bien puede no implicar el contacto directo con ella, y el énfasis está puesto en atender a la comunidad aunque no implique intencionalmente una experiencia educativa.

c. *Extensión, voluntariado y servicio comunitario institucional.* Estas son experiencias sostenidas y organizadas por la propia universidad, y están orientadas a promover actividades solidarias de compromiso social y participación ciudadana por parte de los estudiantes. Aquí se relacionan las actividades propias de la extensión aunque no signifique que deban estar ligadas a las actividades académicas ya que este tipo de prácticas generalmente no se vincula con los aprendizajes disciplinares.

d. *Aprendizaje servicio.* Este aspecto relaciona las experiencias, prácticas y programas que ofrecen simultáneamente una alta calidad de servicio solidario y un alto grado de integración con los aprendizajes formales. Aquí se reconoce que el aprendizaje servicio tiene al tiempo objetivos sociales y de aprendizaje evaluable. Los destinatarios son a la vez la población y los estudiantes, entendiendo que ambos se benefician con el proyecto. El énfasis está puesto en la adquisición de aprendizajes y en el mejoramiento de las condiciones de vida de una comunidad concreta (figura 8).

CONCLUSIONES

Tal vez no resulta tan complejo tratar de construir un concepto de lo que significa laboratorio social como modelo de enseñanza-aprendizaje desde las aulas universitarias, entendiendo que un laboratorio se constituye en el espacio de la experiencia, y que esta se fundamenta en directrices y conocimientos que han sido elaborados durante algún tiempo de formación en un campo disciplinar, y que debe apelar a la investigación y a la puesta en escena de ensayos y respuestas que fructifiquen en resultados que, finalmente, terminan favoreciendo las expectativas de una comunidad con debilidades en la formulación de proyectos para la solución de problemáticas de toda índole en su vida cotidiana, que para el caso de la arquitectura quizá se traducen en soluciones a las necesidades de espacio construido.

De acuerdo con la reflexión de la investigación, la proyección social es uno de los aspectos fundamentales alrededor de los cuales se fundamenta la nueva educación colombiana, de acuerdo con la Ley 789 de 2002; en tal sentido, el laboratorio social se constituye en el espacio académico práctico para la puesta en marcha de currículos y herramientas que permitan vincular a los núcleos sociales locales y nacionales desde sus territorios con los programas, los estudiantes y los currículos académicos, en este caso, con el de arquitectura, en la observancia, la participación y la formulación de estrategias y proyectos para la solución de necesidades físico-espaciales de la comunidad.

El laboratorio social no es ese tipo de lugar de experimentación científica al cual muchos estamos acostumbrados a observar o denominar; si bien este es un espacio que nace en las aulas de la academia superior, los procesos investigativos y la puesta en práctica de sus resultados se llevan a cabo en el espacio físico donde habita la comunidad, que manifiesta una serie de problemáticas o necesidades insatisfechas frente a una situación particular. En tal sentido, no se debe hablar del laboratorio social como el lugar en el que los grandes científicos buscan establecer teorías en las ciencias exactas, este es más bien el espacio para la formulación de estrategias, programas y proyectos donde quizá no hay un solo protagonista y donde los actores forman parte del experimento.

Podría interpretarse que el modelo de aprendizaje a través de un laboratorio social implica una amplia creatividad, la cual debe ser constantemente cambiante ya que cada aplicación será diferente y, en tal sentido, debe generar nuevas iniciativas que contribuyan al cambio de la cultura social y académica, a través de lo que puede denominarse aprendizaje colaborativo y cooperativo, que conduce a la formulación de proyectos conjuntos que permitan la transformación en relación con el deseo y la necesidad de la comunidad.

El laboratorio social debe constituirse en la "disculpa" para interpretar y poner en práctica lo que la ley de educación nacional ha denominado "Extensión universitaria", que no es otra cosa que la responsabilidad social de las instituciones de educación superior frente a las problemáticas de sectores sociales que no encuentran interlocutores en búsqueda de asistencia a sus problemas

colectivos de diferente naturaleza; en este sentido, el laboratorio social es una oportunidad para sacar de las aulas de formación el conocimiento y ponerlo al servicio de las comunidades más necesitadas, permitiendo a las instituciones vincular activamente a su cuerpo de docentes, investigadores y estudiantes en la formulación de respuestas, de común acuerdo con los núcleos sociales.

Las instituciones deben formular sus currículos de acuerdo con su orientación epistemológica e investigativa, de tal manera que puedan dirigir sus iniciativas a la búsqueda de respuestas a las necesidades de la comunidad; no obstante, esto no quiere decir que los programas deban plegarse a los intereses académicos de los programas, sino que estos puedan construirse a partir de experiencias extraídas de las prácticas llevadas a cabo con las mismas. Es preciso observar que en la formulación curricular, los programas deben contemplar algunos aspectos que se consideran fundamentales para la puesta en marcha de un laboratorio con "responsabilidad social": el protagonismo de los estudiantes, el desarrollo de actividades de servicio solidario y la vinculación de prácticas solidarias con contenidos de aprendizaje e investigación; de igual manera, la orientación curricular hacia el establecimiento del laboratorio social debe formular estrategias y herramientas que permitan la participación de la comunidad con los agentes académicos, y la materialización de resultados a través de la experiencia educativa: salidas a la comunidad con intención prioritariamente académica, iniciativas solidarias asistemáticas de extensión, voluntariado y servicio comunitario institucional y el Aprendizaje de Propuestas Servicio (APS).

REFERENCIAS

- Annicchiarico Bonett, W. A. (2011). *Aprendamos la ciudad como espacio de investigación*. Barranquilla: Universidad del Atlántico.
- Barrera Jurado, G. (2009). *Diseño socialmente responsable: ideología y participación*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Cronos, G. (1997). *Enseñar la ciudad: didáctica de la geografía urbana*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Ehrlich, T. (2000). *Civic responsibility and higher education*. Westport: American Council on Education an Oryx Press - Series on Higher Education.
- Escobar Téllez, G. (1994). *Manual de planificación participante*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Fontaines Ruiz, T. y Rodríguez, Y. (2008). Estructuras e interacciones en la construcción del conocimiento. Una propuesta a partir de los planteamientos teóricos de Piaget y Vigotsky. *Revista Laurus*, (28), 97-121.
- Guallart, V. (2004). *Sociópolis: proyecto para un hábitat solidario*. Barcelona: Actar.
- Llanos Jaramillo, A. (2011). *La enseñanza en la arquitectura. Reflexiones sobre procesos pedagógicos, investigativos y proyectuales*. Tunja: Universidad de Boyacá.
- Martínez, M. (2008). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro-ICE.
- Ministerio de Educación Nacional (1996). *Educación para la democracia, el desarrollo, la equidad y la convivencia*. Bogotá: El Ministerio.
- Saldarriaga Roa, A. (1997). *Aprender arquitectura: un manual de supervivencia*. Bogotá: Editorial Corona.
- Schein, E. H. (1998). *El cambio personal y organizacional a través de métodos grupales: la formación de laboratorio*. Barcelona: Herder.
- Tapia, M. (2000). *La solidaridad como pedagogía*. Buenos Aires: Ciudad Nueva.
- Universidad Católica de Colombia (2010). *Proyecto educativo del programa de Arquitectura*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Entrevistas

- Maul, A. (21 de noviembre de 2013). Entrevista sobre el concepto de laboratorio social.
- Smith, M. (20 de noviembre de 2013). Entrevista sobre el concepto de laboratorio social.
- Villacís, E. (23 de noviembre de 2013). Entrevista sobre el concepto de laboratorio social.

ANÁLISIS URBANO Y FORMAL DEL EDIFICIO MIGUEL DE AGUINAGA

Felipe Villa Montoya, Leonardo Correa Velásquez

Universidad de San Buenaventura, Medellín (Colombia)

Villa Montoya, F., y Correa Velásquez, L. (2014). Análisis urbano y formal del edificio Miguel de Aguinaga. *Revista de Arquitectura*, 16, 38-47. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.5



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.5>

Felipe Villa Montoya

Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín (Colombia).

Especialización en Proyectos Arquitectónicos, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona (España).

Publicaciones:

(2012) Comparación y análisis del comportamiento térmico de una vivienda a partir de cambios en la forma de la cubierta. *Arquitectura*, 4, 21-28.

felipe.villa@gmail.com

Leonardo Correa Velásquez

Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín (Colombia).

Diplomado, Universidad de La Salle, Barcelona (España).

Estudios doctorales, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona (España).

Participante en el 14 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Oporto (2012).

leonardo.correa.velasquez@gmail.com

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo formular pautas de análisis entre el edificio Miguel de Aguinaga y su entorno urbano, para indagar sobre las estrategias proyectuales del arquitecto a través de algunos de los edificios más representativos de su ejercicio profesional, en el marco de la tipología de edificios de oficinas. La construcción del estado del arte y la estructura del texto, dan cuenta de dos partes. La primera corresponde a dos temas: revisión bibliográfica sobre la consolidación de la arquitectura moderna en la ciudad de Medellín y la utilización de categorías de análisis formal de la arquitectura en torno a los temas de: emplazamiento, programa y secciones; la segunda, desarrolla el análisis formal del edificio en su estado original por medio de planimetrías y fotografías de la época. Estas dos partes se cruzan a manera de conclusiones en donde se expone el edificio como estrategia formal de conexión entre el interior y el exterior.

PALABRAS CLAVE: arquitectura moderna, edificios de oficinas, paisaje, tipología arquitectónica, Medellín.

URBAN AND FORMAL ANALYSIS OF MIGUEL DE AGUINAGA BUILDING

ABSTRACT

The purpose of this paper is to formulate guidelines of analysis between the Miguel Aguinaga Building and its urban surrounding, in order to look into the design thinking strategies of the architect through some of the most representative buildings of his professional trajectory within the framework of office buildings typology. The state of the art and text structure illustrate two parts. The first one makes reference to two topics: bibliographic review on Modern Architecture's consolidation in the city of Medellín, and the use of architecture formal analysis categories on: emplacement, program, and sections; the second one develops the formal analysis of the building in its original state through planimetrics and photographs of the times. These two parts intersect each other as a conclusion, where the building is presented as a formal strategy of connection between the inside and the outside.

KEY WORDS: Modern architecture, office buildings, landscape, architectural typology, Medellín.

Recibido: agosto 13/2013

Evaluado: marzo 3/2014

Aceptado: julio 9/2014

INTRODUCCIÓN

Este artículo es uno de los productos resultado de la investigación “Los edificios de oficinas y el concepto de lugar en las ciudades de Cali, Barranquilla y Medellín, entre 1947 y 1970”, la cual está adscrita al grupo de investigación Hombre, Proyecto y Ciudad de la Universidad San Buenaventura sede Medellín.

Como objetivo general, la investigación buscó desarrollar un análisis formal entre el edificio Miguel de Aguinaga y el contexto urbano en el que se emplaza. Dicho análisis se complementó a partir de los siguientes objetivos específicos: 1) indagar sobre las estrategias proyectuales del arquitecto a través de algunos de los edificios más representativos de su ejercicio profesional, en el marco de la tipología de edificios de oficinas; 2) exponer, a través de gráficos comparativos, las estrategias formales de la arquitectura moderna en Medellín, de acuerdo con las condiciones urbanas y climáticas del espacio geográfico en el que se asienta, y 3) redibujar en dos y tres dimensiones los proyectos elegidos con el fin de iniciar un banco de proyectos.

Los resultados expresados en el artículo inician por la revisión bibliográfica sobre la consolidación de la arquitectura moderna en la ciudad de Medellín y la utilización de categorías de análisis formal de la arquitectura en torno a los temas de: emplazamiento, programa y secciones, luego se desarrolla el análisis formal del edificio en su estado original por medio de planimetrías realizadas como parte del proceso investigativo y fotografías de la época.

ANTECEDENTES

Evolución de la arquitectura moderna en Colombia con respecto a las condiciones del lugar

El contexto político y económico de Colombia en las primeras décadas del siglo XX, posibilita la entrada de la arquitectura moderna. Sin embargo, las condiciones culturales y técnicas del país, hacen que esta dinámica se desarrolle en etapas. Tal y como lo afirma la arquitecta historiadora Silvia Arango, la llegada de esta nueva forma de entender la arquitectura y sus relaciones con el lugar, se representa como una característica estilística que no contiene la profundidad de un lenguaje maduro.

A comienzos de los años treinta, la renovación estética de la arquitectura no poseía profetas. A través de las revistas de arquitectura de Europa y Estados Unidos llegaba un confuso panorama, entre el que se abría paso una decoración verticalista (que muchos años después se bautizaría con el equívoco mote de Decó) como sustitutiva de los detalles clásicos normalmente usados. Y, con el afán de aprehender cualquier signo novedoso, nuestros arquitectos modernos abrazaron esa moda durante algunos años (Arango, 1997) (Figuras 1 y 2).

En consecuencia, podríamos hablar que solo hasta finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta, Colombia experimentaría cierta madurez

formal y tecnológica frente a lo que sería la arquitectura moderna acorde a las condiciones que el país tenía en ese momento. Estas características corresponderían a la lectura por parte de los arquitectos, cada vez más profunda y compleja, de las condiciones geográficas y tecnológicas de las diferentes regiones del país. Podríamos decir, tal y como lo menciona el arquitecto catalán José María Sostres, que son precisamente los rigores del clima y las condiciones topográficas, las que hacen que la arquitectura moderna en Colombia presente ciertas circunstancias particulares acordes a la definición del lugar en el país.

La preponderancia del factor urbanístico y de las condiciones climatológicas condicionan el carácter de la arquitectura colombiana, que estilísticamente podemos considerarla como un estadio intermedio entre el racionalismo de Harvard y las sensacionales audacias del manierismo brasileño. Un tono comedido y realista domina esta variante de la arquitectura, en la que abundan aquellos elementos prácticamente justificados por los rigores de la temperatura, como patios interiores, brise-soleils y persianas, grandes voladizos protectores de la acción de los rayos solares, ingredientes que contribuyen a prestarle un genuino carácter nacional (Rovira, 2004, p. 239) (Figuras 3 y 4).



Figura 1. Edificio de la Bolsa de Medellín, 1948 (fotografía: Gabriel Carvajal).

Fuente: Biblioteca Pública Piloto (BPP).



Figura 3. Edificio de la Facultad de Agronomía, 1945-1948. Arquitecto: Leopoldo Rother.

Fuente: Martínez (2000).



Figura 2. Edificio Compañía Suramericana de Seguros, 1947 (fotografía: Gabriel Carvajal)

Fuente: BPP.



Figura 4. Edificio de la Caja Agraria, 1961. Arquitecto: Fernando Martínez Sanabria.

Fuente: Niño Murcia (1979, p. 96).

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la investigación que dio lugar a este artículo es cualitativa, en tanto el objeto de estudio se relaciona con la realidad para interpretar fenómenos sociales y culturales. El enfoque fue histórico, hermenéutico, interpretativo, porque "...busca interpretar y comprender los motivos internos de la acción humana, mediante procesos libres, no estructurados, sino sistematizados, que tienen su fuente en la filosofía humanista, y que han facilitado el estudio de los hechos históricos, sociales y psicológicos del ser humano" (Zapata, 2007).

Las herramientas utilizadas fueron: fichas de investigación documental para realizar la búsqueda sobre los principales conceptos de la

investigación. Se revisaron textos y proyectos relativos a la transformación de la arquitectura moderna en Colombia, a través de tres temas centrales: el emplazamiento, la distribución del programa y la sección por fachada. La elección de estos tres temas representa la manera como el arquitecto responde a las condiciones básicas de cualquier planteamiento urbano-arquitectónico. Autores como Francis D. K. Ching (2002), Geoffrey Baker (1998) y Simon Unwin (2003), utilizan en sus textos estas variables de análisis para ejemplificar las operaciones formales básicas en el desarrollo del proyecto arquitectónico.

La elección del edificio Miguel de Aguinaga como materia de análisis obedece a dos temas. El primero, a las características del edificio en relación con los principios de la arquitectura moderna como

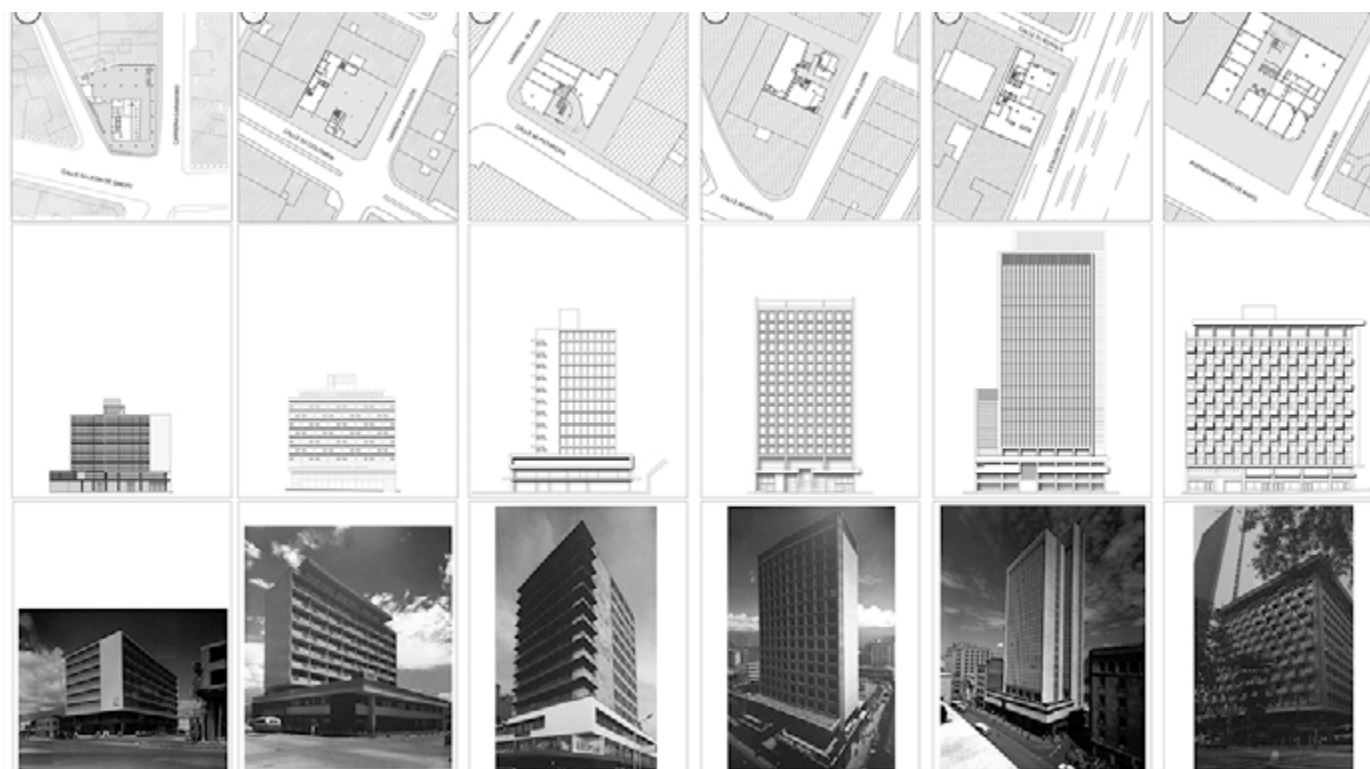


Figura 5. De izquierda a derecha, los edificios: Miguel de Aguinaga, 1955; Banco Central Hipotecario, 1957; Nuevo Horizonte, 1960; Seguros Bolívar, 1962; Coltabaco, 1965; La Ceiba, 1967

Fuente: Ortiz (2010). Dibujos: los autores.

Figura 6. Edificios de oficinas realizados por el arquitecto Augusto González. De izquierda a derecha: Miguel de Aguinaga, 1955 (fotografía: BPP); Sede Compañía Suramericana, 1964 (fotografía: BPP); Vicente Uribe Rendón, 1980 (fotografía: Dairo Correa); Centro oficinas Santillana, 1982 (fotografía: los autores)

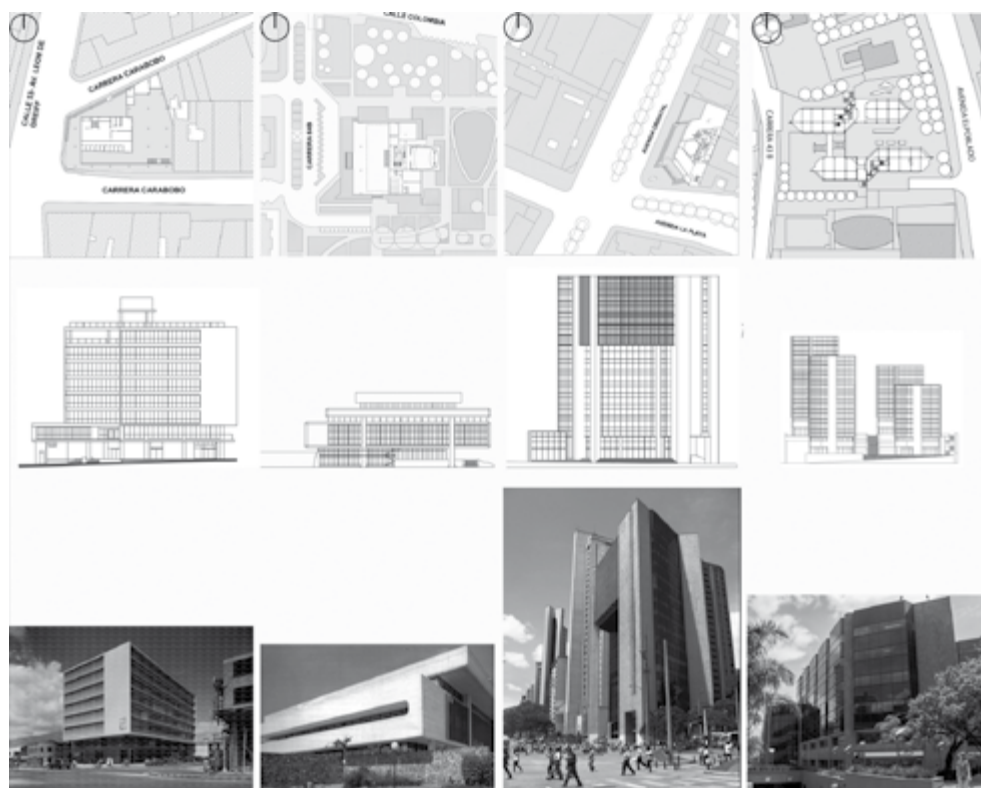




Figura 7. De izquierda a derecha, plantas de los edificios: Miguel de Aguinaga, 1955; Sede Compañía Suramericana, 1964; Vicente Uribe Rendón, 1980; Centro oficinas Santillana, 1982. Fuente: los autores.

lenguaje formal. El segundo, a su impronta como hito urbano-arquitectónico en las décadas en que la ciudad experimenta un momento de transición de lo colonial a lo moderno.

RESULTADOS

MEDELLÍN COMO ESCENARIO DE LA NUEVA ARQUITECTURA

La forma urbana ortogonal de la ciudad, propia de las ciudades coloniales en gran parte de Latinoamérica, daría paso a una arquitectura que en un principio tomaría como referencia las lecciones formales de las *Beux-Arts*, para decantarse hacia un funcionalismo canónico representado a través de los gestos formales característicos impartidos en los CIAM a la cabeza de Le Corbusier. En el caso de la ciudad de Medellín, los edificios de oficinas, construidos desde finales de los años cuarenta hasta finales de los setenta, exponen a través del uso de elementos tales como: *brise-soliel*, balcones, retranqueos y socavamientos en la masa del edificio, la importancia de las condiciones geográficas y paisajísticas como tema estructurante del ejercicio proyectual (figura 5).

LA ARQUITECTURA DE AUGUSTO GONZÁLEZ

Augusto González Velásquez nace en el año de 1929 en Medellín, Antioquia. Culmina sus estudios profesionales en 1952 en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Pontificia Bolivariana, de la cual fue profesor durante treinta años y decano en dos oportunidades, entre 1972 y 1974 y entre 1982 y 1993. Laboró en la Oficina de Planeación de Medellín de 1952 a 1955, época de la que diseñó el edificio Miguel de Aguinaga, para las Empresas Públicas de la misma ciudad. A partir de 1955 se vincula a la firma Ingeniería y Construcciones Ltda. como director del Departamento de Arquitectura; durante este periodo participa en el diseño del campus de la Universidad de Antioquia, donde desarrolla el proyecto arquitectónico de la biblioteca (1964-1967). En 1972 conforma su despacho particular en el que proyecta edificios de consistentes rasgos modernos, entre los que se destacan, el Centro Suramericana de Seguros y su edificio sede (1972-74), el aeropuerto José María Córdoba de Medellín y el edificio Vicente Uribe Rendón (Fontana, 2006, p. 131).

Dentro de la obra del arquitecto Augusto González se destacan algunos edificios de oficinas como:

- Edificio Miguel de Aguinaga (EPM), 1954-1955.
- Edificio San Bernardo, 1958-1959.
- Edificio Suramericana (Cra. 52-Cl. 50), 1960-1961.



Figura 8. Localización del edificio Miguel de Aguinaga en la ciudad de Medellín (Plano 1950, Plan Piloto). Fuente: Cartografía de Medellín 1860-1950.



Figura 9. Localización del edificio Miguel de Aguinaga en el centro de la ciudad de Medellín (fotografía: Gabriel Carvajal, 1956). Fuente: BPP.

- Edificio para la Sede de Suramericana, 1968-1972.
- Edificio Delta (Centro Profesional), 1976-1977.
- Edificio Vicente Uribe Rendón, 1977-1980 (Primer Premio en concurso).
- Centro Santillana (torres de oficinas), 1980-1982 (Primer Premio en Concurso).
- Adición a la Sede de Suramericana, 1993 (figura 6).

ESCENARIOS DE CONEXIÓN URBANA, EDIFICIOS DE OFICINAS AUGUSTO GONZÁLEZ

El emplazamiento y la ubicación estratégica de los edificios corresponden a la representatividad de las instituciones que generan los encargos. Los predios en los que se emplazan los edificios institucionales son piezas claves del desarrollo urbano de la ciudad. En el caso de los edificios Vicente Uribe Rendón y Miguel de Aguinaga, su ubicación en el cruce de vías arterias posibilita la conexión directa del primer piso con el flujo peatonal de las calles que generan la esquina. El edificio de la sede de Suramericana (Jaramillo, 2004) y el edificio Centro de Negocios Santillana se plantean como ensanches de conexiones entre vías principales y secundarias (figura 7).

EL EDIFICIO MIGUEL DE AGUINAGA

Las empresas públicas de Medellín, encargadas de los servicios públicos de la ciudad, deciden asignar por encargo la construcción de su sede principal en el centro de la ciudad al arquitecto Augusto González en el año de 1954. El lote que le fue asignado para el proyecto se encuentra en la intersección de la carrera Carabobo con la calle 52: por un lado, el eje oriente-occidente que corresponde a la dirección y forma del cauce de la quebrada Santa Elena, y, por el otro, la carrera Carabobo que se orienta en dirección norte-sur. Estas dos vías conforman, en su cruce, dos de las aristas de la Plazuela Nutibara. Este edificio fue diseñado con el fin de centralizar las funciones de las Empresas Públicas de Medellín Durante cuarenta años fue la dependencia central de este estamento. Posteriormente, en 1996, gran parte de



Figura 10. Esquema del edificio Miguel de Aguinaga como rótula en el trazado urbano
Fuente: los autores.



Figura 11. Ubicación de las fotografías en los dos ejes
Fuente: los autores.



Figura 12. Avenida Primero de Mayo a un costado de la Plazuela Nutibara, a principios de los años sesenta (fotografía: Gabriel Carvajal)
Fuente: BPP.



Figura 13. Carrera Carabobo, 1967 (fotografía: Gabriel Carvajal)
Fuente: BPP.

su personal fue trasladado a la nueva sede de la Compañía (edificio E.P.M.). A partir de este año, el edificio Miguel de Aguinaga se adecuó a nuevos usos por parte de la misma compañía. Sus primeras plantas fueron transformadas para uso bancario (Banco Sudameris). En el año 2007, fue transformado nuevamente para albergar un nuevo uso, sin descartar el anterior. Las dependencias que contiene el cuerpo superior fueron modificadas para el uso de una biblioteca de la Contraloría de la ciudad (figuras 8 y 9).

Escenarios de conexión urbana con el edificio Miguel de Aguinaga

Este cruce de vías de la avenida Primero de Mayo en la Plazuela Nutibara y el inicio de la avenida De Greiff, representa para la ciudad el ensanche de la periferia con el centro. Como se señaló, el eje oriente-occidente está definido, de un lado, por el cauce de la quebrada Santa Elena, cubierta en las zonas céntricas a principios de los años veinte hasta principios de los cuarenta; y, del otro, por la carrera Carabobo que adquiere una gran importancia porque estas dos vías conectan el centro de la ciudad en el sentido norte-sur y oriente-occidente. Esta característica representa para la ciudad uno de los principales escenarios hasta casi los años setenta. Desde los cortejos fúnebres de los ciudadanos ilustres, hasta los recorridos de los principales desfiles de las festividades típicas de la ciudad combinados con una fuerte actividad comercial (figuras 10-13).

De acuerdo con lo anterior, podríamos afirmar que el edificio Miguel de Aguinaga hace las veces de rótula que articula urbanamente el nacimiento de una idea de ciudad, la moderna, que deja atrás un trazado y una densidad colonial por medio de edificaciones de tres niveles, para acoger edificios en altura que le darían una imagen formal de progreso a la ciudad.

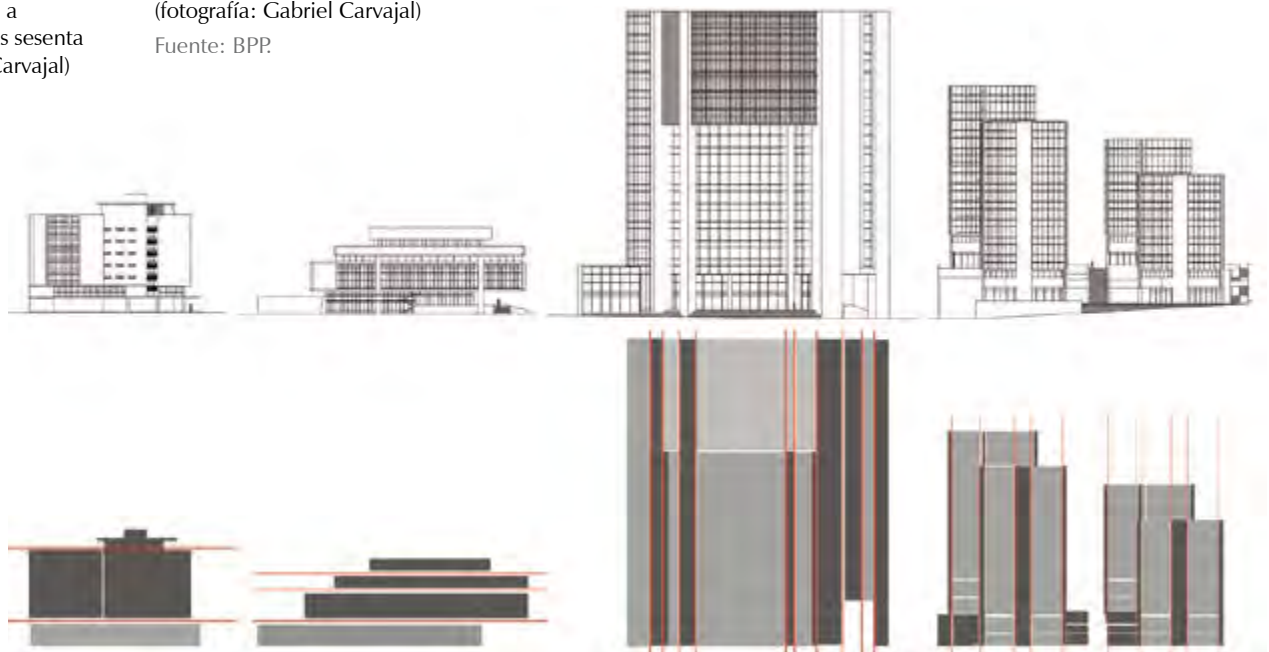


Figura 14. De izquierda a derecha los edificios: Miguel de Aguinaga, 1955; Sede Compañía Suramericana, 1964; Vicente Uribe Rendón, 1980; Centro oficinas Santillana, 1982
Fuente: los autores.

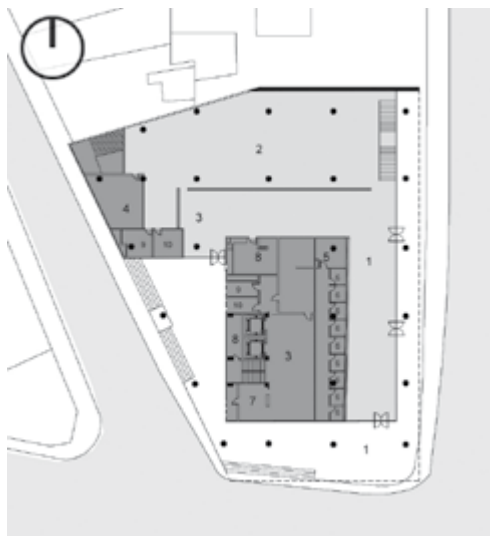


Figura 15. Planta primer piso, edificio Miguel de Aguinaga
1. Público. 2. Oficinas de Servicios. 3. Hall. 4. Jefe de servicios. 5. Cajeros. 6. Taquillas. 7. Información. 8. Baños hombres. 10. Baños damas
Fuente: los autores.

Figura 16. Esquema de acceso y conexión urbana con el primer piso, edificio Miguel de Aguinaga
Fuente: los autores.

Variables formales de emplazamiento

La forma en la que el edificio de oficinas del arquitecto Augusto González se relaciona con el plano base está representada por medio de dos variables. La primera, se resume a través de dos de sus principales edificios construidos en la época de los años sesenta. El edificio Miguel de Aguinaga y el edificio de la compañía nacional de seguros (Suramericana). En estos dos edificios, asentados en una topografía plana, la fachada del primer y segundo nivel se retranquea del límite del lote para generar un voladizo que acentúa la diferencia formal entre el basamento y el cuerpo del edificio. Tal y como lo afirma el arquitecto Edison Henao (2011) en su artículo “Relación formal entre torre plataforma: el piso de transición” (figura 14):

El nombre torre-plataforma alude solo a las dos partes más vistosas del conjunto, pero existen otros dos componentes sin los cuales este sistema arquitectónico carecería de consistencia. Uno de estos es la “pieza” que hace transición entre el plano urbano y la plataforma, definida como un piso con la fachada replegada y un uso de puertas abiertas; el otro componente es el piso que se sitúa entre la terraza de la plataforma y la torre, cuya tarea compositiva es similar a la de la anterior pieza, en tanto se retranquea para separar visualmente los volúmenes vertical y horizontal. El cometido de ambos componentes, en su condición de transiciones neutras entre los volúmenes destacados, es consolidar una poderosa tensión abstracta en el conjunto resultante (Henao, 2008, pp. 64-73).

La segunda variable se plantea por medio de la elección de dos de sus últimos edificios diseñados para oficinas asentados en lotes con topografía inclinada. El edificio Vicente Uribe Rendón y torres de oficinas Santillana. En estos dos edificios, la composición formal no marca la diferencia entre el basamento y el cuerpo del mismo. La presencia de la vertical como línea compositiva, materializada a través de ventanerías piso a techo con perfiles metálicos, establece continuidad formal en todo desarrollo vertical del edificio (figuras 15 y 16).



Figura 17. Emplazamiento edificio Miguel de Aguinaga (fotografía: Gabriel Carvajal)

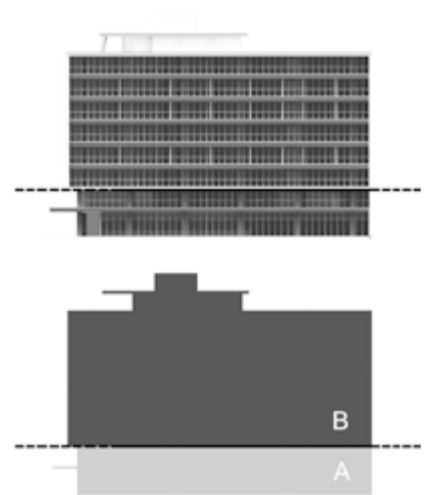


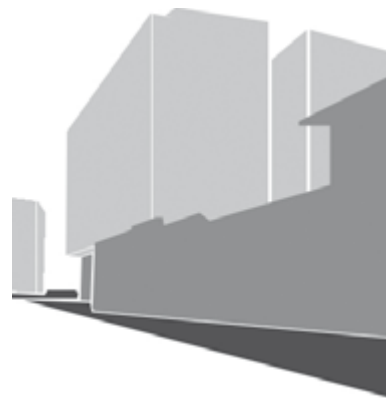
Figura 18. Emplazamiento edificio Miguel de Aguinaga
Fuente: los autores.

El emplazamiento del edificio. Entre lo moderno y lo colonial

Un espacio-tiempo en el que se ha introducido la variable del movimiento. Con ello se da un paso trascendental en la evolución de la arquitectura: definir una concepción internacional del espacio basada en la planta sobre un plano horizontal libre, con fachada transparente y un vacío fluido que gira en torno a los elementos puntuales y verticales de los pilares de hormigón armado o acero (Montaner, 1994, p. 1) (figuras 17 y 18).

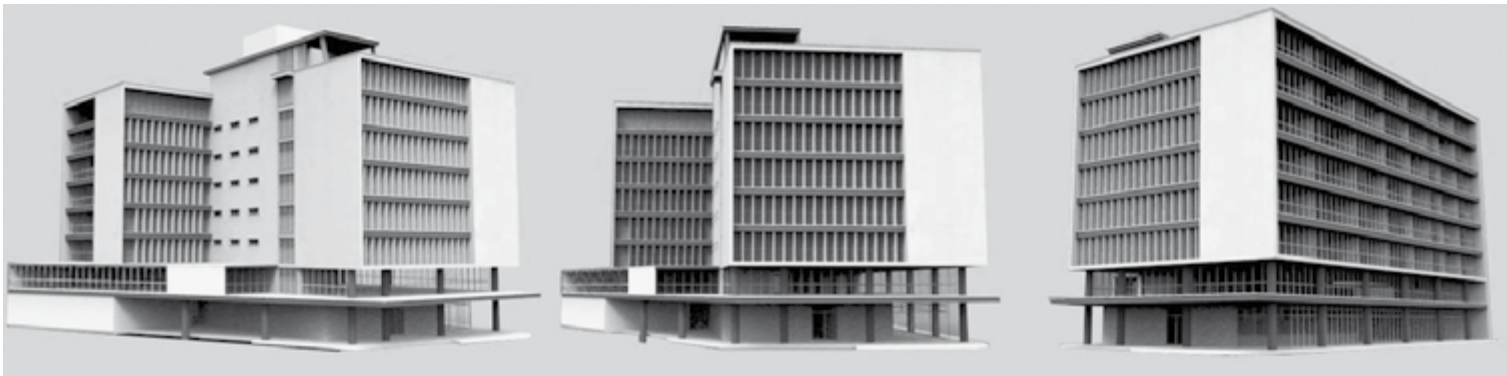
El emplazamiento de la edificación corresponde a la condición de edificio en esquina que se asienta por medio de un basamento a manera de plataforma. Este primer piso en esquina —integrado por un nivel único hacia la carrera Carabobo— presenta, a manera de protección solar contra sus fachadas vidriadas, un voladizo a la altura de un nivel que conforma un balcón que rodea perimetralmente toda la esquina. Esta condición le permite generar una continuidad urbana con las construcciones vecinas. En este primer nivel el edificio presenta dos accesos: uno hacia la carrera Carabobo donde el paramento se retrasa 3 m y ensancha la vía para parqueaderos públicos, y el otro, hacia la carrera 52a, con un sentido de acceso restringido al banco y a la torre de oficinas. Este acceso se hace a través de una escalinata que sube al nivel de la carrera

➤ Figura 19. Edificio Miguel de Aguinaga, carrera Carabobo dirección norte-sur (fotografía sin autor)



➤ Figura 20. Esquema de continuidad del paramento entre el contexto colonial y el moderno.

Fuente: los autores.



▲ Figura 21. Forma exterior del edificio Miguel de Aguinaga

Fuente: los autores.

Carabobo por medio de 6 escalones. Esta condición de doble acceso le permite al edificio responder a dos escalas de ciudad. Una de centro de ciudad en desarrollo y la otra a una escala de ciudad colonial con alturas máximo de dos niveles (figuras 19, 20 y 21).

La planta típica del edificio Miguel de Aguinaga y su relación con el lugar

Con el Movimiento Moderno, la naturaleza y el entorno que rodea a los edificios se convierte en un factor formal añadido que el arquitecto puede manipular y transformar. Así, muros, losas, cubiertas, aberturas, espacio, materiales, luz, color y entorno natural se convierten en el vocabulario básico del arquitecto. Ya sea por activa o por pasiva, por diálogo o por contraste, el entorno en el que se inscribe toda obra arquitectónica pasa a ser un actor más de la escena (Escoda, 2006, p. 26).

En la forma exterior del edificio se puede observar que aspectos tales como el clima y la iluminación de los diferentes espacios del programa, además de la posibilidad de relacionarse con el entorno inmediato y lejano, juegan un papel preponderante en la concepción de la construcción (figuras 22 y 23).

De acuerdo con esto, se plantea analizar las diferentes zonas del proyecto con relación a las estrategias formales en fachada. El programa del edificio está concebido a través de tres zonas generales. La zona de oficinas, la de servicios comunes y la zona de administración y gerencia (figuras 24 y 25).

La primera, la zona de oficinas, está ubicada en el costado oriental de la torre de seis pisos que se

asienta sobre el volumen de la plataforma. Al igual que los puntos de atención en el primer nivel del edificio, la definición y ubicación de esta zona corresponde en buena medida a la necesidad de captar la mayor cantidad de luz en las horas de la mañana y generar por medio de una fachada considerablemente abierta, una relación directa con el paisaje montañoso del costado oriental de la ciudad. La legibilidad del paisaje urbano de la ciudad de Medellín, por medio de la lectura de sus límites, se presenta para el arquitecto como la posibilidad de construir un vínculo directo con el lugar. Tal y como lo menciona Lynch en su libro *La imagen de la ciudad*: “La necesidad de reconocer y estructurar nuestro contorno es de importancia tan decisiva y tiene raíces que calan tan hondo en el pasado, que esta imagen tiene una vasta importancia práctica y emotiva para el individuo” (1998, p. 13).

La segunda zona contiene los servicios comunes del edificio. Ubicada al costado occidental del mismo, se define en planta por medio de una geometría escalonada en tres tramos que combina las tres estrategias generales de apertura del edificio frente al contexto. El primer tramo, en el costado norte de la fachada occidental, alberga los salones de reuniones y se define en los mismos términos de la imagen que tiene la fachada de la zona oriental. El segundo tramo corresponde al espacio que recibe a manera de *lobby* el ingreso a los salones de reuniones, y permite también generar en la planta tres y cuatro la ubicación de más oficinas. La relación de esta parte de la zona está orientada al sur, en donde se encuentra el centro de la ciudad. Y, por último, el tercer tramo, que está definido por una superficie dura y continua

que contiene las aperturas de ventilación de los baños. La tercera zona está concebida para albergar oficinas administrativas y de gerencia. Esta zona, por estar ubicada en la esquina, adquiere cierta relevancia en términos de jerarquía espacial; sin embargo, el uso de elementos verticales, con el mismo lenguaje del segundo tramo del costado occidental, restringe considerablemente la conexión visual con el paisaje.

Las secciones del edificio de oficinas en la obra del arquitecto Augusto González

Las condiciones geográficas de la ciudad de Medellín se relacionan directamente con las condiciones climáticas y geográficas del trópico. Tal y como lo citábamos anteriormente en el comentario del arquitecto Sostres, sobre el carácter particular de la arquitectura en Colombia, refiriéndose a la reiteración del uso de elementos de protección solar en sus fachadas (Rovira, 2004, p. 7). Esta característica anuncia la necesidad por parte de los arquitectos de la época, vinculados formalmente al lenguaje moderno, de contrarrestar los problemas climáticos que generaba plantear fachadas en edificios de altura, en un clima templado y cálido en el trópico. Tal y como lo mencionan Ñaki Ábalos y Juan Herreros en su libro *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea 1950 1990*.

El cerramiento continuo de vidrio fue una de las propuestas más ambiciosas y complejas; aportaba una visión profundamente distinta de espacio interior y de la presencia formal del edificio, con gran capacidad de sugerencia emocional e intelectual. Sin embargo, su comportamiento energético era ciertamente negativo, por lo que su experimentación —ligada estrechamente a la investigación en torno a la oficina y el rascacielos— debió cruzarse con varias formas de abordar el espacio interior en sus aspectos ambientales (1992, p. 99) (figura 26).



Figura 22. Planta típica, edificio Miguel de Aguinaga.
 1. Gerente general.
 2. Secretaria.
 3. Subgerente general.
 4. Secretaria general.
 5. Espera.
 6. Junta Directiva y Comités.
 7. Oficinas.
 8. Hall
 9. Vacío patio.
 10. Auditorio.
 11. Lobby.
 12. Baños hombres.
 13. Baños mujeres.
 14. Aseo y útiles

Fuente: los autores.



Figura 23. Esquema de relación visual de la planta con el contexto inmediato y lejano.

Fuente: los autores.



Figura 24. Esquema de distribución del edificio Miguel de Aguinaga de acuerdo con las zonas del programa

Fuente: los autores.

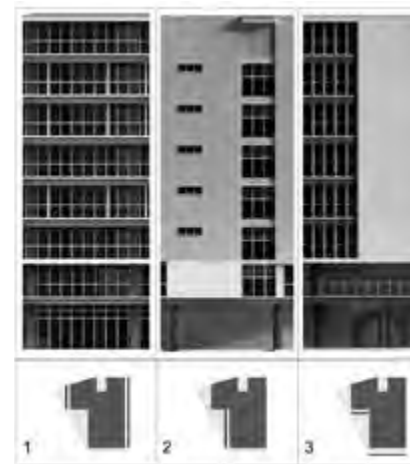


Figura 25. Tipos de fachadas según la distribución de las zonas

Fuente: los autores.

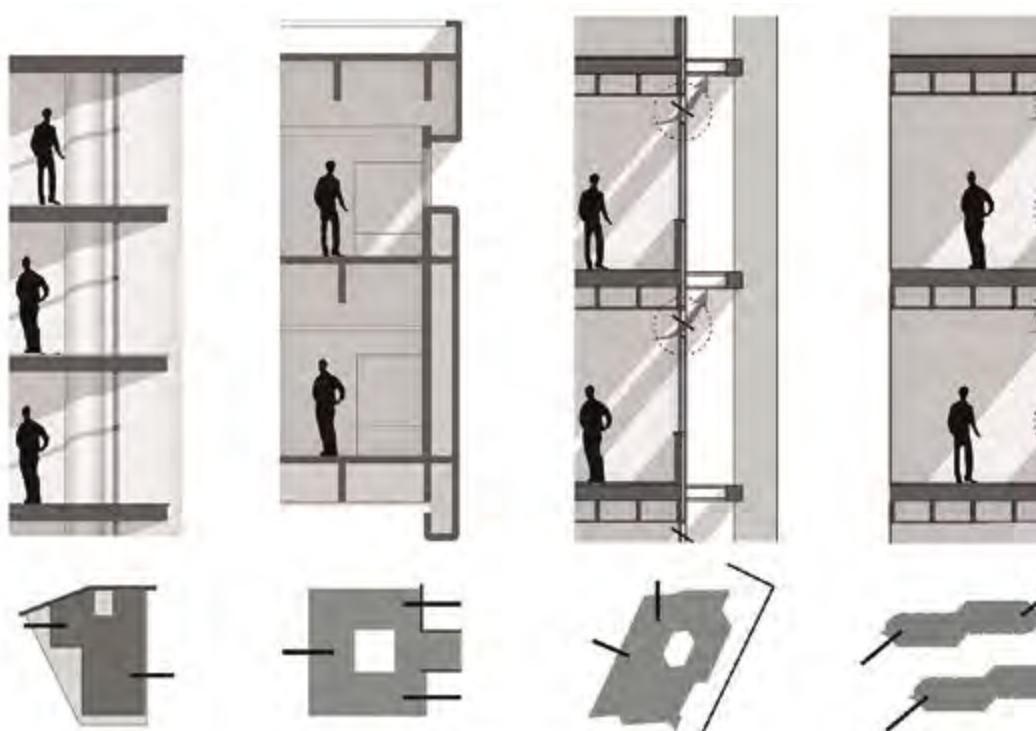


Figura 26. De izquierda a derecha, plantas de los edificios: Miguel de Aguinaga, 1955; Sede Compañía Suramericana, 1964; Vicente Uribe Rendón, 1980; Centro oficinas Santillana, 1982

Fuente: los autores.



1
Figura 27. Dibujo de sección del costado oriental y noroccidental del edificio Miguel de Aguinaga
Fuente: los autores.



Figura 28. Paisaje aproximado desde la fachada oriental del edificio, fotografía costado oriental del borde montañoso del valle de Aburrá, años sesenta (fotografía: Andrés María Ripol, padre)

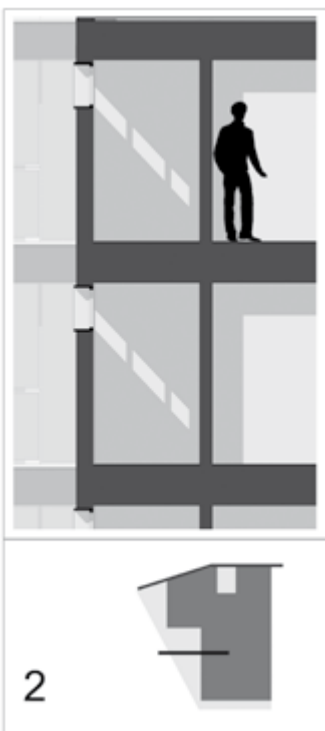
Fuente: BPP.

En estos cuatro esquemas se puede apreciar cómo la sección del edificio Miguel de Aguinaga presenta diferencias formales con respecto a los otros tres. La primera consiste en la altura de los entre-suelos. El edificio Miguel de Aguinaga tiene alturas entre niveles de piso acabado de 3,0 m y el resto de edificios tienen alturas de 4,5 m. La segunda consiste en la forma y el sistema constructivo de las losas. Se puede apreciar cómo el edificio Miguel de Aguinaga presenta losas macizas, mientras que los otros tres tienen losas nervadas. Paralelo a estas diferencias, se expone que los dos primeros esquemas en sección (Aguinaga y Suramericana), plantean carpinterías fijas y socavadas en la masa del cuerpo superior del edificio, mientras que las carpinterías de los edificios V. U. Rendón y Santillana están dispuestas en el borde de losa y, a diferencia de las dos anteriores, tienen la posibilidad de apertura para generar intercambio de aire entre el interior y el exterior de los edificios.

Las secciones del edificio Miguel de Aguinaga

Retomando la cita de Abalos y Herreros, es explicable por qué en el edificio Miguel de Aguinaga se hace necesaria, por parte del arquitecto, la combinación de varias estrategias en la construcción de las secciones. La primera estrategia de sección corresponde a las fachadas oriental y tercera parte de la occidental. Esta sección tiene un retiro del borde de losa de 1 m con la intención de sombrear la apertura de las oficinas. Sin embargo, se puede observar que dicho retranqueo es insuficiente, ya que los efectos de la radiación logran entrar aproximadamente 5 m en el sol naciente y poniente (figuras 27 y 28).

Al igual que en la primera, se opta por ubicar las mismas carpinterías metálicas con la superficie acristalada combinándolas con elementos verticales con un ancho de 60 cm. La orientación y definición de estas secciones, en este caso, sí le permite al arquitecto controlar en buena medida el acceso del



2
Figura 29. Dibujo de sección del costado norte y sur occidental del edificio Miguel de Aguinaga
Fuente: los autores.



3
Figura 30. Dibujo de sección del costado occidental del edificio Miguel de Aguinaga
Fuente: los autores.

sol, pero podríamos decir que más que la disposición de elementos verticales, lo hace su orientación norte-sur. La relación que se obtiene con esta sección corresponde al paramento del otro lado de la avenida De Greiff, el edificio del Palacio Municipal.

La tercera estrategia de sección corresponde a la zona de los baños y ascensores, que está directamente enfrentada al sol del poniente. Esta sección responde a la técnica de construcción tradicional en la ciudad, en ladrillo, con un acabado en mortero que dispone a manera de ventilación dos aperturas por piso para el área de baños en la torre de oficinas (figuras 29 y 30).

CONCLUSIONES

La tipología de los edificios de oficinas en Medellín, que corresponde a las décadas de los sesenta y setenta, ejemplifica la estrategia de relación formal con el contexto urbano de la época. Edificios que responden al momento de transición entre un pasado colonial y un ideal moderno. Esta doble característica se aprecia mediante la estrategia formal que resulta de la unión de dos cuerpos de proporciones desiguales: el primer cuerpo establece la transición espacial entre la densidad baja de la ciudad colonial a través del acristalamiento y la liberación de la primera planta del edificio, mientras que el segundo cuerpo representa, tal y como lo expone la modernidad, la necesidad de crecer y densificar la ciudad en altura. Esta doble condición se ve expuesta también en el empleo y los métodos constructivos del edificio. Por un lado, la aplicación de las nuevas tecnologías tales como los cerramientos en vidrio

y metal y, por otro lado, la tecnología convencional del cerramiento en ladrillo.

Se puede afirmar que el edificio Miguel de Aguinaga se relaciona en forma adecuada con las condiciones climáticas específicas de la ciudad. El uso de carpinterías fijas, así como el retranqueo de las fachadas del edificio, combinadas con elementos fijos verticales, no suponen una estrategia de control climático adecuada, ya que en los análisis de trayectoria solar de las fachadas naciente y poniente el nivel de ganancia por radiación directa es mayor que el intercambio de aire con el exterior, lo cual le exige al edificio la necesidad de adecuar climáticamente sus dependencias a través del tiempo por medios mecánicos (aire acondicionado).

Las características formales de los edificios de oficinas del arquitecto Augusto González están directamente relacionadas con la morfología del lote en el que se emplaza. Se puede observar cómo el edificio Miguel de Aguinaga y el edificio sede Suramericana se emplazan en lotes de características morfológicas horizontales, con lo cual el edificio responde formalmente por medio de volúmenes alargados en sentido horizontal, mientras que los edificios Vicente Uribe Rendón y Satillana, en donde la vertical prima en su sentido compositivo, se emplazan sobre una topografía en pendiente.

Con relación a la distribución del programa, podríamos afirmar que la manera en la que el arquitecto dispone las dependencias en las plantas superiores del edificio Miguel de Aguinaga, contribuye de modo estratégico a su control climático. La decisión de ubicar la zona de servicios y el núcleo de ascensores en el costado occidental, le permite al edificio proteger las zonas de trabajo y de gerencia de la radiación solar directa en las horas de la tarde.

REFERENCIAS

- Ábalos, I. y Herreros, J. (1992). *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea. 1950-1990*. Madrid: Nerea.
- Arango, S. (1997). Arquitectura colombiana de los años 30 y 40: la modernidad como ruptura. *Revista Diners*, 86. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/febrero1997/feb973.htm>
- Baker, G. H. (1998). *Análisis de la forma* (trad. Santiago Castán, 2 ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Ching, F. D. K. (2002). *Forma, Espacio y Orden*. Barcelona: Gustavo Gili.
- E.P.M, F. (2006). *La Biblioteca de la Contraloría General de Medellín Red de Bibliotecas*. Recuperado de <http://www.reddebibliotecas.org.co>
- Escoda Pastor, C. (2006). El magnetismo del lugar en la arquitectura. Tesis doctoral Universidad Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/84054>
- Fontana, M. (2006). *Revisión Colombia Arquitectura Moderna*. Barcelona: Ediciones ETSAB.
- Frampton, K. (1990). En busca del Paisaje Moderno. *Arquitectura*, 285, 52-73.
- González, L. F. (2007). *Medellín, orígenes y la transición a la modernidad: crecimiento y modelos urbanos 1775-1932*. Medellín: Escuela de Hábitat CEHAP, Universidad Nacional de Colombia.
- González, L. F. (2010). Técnica e imagen: la fotografía de arquitectura como concepto. *ArtCultura: Revista de Historia, Cultura y Arte*, 12 (21), 91-109.
- Henoa, E. (2008). Torre-plataforma entre medianeras. Banco del Comercio, Bogotá, 1957-1958. *De arquitectura*, 2, 64-73.
- Henoa, E. L. (2011). Relación formal entre torre plataforma: el piso de transición. *Arq. Revista Arquitectura Universidad de los Andes*, 10, 168.
- Jaramillo, R. I. (2004). *La sede de Otrabanda*. Medellín: Compañía Suramericana de Seguros.
- Lynch, K. (1998). *La imagen de ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Martínez, E. S. (2000). *La arquitectura moderna en Colombia. Época de Oro*. Bogotá: NOA NOA: the spirit of nature.
- Medellín, E. P. de (2013). *Historia, antecedentes y logros de EPM*. Recuperado de www.epm.com.co
- Montaner, J. M. (1994). *La arquitectura moderna y el lugar*. Recuperado de ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/5251/1/ETSA_18-2.pdf
- Montaner, J. M. (1997). *La modernidad superada. Arquitectura y Arte del siglo XX*. Barcelona: Blume.
- Montoya, J. R. (2008). *Biografía del arquitecto Augusto González Velásquez*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Niño Murcia, C. (1979). *Fernando Martínez Sanabria*. Bogotá: Escala.
- Ortiz, C. V. (2010). *Arquitectura moderna en Medellín 1947-1970*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Rovira, T. (2004). *Documentos de Arquitectura Moderna en América Latina 1950-1960*. Barcelona: Gramagraf.
- Unwin, S. (2003). *Análisis de la arquitectura* (trad. Carlos Sáenz de Valicourt). Barcelona: Gustavo Gili
- Zapata, R. (2007). Olas paradigmáticas de la estrategia: enfoque hermenéutico. *Revista Ciencias Estratégicas*, 15 (17), 83-92.

VIVIENDAS DE EMERGENCIA EN URUGUAY

Juan José Fontana Cabezas, Pablo Gustavo Laurino Castiglioni, María Virginia Vila Rivero,
Leticia Andrea Botti Azambuya

Universidad de la República (UdelaR). Montevideo (Uruguay).

Fontana Cabezas, J. J., Laurino Castiglioni, P. G., Vila Rivero, M. V. y Botti Azambuya, L. A. (2014). Viviendas de emergencia en Uruguay. *Revista de Arquitectura*, 16, 48-57. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.6



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.6>

Juan José Fontana Cabezas

Arquitecto, Universidad de la República (UdelaR), Montevideo (Uruguay).

Doctor con perfil en Diseño Estructural, Universidad de Alicante, España.

Especialización (c) en Diseño de Estructuras en la Arquitectura.

Profesor adjunto de la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones I y profesor Agregado de la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones 4, UdelaR.

Asesor de Estructuras (asistente) en los talleres Danza y Ridao en la Facultad de Arquitectura, UdelaR.

juanjosefontana@gmail.com

Pablo Gustavo Laurino Castiglioni

Arquitecto, Universidad de la República (UdelaR), Montevideo (Uruguay).

Maestrando en Construcción de Obras de Arquitectura, UdelaR.

Profesor Adjunto de la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones I y Asistente de la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones 4, Facultad de Arquitectura, UdelaR.

plaurino@hotmail.com, pablolaurino@gmail.com

María Virginia Vila Rivero

Arquitecta, Universidad de la República (UdelaR), Montevideo (Uruguay).

Profesora adjunta de la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones I, Facultad de Arquitectura, UdelaR.

Integrante del Registro de Tasadores de Obra del Banco de Previsión Social.

vilarive@adinet.com.uy

Leticia Andrea Botti Azambuya

Arquitecta, Universidad de la República (UdelaR), Montevideo (Uruguay).

Diplomada en la Especialización en Intervención en el Patrimonio Arquitectónico de la UdelaR. Encargada de la División Mantenimiento y Obras Menores del Consejo de Educación Inicial y Primaria.

lbarq@netgate.com.uy, lbotti@primaria.edu.uy

INTRODUCCIÓN

En este artículo se da cuenta de los resultados obtenidos en la investigación "Hacia un sistema nacional de viviendas de emergencia", llevada a cabo por los autores entre marzo de 2011 y abril de 2013, con financiación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República (UdelaR), a través del programa Proyectos de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

En la década de los setenta surgen en el mundo las primeras teorías sobre cómo afrontar y actuar en situaciones de catástrofe. En 1971, se crea la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre: la United Nations Disaster Relief Organization (UNDRO), que propone el concepto de refugio como un sistema de alojamiento con carácter transitorio que suple de una manera rápida y eficiente, mediante la adecuada aplicación de materiales y tecnologías, las necesidades primarias de hábitat a grupos numerosos de personas desplazadas por desastres naturales o conflictos sociales y políticos (Naciones Unidas, 1984). Con referencia a la misma temática, en 1978 Ian Davis publica su libro *Shelter after disaster*, y en 1983 Frederick Cuny publica *Disasters and development*.

Naciones Unidas declaró al decenio comprendido entre 1990 y 1999 como "Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales", y aprobó un marco internacional de acción para el desarrollo de numerosas actividades con la finalidad de reducir, por medio de la acción internacional concertada, especialmente en los países en desarrollo, la pérdida de vidas, los daños materiales y las perturbaciones sociales y económicas causadas por los desastres a consecuencia del impacto de fenómenos naturales. Entre sus objetivos pueden mencionarse la mejora de la capacidad de los distintos países para mitigar los efectos de los desastres, la creación de sistemas de alerta temprana, el fomento de conocimientos científicos y técnicos a fin de reducir las pérdidas de vidas y de bienes, y la formulación de medidas para evaluar, pronosticar, prevenir y mitigar los desastres mediante la

RESUMEN

El acceso a la vivienda, permanente o transitoria, es uno de los principales factores de inclusión social; garantizar condiciones básicas de habitabilidad durante el lapso de construcción de una vivienda de realojo o de restauración de viviendas afectadas por catástrofes, es un paso necesario para erradicar la exclusión. Se pretende diseñar un sistema de módulos habitacionales reutilizables, desarmables, fácilmente transportables y acoplables, capaces de generar un hábitat plurifamiliar adecuado para periodos de crisis, adaptado a las necesidades y a los recursos económicos públicos. Se desarrolló el proyecto ejecutivo de dichos módulos y se estimó el costo de sus componentes. A través de entrevistas con diversos responsables de políticas estatales en materia de atención a situaciones de emergencia, se estableció la pertinencia de la creación de una tipología de viviendas transitorias que permita la atención inmediata de damnificados por desastres naturales y de población incluida en programas de realojo.

PALABRAS CLAVE: gestión del riesgo, hábitat transitorio, inclusión social, prefabricación, resiliencia.

EMERGENCY HOUSING IN URUGUAY

ABSTRACT

Access to housing, permanent or transitory, is one of the main factors of social inclusion. Warranty of the basic habitability conditions during the construction period of a relocation housing or home restoration affected by a catastrophe, is a necessary step towards exclusion eradication. The main aim is to design a system of modular housing that is good to re-use, dismount, attach, and easy to transport. It is able to generate an adequate multi-occupancy accommodation for periods of crisis and it adapts to the public needs and economic resources. The executive project of the modules has been developed and the cost of its components has been estimated. Through some interviews to a number of people responsible for the State's policies on the attention of emergency situations, it was established the relevance for the creation of a provisional housing typology that enables the immediate attention to natural disaster victims and the community included in relocation programs.

KEY WORDS: Risk management, provisional accommodation, social inclusion, prefabricated building, resiliency.

asistencia técnica, la transferencia de tecnología, la educación y la capacitación.

Entre 2003 y 2006 se desarrolló la Red "Hábitat en Riesgo" (XIV-G), dentro del Subprograma "Vivienda de interés social", en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted), integrada por doce países latinoamericanos, representados por diversas instituciones estatales, académicas, de investigación y organizaciones no gubernamentales. Dicha Red desarrolló la temática de la gestión del riesgo, enfocada principalmente en el tema del hábitat construido, especialmente en los sectores de menores recursos. Esta Red Cyted parte de la constatación de que América Latina y el mundo están siendo afectados por amenazas naturales en forma recurrente, y crecientes en intensidad, y concluye que hasta el momento se han hecho más aportes teóricos y de diagnóstico que propuestas y procedimientos prácticos viables, lo que supone una importante área de vacancia para aportar contenidos.

En enero de 2005, en Kobe, Hyogo (Japón), se definió el Marco de Acción de Hyogo para el periodo 2005-2015, con el objetivo de generar un aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Los principios fundamentales que este marco de acción define figuran en el extracto del informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (A/CONF.206/6), en la cual se crearon instrumentos de acción como la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (Marco de Acción de Hyogo, 2005).

En 1995, se crea en Uruguay el Sistema Nacional de Emergencia (SNE, actual SINAE) a través de los decretos 103/95 y 371/95 de febrero y octubre respectivamente, con la finalidad de atender coyunturas de emergencia, crisis y desastres de carácter excepcional, que afecten o puedan afectar en forma grave al país. Se crea también el Comité Nacional de Emergencias, la Dirección Técnica y Operativa Permanente y los Comités Departamentales, con el objetivo de planificar, evaluar, coordinar, ejecutar, conducir y entender lo referente a prevención y toma de acciones necesarias ante situaciones de emergencia, crisis o desastres excepcionales. La población que más frecuentemente se ve afectada por situaciones de catástrofes es la asentada en zonas no aptas para el desarrollo urbano, por ello, brindar una solución habitacional formal a esta población es una forma de disminuir su vulnerabilidad y, en consecuencia, mitigar el impacto de las catástrofes.

Con la finalidad de enfrentar la persistente problemática de importantes sectores de la población marginados para acceder a un lugar

digno en la ciudad y en el territorio, el Poder Ejecutivo, por Decreto 171/010 del 31 de mayo de 2010, declara la situación de emergencia de la población en situación de precariedad sociohabitacional y crea el Plan Juntos.

Hipótesis. La vivienda es uno de los principales factores de inclusión social, y es uno de los derechos básicos establecidos por la Constitución de la República Oriental del Uruguay, y es el Estado quien debe garantizar, en todo momento, su cumplimiento.

Hellpap y Beck señalan que en tanto en el año 1970 ocurrieron 440 catástrofes en todo el mundo, en el año 2000 ese número aumentó a 1440, por lo que se ha incrementado, a su vez, el número de víctimas y de daños (citado en Ferrero *et al.*, 2005, p. 3). En el Marco de Acción de Hyogo (MAH) de 2005, se establece que cada año más de 200 millones de personas resultan afectadas por este tipo de fenómenos. La mayoría de los desastres se presentan en países en desarrollo debido a los procesos de ocupación y urbanización de áreas problemáticas y vulnerables que allí suelen ocurrir, que se han convertido en los principales generadores de riesgo. Una adecuada gestión de este riesgo implica no solo hacer frente a las amenazas existentes, sino también, y sobre todo, a las vulnerabilidades de la población que hacen posible la ocurrencia de situaciones de desastre (pp. 3-4).

En las últimas décadas, Uruguay se ha visto afectado por una serie de fenómenos hidrometeorológicos tales como sequías, lluvias intensas, inundaciones, fuertes vientos, heladas e incendios forestales, que han dejado graves secuelas tanto en construcciones privadas como en infraestructuras públicas, poniendo en evidencia el alto grado de vulnerabilidad de nuestra sociedad. Frente a estas situaciones, no todos los afectados son capaces de resolver por sí mismos el déficit temporal de vivienda, por lo que es necesariamente el Estado quien debe brindarles una solución.

Por otra parte, los programas estatales uruguayos que facilitan el acceso a la vivienda permanente digna a los sectores de población con menores recursos, requieren generalmente tiempos prolongados para su implementación. Es indispensable, por tanto, superar ciertas situaciones de precariedad durante el lapso en que, a través de estos programas, se construyen viviendas definitivas.

Objetivos. Se pretende aportar una herramienta de apoyo a las políticas públicas de atención a población afectada por falta temporal de vivienda, a fin de aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de nuestra sociedad.

Específicamente, se intenta diseñar un sistema de módulos habitacionales reutilizables, adaptados a las necesidades y a los recursos económicos disponibles en nuestro país, con las siguientes características: ser fácilmente armables, desarmables y transportables; poder adaptarse para alojar grupos familiares de distintos tamaños, y ser capaces de acoplarse a otras unidades y servicios para formar un Hábitat de Emergencia plurifamiliar.

METODOLOGÍA

Se elaboró un marco conceptual a partir de:

1. Un estudio bibliográfico sobre la vivienda como factor de inclusión social, la gestión del riesgo de ocurrencia de desastres y el concepto de hábitat transitorio. Se tomaron como punto de partida las primeras publicaciones sobre la temática, surgidas en el mundo anglosajón en las décadas de los setenta y ochenta, y luego se procedió al análisis de la bibliografía hispanoamericana de las últimas dos décadas.
2. Entrevistas a funcionarios del Ministerio de Desarrollo Social (Mides), Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), Sistema Nacional de Emergencias (Sinae), Plan Juntos, Intendencia de Montevideo (IM) y Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.
3. Visitas de campo a la zona inundable de la ciudad de Durazno, ubicada en la margen sur del río Yí, cuyas frecuentes crecidas han provocado que repetidas inundaciones invadan el casco urbano causando efectos devastadores, agravados por el hecho de que históricamente han existido procesos masivos de marginación social que generan cinturones de pobreza. Este gran porcentaje de población vulnerable ha sido la motivación de numerosos estudios, los cuales documentan las características de estos fenómenos, y más recientemente de acciones tendientes a minimizar los efectos negativos de estas crecidas. Es así que se han instrumentado un sistema de alerta temprana de inundaciones y planes de emergencia (Sistema Nacional de Emergencia, 2011) que incluyen items como el análisis hidrológico de la cuenca, la modelación hidrodinámica y estudios socioeconómicos, que han permitido desentrañar la naturaleza de los procesos que se generan e instrumentar medidas efectivas para disminuir su impacto.
4. Análisis de casos: la gestión de la vivienda de emergencia en situaciones de catástrofe y de realojo en Uruguay y en países de la región.
5. Se realizó un estudio bibliográfico de ejemplos arquitectónicos internacionales de viviendas prefabricadas, transitorias, portátiles y equi-

pamiento compacto, con la elaboración de fichas para sistematizar la información.

6. Se visitaron obras prefabricadas transportables en Uruguay, y se evaluaron materiales y componentes arquitectónicos prefabricados a partir de visitas a fabricantes y proveedores. Se analizaron, finalmente, normativas internacionales referentes a atención humanitaria en situaciones de emergencia.

A partir de esta información, se elaboró el anteproyecto y el proyecto ejecutivo de un sistema de módulos habitacionales temporales, armables, desarmables, fácilmente transportables y acoplables, así como los lineamientos generales para la instalación de un Hábitat de Emergencia conformado a partir del uso de dichos módulos. Se realizaron, simultáneamente a la etapa de diseño, entrevistas con integrantes del MIDES, SINAIE y Plan Juntos para chequear la pertinencia de la propuesta arquitectónica y su adaptación a la realidad de Uruguay.

RESULTADOS

MARCO CONCEPTUAL

La Ley de Vivienda 13.728, aprobada en Uruguay en el año 1968, establece en su artículo primero que toda familia en el territorio uruguayo debe poder acceder a una vivienda adecuada que cumpla con el nivel mínimo habitacional, y que es función del Estado crear las condiciones que permitan el cumplimiento efectivo de este derecho. En su artículo tercero indica, además, que es de interés general el establecimiento de una política planificada de vivienda, integrada en los planes de desarrollo económico y social, tendiente a atender las necesidades habitacionales en todo el país, y que preste atención preferente a los grupos de menores recursos.

Según Josep Castanyer (citado por Tejero, s.f. pp. 2-5), adoptar un enfoque sobre la vivienda como un derecho implica reconocer que la misma es absolutamente necesaria en el proceso vital de las personas, con lo cual carecer de ella y, por extensión, del derecho a la vivienda, supone quedar excluido de otros derechos que se articulan a través de este. Se entiende a la vivienda, por tanto, como un derecho social que afecta la calidad y dignidad de la vida. La exclusión social está relacionada con los procesos que más se vinculan con la ciudadanía social, con aquellos derechos básicos de las personas que tienen que ver con su bienestar, y, entre ellos se encuentra la vivienda. Castells (citado por Jiménez Ramírez, 2008, pp. 174-180) define la exclusión social como el proceso por el cual a ciertos individuos y grupos se les impide sistemáticamente el acceso

a posiciones que les permitirían una subsistencia autónoma, y la carencia de vivienda, las deficiencias de la misma, las malas condiciones de habitabilidad o un entorno residencial decaído o marginal, se mencionan como algunos de los factores que desencadenan procesos de exclusión social.

Según un dictamen del Comité Económico y Social Europeo, son las personas que viven en alojamientos de mala calidad, o que no tienen hogar, las primeras víctimas de la exclusión (King, 2010). En el punto 6.1 de dicho dictamen se establece que carecer de vivienda es una de las formas más graves de exclusión, y se enumeran una serie de tratados y convenios internacionales que reconocen y protegen el derecho a la vivienda: la Declaración Universal de Derechos Humanos (art. 25), el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (art. 11), la Convención sobre los Derechos del Niño (art. 27), la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (arts. 14 y 15), el Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y Libertades Fundamentales (art. 8), la Carta Social Europea (arts. 15, 16, 19, 23, 30, 31) y la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (art. 34, apartado 3).

El acceso a la vivienda, permanente o transitoria, es uno de los principales factores del proceso de inclusión social, y garantizar en todo momento las condiciones básicas de habitabilidad de la población es un paso necesario para erradicar la exclusión. Es indispensable, entonces, la creación de una organización de apoyo a los organismos públicos que atienden situaciones de déficit temporal de vivienda, ocasionadas tanto por la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos adversos como por el realojo de población localizada en asentamientos informales o en zonas catalogadas como no habitables. Esta organización debería ser capaz de gestionar eficazmente el uso de un conjunto de viviendas de emergencia transportables y reutilizables, a fin de garantizar condiciones mínimas de habitabilidad a la población de menores recursos durante el periodo de construcción de una vivienda permanente digna o de restauración de las condiciones básicas de habitabilidad de aquellas afectadas por catástrofes.

Se definió vivienda de emergencia como un módulo habitacional estructurante de una organización social transitoria, que permite a los damnificados o realojados atravesar el periodo de carencia de una vivienda permanente en adecuadas condiciones de seguridad física y emocional, con un grado aceptable de intimidad, y al

abrigo de las inclemencias del clima, que facilita el acopio de sus bienes materiales personales, y que luego de finalizado su periodo de uso es capaz de desarmarse sin dejar rastro de su presencia en el territorio, y de ser reutilizado. La vivienda de emergencia, según Gordillo Bedoya, es un factor decisivo para la supervivencia, ya que alberga momentáneamente a personas inmersas en un proceso de resistencia frente a condiciones ambientales adversas y posibles quebrantos de salud (2004, pp.159-160).

LA GESTIÓN DE LAS VIVIENDAS DE EMERGENCIA: SISTEMA NACIONAL DE VIVIENDAS DE EMERGENCIA (SNVE)

Se propone la creación de un sistema nacional de viviendas de emergencia (SNVE) como una organización pública encargada de centralizar y coordinar las acciones que se lleven adelante en el territorio nacional según dos líneas de acción:

- Apoyo a los planes de atención a personas afectadas por situaciones de desastre.
- Apoyo a los planes públicos existentes en materia de realojo de población en situación de déficit habitacional.

La población objetivo estará integrada por núcleos familiares asentados en zonas de riesgo de ocurrencia de catástrofes, y por aquellos que habitan asentamientos irregulares y participan en programas estatales de realojo.

Se considera que el SNVE debe funcionar en la órbita del SINAIE, ya que se entiende que la ausencia transitoria o permanente de una vivienda digna debería ser considerada como una emergencia nacional.

Cada una de las dos líneas de acción definidas contará con una modalidad de respuesta arquitectónica.

Frente a situaciones de desastre, el SNVE se encargaría de la instalación y gestión de un Hábitat de Emergencia con módulos habitacionales unifamiliares y servicios grupales, a fin de dar una rápida respuesta a un gran número de evacuados. Se estima que este hábitat debería funcionar durante un plazo máximo de tres meses, incluyendo el periodo de ocurrencia del desastre y la posterior rehabilitación y reconstrucción de las viviendas afectadas.

Como apoyo a las políticas de realojo, se prevé el desarrollo de una vivienda individual con servicios incorporados, funcionando de manera autónoma durante un periodo estimado de 24 meses, que permita al futuro beneficiario de una vivienda formal permanente obtener una respuesta inmediata a su emergencia habitacional.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE MÓDULOS HABITACIONALES

Frente a situaciones de desastre: hábitat de emergencia

Un módulo habitacional se define como un refugio unifamiliar para 5 o 7 personas y está diseñado para conformar agrupaciones.

Una agrupación de cuatro módulos, dos para cinco personas y dos para siete, forma una *unidad básica (UBA)* capaz de dar alojamiento a 24 refugiados. Al conjunto de seis unidades básicas, zona de juegos y servicios húmedos (servicios higiénicos y cocina), se lo denomina como *unidad habitacional (UHA)* y posee una capacidad máxima de 144 personas.

Cada *hábitat de emergencia* estará compuesto por la agrupación de dos o más unidades habitacionales dotadas con una sede social donde funcionarán la enfermería, guardería, administración y sala de reuniones. Se recomienda que este hábitat no supere las siete unidades habitacionales, es decir, aproximadamente 1000 personas.

Módulos habitacionales

Un módulo habitacional para cinco personas (M5), cuenta con 20 m²:

- Planta baja: 5,50 m² de zona de estar y descanso.
- 6,00 m² de zona de expansión exterior (*deck*).
- Planta alta: 8,50 m² de zona de descanso.

Un módulo habitacional para siete personas (M7), cuenta con 22,5 m²:

- Planta baja: 5,50 m² de zona de estar y descanso.
- 6,00 m² de zona de expansión exterior (*deck*).
- Planta alta: 11,00 m² de zona de descanso.

La cuantificación de áreas sigue las recomendaciones de las Normas Esfera (Proyecto Esfera, 2004, pp. 241-295).

Servicios húmedos. Los módulos habitacionales no cuentan con un núcleo húmedo individual, ya que los servicios higiénicos, cocina y lavadero son colectivos y se resuelven mediante contenedores sanitarios.

Se instalarán dos contenedores prefabricados por cada UHA, adaptados para el funcionamiento de los servicios higiénicos, con suministro constante de agua, tanque séptico e iluminación exterior especial.

Tanto el contenedor de inodoros, como el de duchas, tendrá cinco gabinetes destinados a mujeres y dos a hombres. A su vez, deberán contar con dos piletas para lavar ropa y seis lavamanos en el exterior. Estas proporciones surgen de las recomendaciones de las Normas Esfera, donde se indica que se debe disponer de un inodoro por cada 20 personas, en una relación mujeres/hombres de 3 a 1, y de un pileta de lavar por cada 100 personas (Proyecto Esfera, 2004, pp. 241-295). Estos servicios funcionarán las 24 horas y deberán estar ubicados a una distancia que no supere los 50 m desde cualquier unidad básica (UBA).

Los alimentos se prepararán en una cocina móvil, tipo campamento militar, con capacidad de cocción para 150 personas, en un plazo de dos horas. Esta se ubicará en un contenedor que también oficiará de despensa.

Para la disposición de residuos se colocará un contenedor con una capacidad mínima de 250 litros por cada UHA, ubicado en la zona de servicios, para

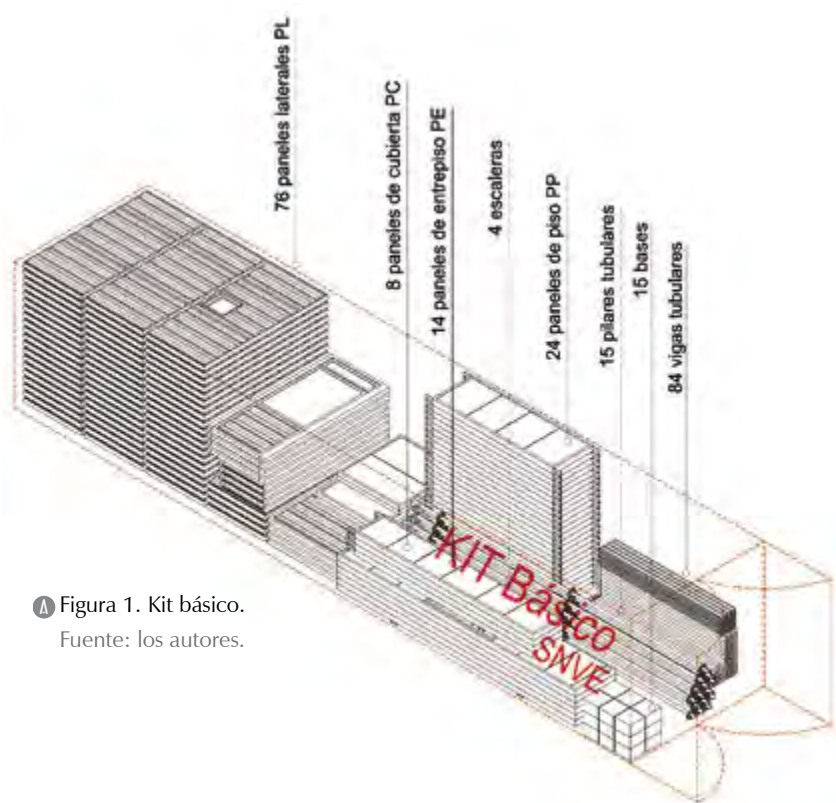
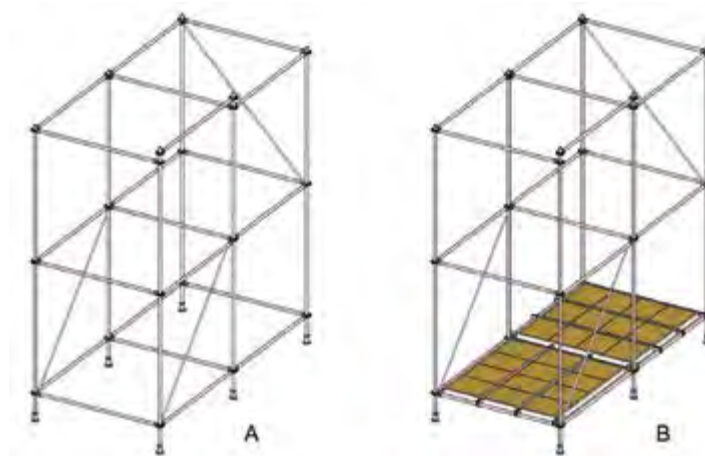


Figura 1. Kit básico.
Fuente: los autores.



poder ser lavado con manguera y con acceso directo desde las vías de circulación vehicular existentes.

Sede social. Se dispondrá de dos espacios cerrados: uno destinado a enfermería y administración, de 15 m², y el otro a guardería y sala de reuniones, de 30 m².

Esparcimiento. Se generarán patios de juegos para niños contenidos por los módulos habitacionales que conforman una UHA.

Frente a situaciones de realojo - Vivienda de emergencia

Cada unidad de vivienda, capaz de alojar hasta siete personas, contará con 39 m²:

Planta baja: 16,50 m² de zona de estar y servicios (baño y kitchenette).

6,00 m² de zona de expansión exterior (*deck*).

Planta alta: 16,50 m² de zona de descanso.

Criterios de diseño del sistema constructivo

El sistema constructivo de ambos programas será único; a partir de los mismos componentes materiales se podrán construir tanto los módulos del hábitat de emergencia como las viviendas de emergencia.

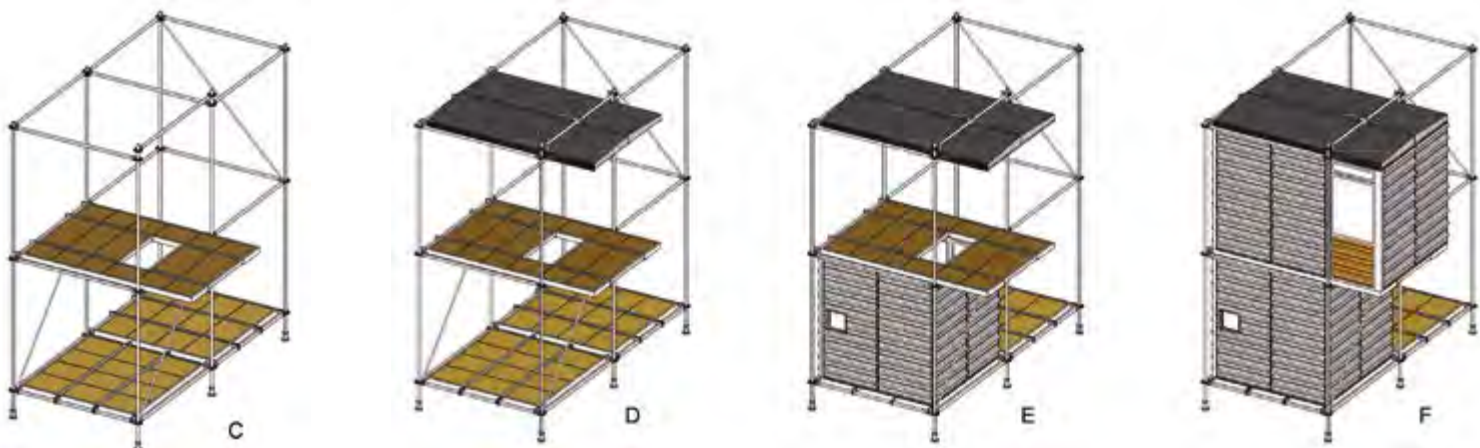
El sistema constructivo cumple con requisitos tales como ser armable, desarmable y reutilizable. Las piezas principales son prefabricadas, no superan los 50 kg, para poder ser fácilmente manipulables por dos personas, y de gran tamaño para disminuir los tiempos de montaje y desmontaje. Un operario capacitado y un grupo de ayudantes sin experiencia deberán poder armar, en una jornada de trabajo, una UBA. Sus dimensiones les permiten ser trasladadas por medios habituales de transporte. Todos los componentes necesarios para el armado de una UBA se acopian en el interior de un contenedor marítimo de 40 pies. Este conjunto, representado en la figura 1, se denomina *kit básico*.

La elección de los materiales del sistema se basó en un análisis de los habitualmente utilizados en construcciones temporales en Uruguay, como instalaciones deportivas, escenarios para espectáculos, ferias itinerantes y aulas prefabricadas. Con andamios multidireccionales se genera una malla encargada del soporte estructural del conjunto. A esta se le incorporan volúmenes prismáticos armados con paneles prefabricados que conforman los módulos. Los paneles se diferencian, según su función, en cerramientos verticales (PL) y plataformas horizontales de piso (PP), entrepiso (PE) y cubierta (PC). Están compuestos por una estructura de perfiles de acero galvanizado, una capa intermedia de aislamiento térmico, una terminación exterior de chapa de acero galvanizado y una terminación interior variable según el tipo de panel. Las aberturas son de aluminio anodizado y están integradas a los paneles laterales. La escalera de acceso a la planta alta está compuesta por perfiles de acero galvanizado que cumplen las funciones de vigas zancas y escalones. En la figura 2 se muestra la secuencia de ensamblaje de un módulo habitacional M5, y en las figuras 3 y 4 se puede apreciar una sección integral y detalles de dicho módulo.

- A: ensamblaje de la estructura de andamios multidireccionales.
- B: posicionado de los paneles PP de las plataformas horizontales del piso interior y exterior.
- C: posicionado de los paneles PE de la plataforma horizontal del entrepiso y la escalera.
- D: posicionado de los paneles PC de la plataforma horizontal de la cubierta.
- E: posicionado de los paneles PL, cerramiento vertical de la planta baja.
- F: posicionado de los paneles PL, cerramiento vertical de la planta alta.

Estos kits se transportarán en camiones, desde el depósito hasta el terreno de implantación del hábitat de emergencia. Se depositarán en el área central del predio, facilitando el traslado de

Figura 2. Secuencia de ensamblaje de un módulo habitacional M5
Fuente: los autores.



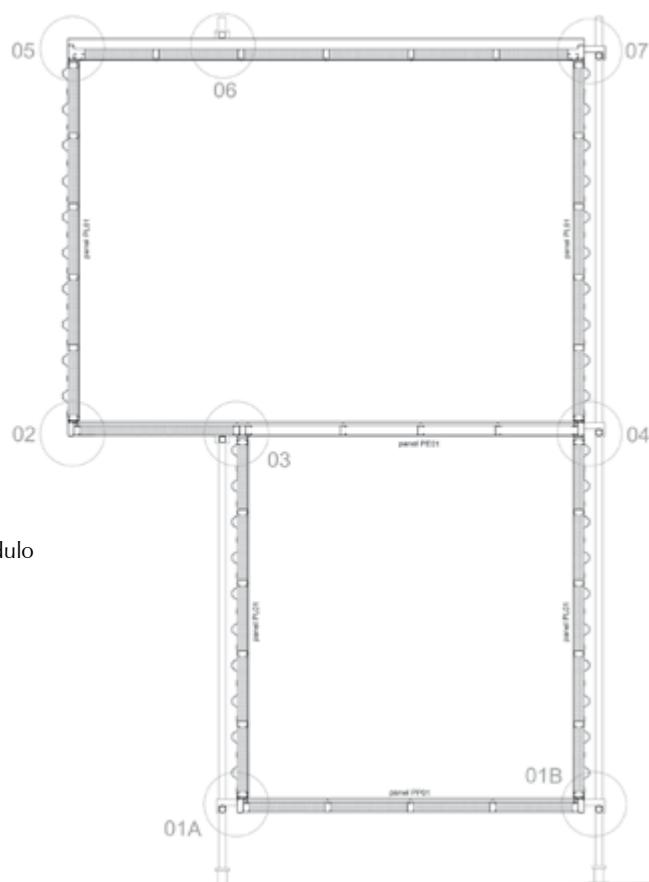
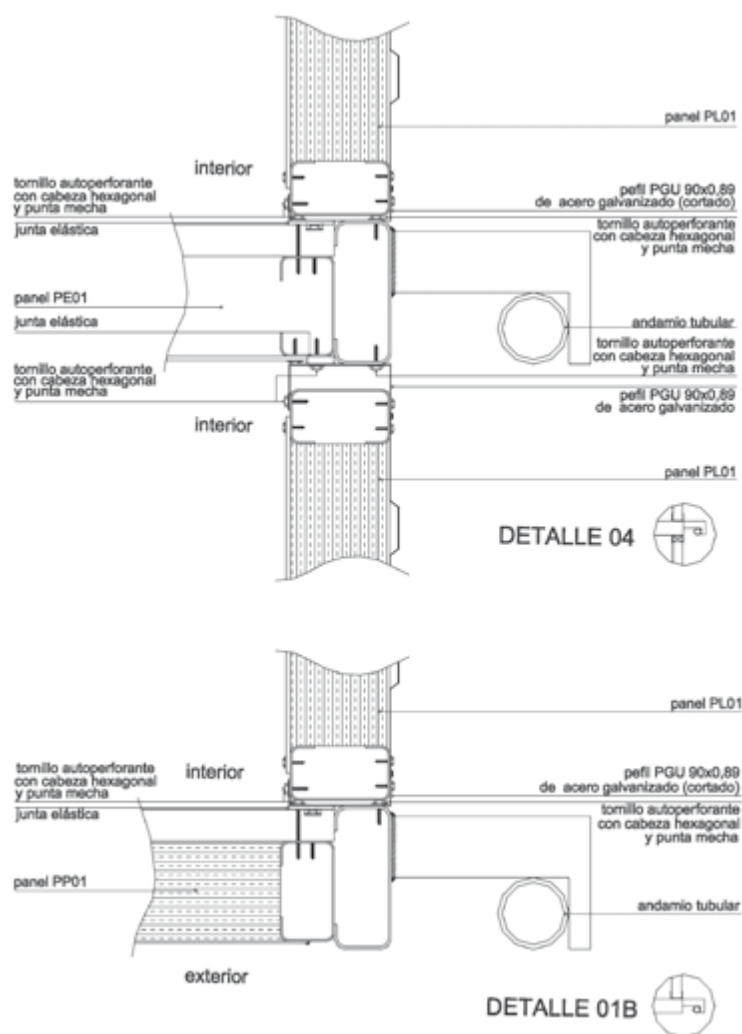


Figura 3. Sección integral de un módulo habitacional M5
Fuente: los autores.

Figura 4. Detalles de la sección integral de un módulo habitacional M5
Fuente: los autores.



todos los componentes desde el contenedor hasta la zona de ensamblaje de los módulos habitacionales, como se aprecia en la figura 5.

El anteproyecto de una unidad básica se ilustra en las figuras 6, 7, 8 y 9: planta baja, planta alta, fachadas y perspectivas.

La estimación del costo de los módulos habitacionales fue realizada teniendo en cuenta exclusivamente el valor de los materiales. La mano de obra necesaria para la construcción de los paneles será proporcionada por funcionarios estatales dependientes de la unidad ejecutora del SINAIE. En las tablas 1, 2 y 3 se presenta la estimación de los costos de los materiales de un M5, un M7 y una UBA, con la cotización del dólar estadounidense de enero de 2013.

DISCUSIÓN

Los módulos habitacionales diseñados tienen la capacidad de ser armados y desarmados mayormente con mano de obra no calificada, proveniente del personal del ejército, de voluntarios y de los propios damnificados, sin requerir del uso de maquinaria compleja para su puesta en funcionamiento, como es el caso de la solución de contenedores adaptados para vivienda. Uno de estos contenedores ocupa el mismo espacio de almacenamiento que un *kit básico*, que en un solo contenedor almacena los componentes de cuatro módulos.

Las condiciones de confort y seguridad que brindan superan ampliamente las de alternativas basadas en tiendas comunitarias de lona, que actualmente se aplican como alojamiento transitorio en situaciones de desastre en Uruguay.

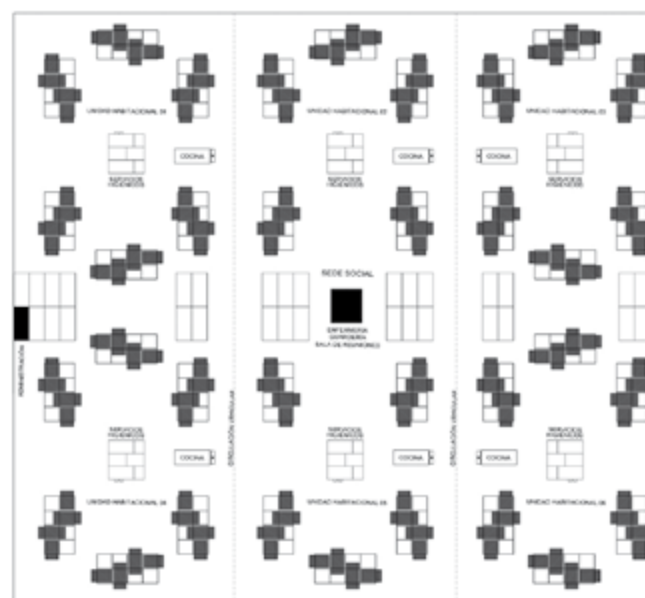


Figura 5. Esquema de un hábitat de emergencia
Fuente: los autores.

El costo del sistema constructivo propuesto, por otra parte, es menor que el de soluciones importadas que brindan prestaciones similares.

En definitiva, la relación entre el costo económico y los beneficios sociales brindados, hace que esta propuesta se adapte mejor que otras alternativas existentes a la realidad de nuestro país.

El hábitat de emergencia, conformado a partir de la agrupación de los módulos habitacionales unifamiliares, minimiza problemas tales como el hacinamiento, el desarraigo y la incertidumbre, frecuentes en los campamentos temporales de refugiados. El uso de un módulo evita la elevada concentración de personas en un único recinto, lo cual limita la libertad de acción de los damnificados y propicia la aparición de problemas de convivencia, de falta de privacidad, de inseguridad y de transmisión de enfermedades.

La agrupación de estos módulos en unidades plurifamiliares de escalas intermedias permite conservar vínculos entre familiares, allegados y amigos, minimizando algunas consecuencias negativas del desarraigo tales como la desarticulación de redes sociales y la pérdida de identidad y de pertenencia a un grupo. Asimismo, comisiones de coordinación con funcionamiento en la sede social, permiten la participación activa de los refugiados en tareas inherentes al funcionamiento del hábitat de emergencia, restableciendo parcialmente algunos roles perdidos a causa de la catástrofe. La pérdida de vivienda debido a una catástrofe puede ser transformada en una oportunidad para involucrar a los damnificados en proyectos de rehabilitación social y en programas de realojo, a fin de atenuar la incertidumbre que habitualmente se genera en esas circunstancias.

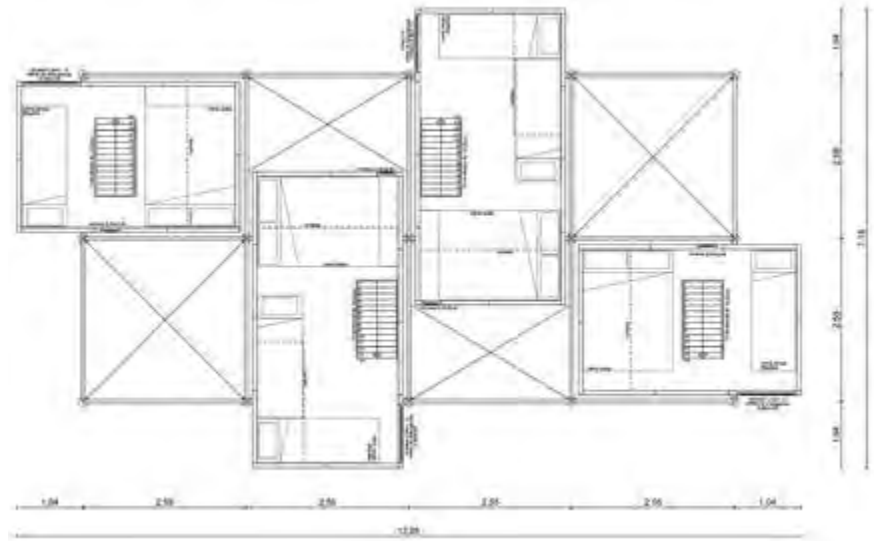


Figura 6. Planta baja de una unidad básica

Fuente: los autores.

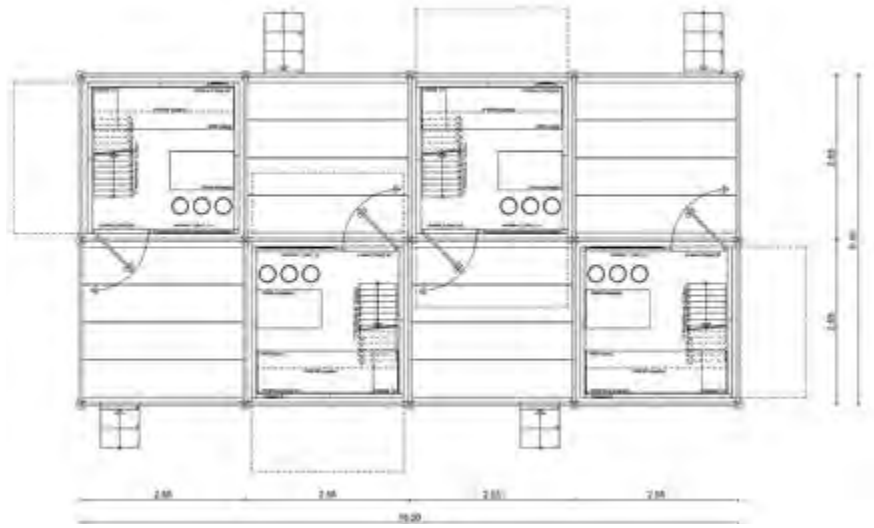


Figura 7. Planta alta de una unidad básica

Fuente: los autores.

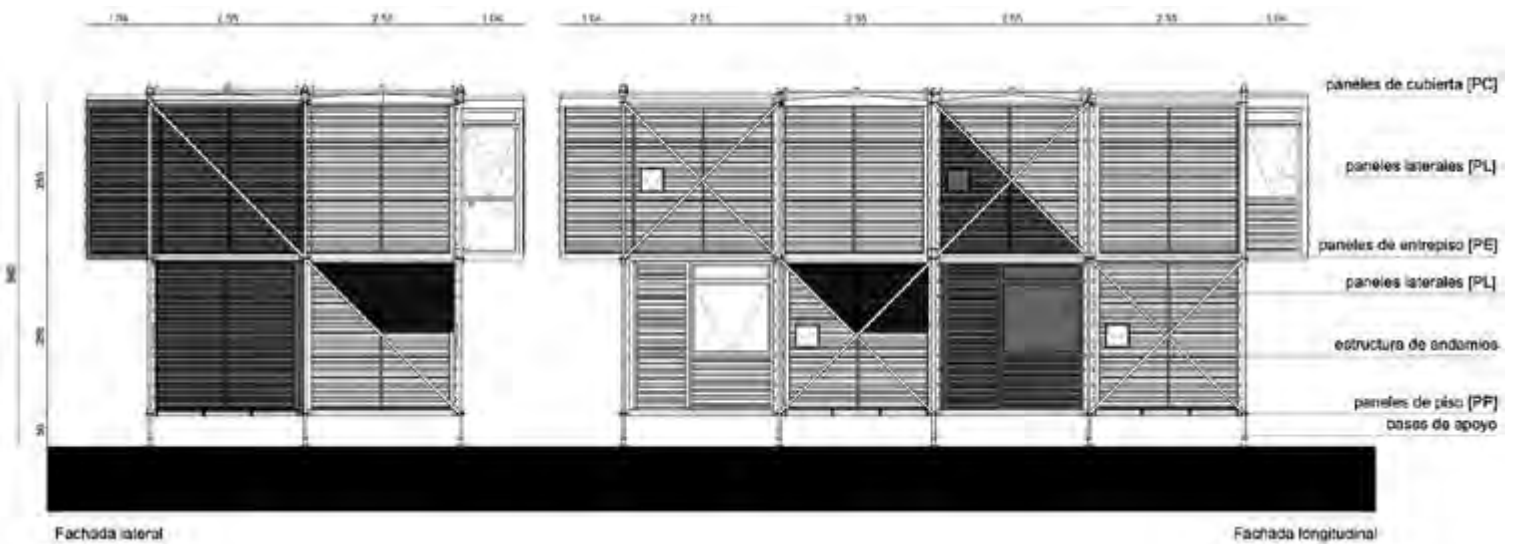


Figura 8. Fachadas de una unidad básica

Fuente: los autores.

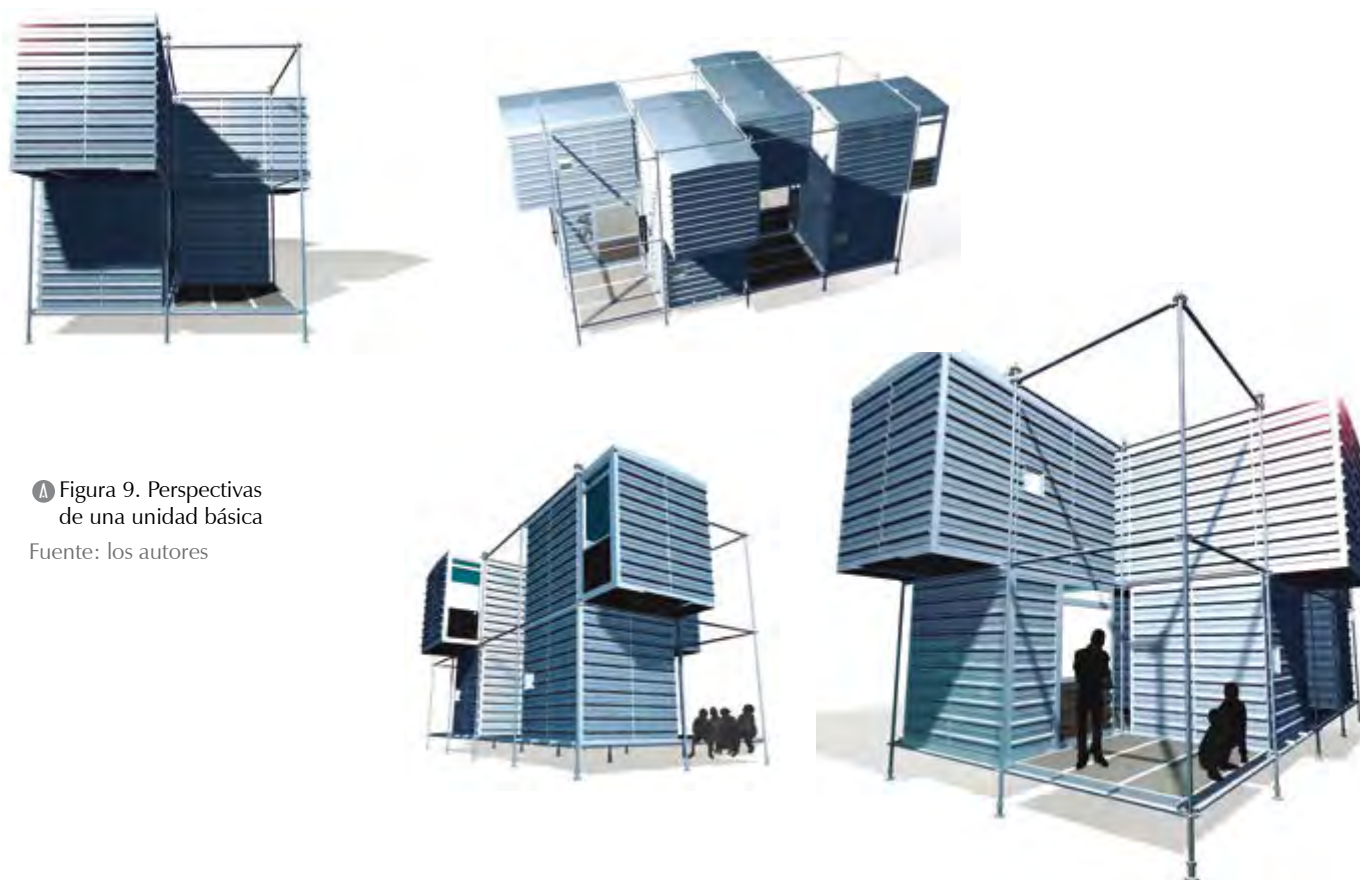


Figura 9. Perspectivas de una unidad básica

Fuente: los autores

		Ml/u	Precio unitario	Total US\$	
Bases	Base de hormigón	4	15,79	63	
Andamios	Parantes con rosetas	8	63,16	505	
	Largueros con cuñas	17	42,11	716	
	Diagonales	5	63,16	316	
	Rosetas	4	26,32	105	
	Apoyos telescópicos	4	15,79	63	
Plataformas horizontales	Piso	PP01	3	108	324
		PP02	3	76,05	228
	Entrepiso	PE01	2	120,89	242
		PE02	1	83,68	84
		PE03	1	82,53	83
	Cubierta	PC01	2	247,58	495
	Soleras	34,2	4,05	139	
Escalera	1	157,89	158		
Paneles laterales	PL01	6	145,79	875	
	PL02	7	145,79	1021	
	PL03	2	227,16	454	
	PL04	1	131,74	132	
	PL05	1	727,95	728	
	PL06	1	525,16	525	
				7.256	

Tabla 1. Costo de materiales del módulo habitacional M5

		Ml/u	Precio unitario	Total US\$	
Bases	Base de hormigón	4	15,79	63	
Andamios	Parantes con rosetas	8	63,16	505	
	Largueros con cuñas	17	42,11	716	
	Diagonales	5	63,16	316	
	Rosetas	4	26,32	105	
	Apoyos telescópicos	4	15,79	63	
Plataformas horizontales	Piso	PP01	3	108	324
		PP02	3	76,05	228
	Entrepiso	PE04	2	176,84	354
		PE05	1	176,84	177
	Cubierta	PC02	2	321,84	644
	Soleras	38,5	4,05	156	
Escalera	1	157,89	158		
Paneles laterales	PL01	8	145,79	1166	
	PL02	7	145,79	1021	
	PL03	2	227,16	454	
	PL04	1	131,74	132	
	PL05	1	727,95	728	
	PL06	1	525,16	525	
				7.835	

Tabla 2. Costo de materiales del módulo habitacional M7

	Unidades	Precio unitario	Total US\$
Módulo M5	2	7.256	14.512
Módulo M7	2	7.835	15.670
			30.182

Tabla 3. Costo de materiales de la unidad básica

CONCLUSIONES

La propuesta de un sistema de módulos habitacionales gestionados por el Estado uruguayo es pertinente, pues atiende recomendaciones de organismos internacionales como las Naciones Unidas (1984) o la Red Cyted, y tratados como el Marco de Acción de Hyogo, en cuanto al uso del conocimiento y la innovación para crear una cultura de resiliencia, el fortalecimiento de la preparación de nuestras instituciones para brindar una respuesta eficiente frente a la ocurrencia de desastres, y la consideración de la reducción del riesgo de desastres como una prioridad nacional (Informe Uruguay, 2011).

A través de entrevistas con diversos responsables de políticas estatales en materia de atención a situaciones de emergencia se estableció la importancia de la creación de una tipología de viviendas transitorias que, adecuadamente gestionadas por el SNVE, permitiría la atención inmediata tanto de damnificados por desastres naturales como de población incluida en programas de realojo. La Directora Nacional de Vivienda del MVOTMA valoró positivamente la posibilidad de contar con una solución habitacio-

nal transitoria que pudiera utilizarse en proyectos de realojo realizados en el marco de planes de reordenamiento barrial. Según la directora del Servicio de Tierras y Viviendas de la Intendencia de Montevideo, un sistema de viviendas transitorias sería una importante herramienta de apoyo a programas de relocalización de asentamientos ubicados en zonas inundables o contaminadas, ya que permitiría mudar rápidamente a la población afectada mientras se construyen viviendas definitivas. El director de la División Logística del MIDES expresó su interés en la implementación de un sistema de viviendas armables y desarmables a fin de ser utilizadas como refugios transitorios en el Programa de Atención a Personas en Situación de Calle. Arquitectos del Plan Juntos, también manifestaron interés en contar con una herramienta que posibilite el alojamiento transitorio mientras se regularizan viviendas y se realojan familias.

La inversión inicial requerida para la fabricación de los módulos se amortizaría a mediano plazo considerando la alta capacidad de reuso del sistema, mientras que los beneficios sociales que generarían serían inmediatos.

REFERENCIAS

- Asamblea General de las Naciones Unidas (1959). Convención sobre los derechos del niño. Recuperado de: <http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convencciones/conv16137.htm>
- Asamblea General de las Naciones Unidas (1966). Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Recuperado de: <http://www.bcnbib.gov.ar/tratados/4pactointernacionaldederechoecon.pdf>.
- Asamblea General de las Naciones Unidas (1979). Convenio sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer. Recuperado de: http://www.unicef.org/panama/spanish/MujeresCo_web.pdf.
- Corte Europea de Derechos Humanos (1950). Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales. Recuperado de: http://www.echr.coe.int/Documents/Convention_SPA.pdf.
- Asamblea General de las Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Recuperado de: <http://www.un.org/es/documents/udhr/>.
- Ferrero, A. y Gargantini, D. (2005). El desafío de la institucionalización de la problemática del hábitat en riesgo dentro de la formación superior. En *1º Encuentro Internacional. 2º Encuentro Nacional de Educación Superior y Riesgos. Hábitat y Riesgos. El rol de las universidades*. Caracas: CYTED – COMIR, Universidad Central de Venezuela.
- Gordillo Bedoya, F. (2004). Hábitat transitorio y vivienda para emergencias. *Tábula Rasa*, pp.145-166.
- Informe Uruguay (2011). *Diagnóstico del estado de la reducción del riesgo de desastres*. Montevideo: Central de Impresiones Ltda.
- Jiménez Ramírez, M. (2008). Aproximación teórica de la exclusión social: complejidad e imprecisión del término. Consecuencias para el ámbito educativo. *Estudios Pedagógicos* 34 (1), 173-186.
- King, B. (ponente) (2010). Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema "Inclusión social" (Dictamen Exploratorio). *Diario Oficial de la Unión Europea*.
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (1968). Ley de Vivienda Nº 13.728 del Poder Ejecutivo. Recuperado de: <http://www.cooperativasdeayudamutua.org/wp-content/uploads/2012/05/Ley-de-vivienda-N%C2%BA-13728.pdf>.
- Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, Recuperado de: <http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/ext/hyogo.pdf>.
- Naciones Unidas (1984). *El alojamiento después de los desastres: Directrices para la prestación de asistencia*. Nueva York: Oficina del Coordinador para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO). Recuperado de: http://www.crid.or.cr/cd/CD_Asentamientos_Humanos/pdf/spa/doc1201/doc1201.htm.
- Programa de Integración de Asentamientos Irregulares (1999). Resolución de 56/99, Contrato de Préstamo 1186 OC/UR entre la República Oriental del Uruguay y el Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <http://www.piai.gub.uy/adjweb/doc/novadj1.pdf>.
- Proyecto Esfera (2004). Carta Humanitaria y Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre. Recuperado de: <http://www.sphereproject.org>.
- Sistema Nacional de Emergencia (2011). Plan departamental de emergencia. Durazno. Recuperado de: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Plan%20Departal%20de%20Durazno.pdf>.
- Tejero, E. (s.f.). La vivienda: factor de integración y exclusión social. Recuperado de: http://www.cgtrabajosocial.es/alicante/documentos/congreso/17_Elisabet_Tejero.pdf.
- Unión Europea (2000). Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea. Recuperado de: http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf
- Comunicaciones personales**
- Méndez, E. (20 de abril 2012). Director de Logística del Ministerio de Desarrollo Social, comunicación personal.
- Argüñarena, J. (11 de octubre de 2011). Arquitecto del Plan Juntos, comunicación personal.
- Etcheverry, L. (6 de febrero de 2013). Directora Nacional de Vivienda, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, comunicación personal.
- Alonso, N. (4 de noviembre de 2011). Directora del Servicio de Tierras y Vivienda de la Intendencia Municipal de Montevideo, comunicación personal.



CUESTIONES DE MÉTODO CREATIVO

METAMORFOSIS Y CONCIENCIA MATERIAL EN LOS PROCESOS CREATIVOS EN ARQUITECTURA

Carlos Iván Rueda Plata

Universidad Piloto de Colombia (UPC), Bogotá (Colombia) - McGill University (Canadá)

Rueda Plata, C. I. (2014). Cuestiones de método creativo. Metamorfosis y conciencia material en los procesos creativos en arquitectura. *Revista de Arquitectura*, 16, 58-67. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.7



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.7>

Carlos Iván Rueda Plata

Arquitecto, Universidad de los Andes. Bogotá (Colombia).

Maestro en Arquitectura, McGill University (Canadá).

Doctor en teoría e historia, McGill University. Disertación doctoral laureada con el premio ARCC King Medal (2009, EE.UU. y Canadá).

Profesor investigador de la Universidad Piloto de Colombia (UPC), director la línea de investigación "Lugar, Paisaje y Territorio".

Se desempeña como Lecturer en McGill University y es Cate-drático Asociado en la Universidad Nacional de Colombia.

Director de la serie de publicaciones Modernismos syndéticos/Syndetic Modernisms, en red entre McGill y UPC, con un primer libro publicado en coautoría con los profesores Robert Mellin y Ricardo L. Castro: *Modernismos Syndéticos I* (2012). Bogotá: Unipiloto.

Libro:

(2012). *Construyendo identidades en el lugar*. Bogotá: Unipiloto.

Capítulo de libro: (2002). *The PR Book*. Montreal: McGill, entre otros trabajos publicados.

RESUMEN

Al indagar en el arte poética, la fenomenología y los estudios en teoría del hacer tecnológico, este artículo busca acercar los procesos creativos en arquitectura a su esencia imaginativa. Se presentan asuntos de método creativo siguiendo una secuencia discursiva encadenada, cuya hipótesis demostrativa inicia con la idea de que crear arquitectura es hacer lugar: sea construida, mediada electrónicamente o "de papel". Se demuestra que los conceptos de lugar y poesía son análogos, trayendo fuentes del ámbito literario y la fenomenología. Seguidamente, se exploran procesos poéticos de la imaginación (metáfora y metamorfosis), ofreciendo ejemplos arquitectónicos agrupados en tres categorías en las que una conciencia material se hace presente en forma de metamorfosis. El desarrollo del estudio comprendió construir un marco interpretativo comparando autores y textos de diverso origen disciplinar —desde una situación interpretativa hermenéutica específica de la arquitectura—, para luego aplicar el constructo conceptual resultante al análisis de obras arquitectónicas, llegando a conclusiones demostrativas.

PALABRAS CLAVE: imaginación, fenomenología del lugar, metáfora, poesía, teoría y crítica de la arquitectura.

QUESTIONS OF CREATIVE METHODS

METAMORPHOSIS AND MATERIAL CONSCIOUSNESS IN THE CREATIVE PROCESSES IN ARCHITECTURE

ABSTRACT

By inquiring in the art of poetry, phenomenology and studies on technological making, this article attempts to bring creative processes in architecture closer to its imaginative essence. It presents questions of creative method following a discursive sequence whose demonstrative hypothesis departs from the idea that making architecture is place-making, whether it is: built, electronically mediated or "paper architecture." The article demonstrates that the concepts of place and poetry are analogous, by bridging from the literary and phenomenological fields. Processes of poetic imagination (metaphor and metamorphosis) subsequently are explored and exemplified with architectural works, grouped in three categories according to distinctive ways in which material imagination makes presence as metamorphosis. Developing this study required building a theoretical frame from a hermeneutic interpretative situation specific to architecture, and then applying the resulting conceptual construct to the analysis of architectural works, drawing demonstrative conclusions.

KEY WORDS: Imagination, phenomenology of place, metaphor, poetry, architecture theory and criticism.

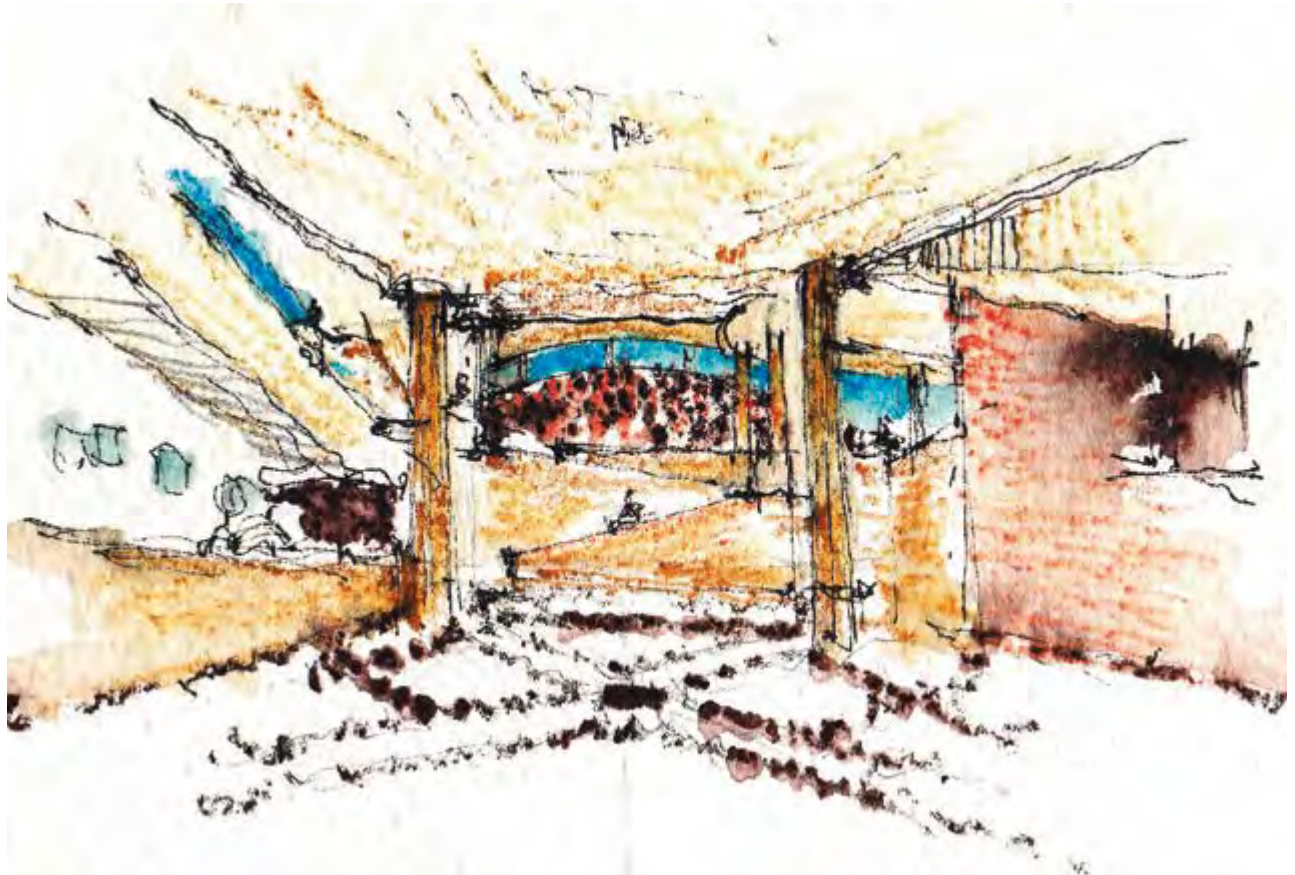
INTRODUCCIÓN

La investigación que conduce a este artículo, tiene origen en el marco teórico de la disertación doctoral en McGill University (Rueda, 2009a) en la cual se estudió el concepto de lugar en arquitectura desde una perspectiva fenomenológica y cómo este concepto participa de los procesos generativos del proyecto arquitectónico, con un estudio de caso en la obra del arquitecto Rogelio Salmons. A partir de las fuentes filosóficas consultadas se pudo establecer la conexión con otras disciplinas, en literatura (poesía) y estudios cognitivos, saberes otros que dieron luces a la reflexión sobre lugar y método creativo. El material dio origen a un seminario para graduados (McGill, 2009) y ponencias en un congreso de ACFA (Cartagena, 2012) y en el Rensselaer Polytechnic Institute (RPI, Troy, NY, 2013), y se ha nutrido posteriormente, desde el grupo de investigación HD+i en la UPC (Bogotá), con los conversatorios entre las líneas de investigación "Lugar, paisaje y territorio" y "Proyecto, teorías métodos y prácticas".

CUESTIONES

Cuando teorizamos la arquitectura resulta pertinente —quizás indispensable— hacer conexiones con otras formas del saber. Jacob Bronowski bien dijo que "cada evento en el mundo se encuentra conectado con cada otro evento"¹, pero, al analizar un problema, hemos de "poner una reja alrededor de una ley" y circunscribirnos a aquellos aspectos que consideramos de mayor pertinencia con respecto al problema dado (Bronowski, 1978, p. 59). Entre los campos del saber que potencialmente conectan con la arquitectura y nos ayudan a abordar cuestiones de método tenemos los estudios en filosofía y los literarios. Es de particular interés aquí relacionar fenomenología (en filosofía) con poética (en literatura), siendo el "lugar" un concepto muy usado en arquitectura, ciudad, territorio y paisaje, todos estos, conexos. El lugar, en tanto experiencia, prevalece como contenido esencial a los hechos arquitectónicos, sean estos construidos, formulados como ambientes o entornos mediados electrónicamente, o incluso dibujados con intenciones poético-críticas. Este artículo propone que poesía y lugar son análogos, y que el

¹ Esta y todas las citas textuales provenientes de fuentes en idioma inglés o francés fueron traducidas por el autor del presente artículo.



método creativo es una cuestión de imaginación poética. Surgen preguntas: ¿por qué son poesía y lugar análogos? Y, ¿cómo procede la imaginación poética? Ahora, ¿qué relación tiene la imaginación poética con los procesos creativos y las obras de arquitectura? Una respuesta exhaustiva a estas preguntas requiere de una larga demostración que excede el formato de este escrito. El argumento se desarrolla y ejemplifica, por tanto, de forma sucinta, aportando selectivamente piezas clave de evidencia. La metodología del artículo no es científica en un sentido convencional, por tratarse de un texto de reflexión teórica-crítica sobre procesos creativos. Lo más parecido al método empleado es la comparación de autores, bajo la toma de una posición hermenéutica de acuerdo con el pensamiento de H-G. Gadamer (1993, pp. 23-27, 143-182), unida a una aproximación fenomenológica. La selección de autores y, posteriormente, de obras arquitectónicas, fue un descubrimiento progresivo por pertinencia conectando hilos interdisciplinarios: la filosofía llevó a la literatura, y esta a los estudios cognitivos sobre lenguaje y el hacer tecnológico. La selección de obras arquitectónicas no fue aleatoria, sino producto de la conexión (metafórica en última instancia) de un saber acumulado en historia y teoría de la arquitectura, con estos nuevos saberes explorados por parte del autor. De tal forma, el proceso de investigación se asemeja curiosamente a las reflexiones sobre método expuestas a continuación.

¿MÉTODO CREATIVO?

Proponer una metodología para crear resulta paradójico. La creatividad elude a una estricta racio-

nalidad. Gastón Bachelard, filósofo de la ciencia y la poética, lo postuló: “solo después del evento, después del florecimiento, pensamos haber descubierto el realismo y la lógica interna de la obra poética” (McAllester, 1991, p. 32). La mente creativa se nutre de la intuición y la imaginación. La idea de método no invalida, sin embargo, indagar en los procesos de la imaginación. Bachelard puso este punto en términos, no de metodología sino de cuestiones, o problemas de método. Grandes poetas y pensadores como Paul Valery y Jorge Luis Borges, dedicaron buena parte de sus vidas a reflexionar sobre la naturaleza de la poesía y del trabajo de la mente poética, incluidos su propio trabajo y mente.

Lingüistas y psicólogos cognitivos (Pinker, 2007; Boroditsky, 2000, 2001, 2010) recientemente proponen y confirman de manera experimental que el pensamiento creativo y el conocimiento pasan por el lenguaje y proceden de forma poética, metafórica. Dado que las palabras poesía y poética recurren en este texto, conviene evidenciar la primera premisa: poesía y lugar son análogos; de allí la importancia que tiene para el arquitecto(a) indagar en la mente poética, para luego pasar al método.

RESULTADOS

POESÍA = ‘LUGAR-MUNDO’ Y EXPERIENCIA

Una definición sencilla e incluyente de la arquitectura, heredada de Rogelio Salmons, nos dice que “la arquitectura es una forma de ver el mundo y de transformarlo” (Salmons, 2006, pp. 84-95) En esta definición, la palabra ver hemos

Figura 1. Interior del Edificio de Posgrados en Ciencias Humanas

Fuente: boceto de Carlos I. Rueda.

de entenderla como una metáfora de percibir, entender o dar cuenta del mundo. Quizás sea más preciso decir que con la arquitectura hacemos “mundos” (lugares) en tanto que experiencias de una totalidad (Heidegger, 1997; Malpas, 1999, pp. 7-9; Casey, 1993, p. ix, 1997, p. 109). El concepto de “mundo” venido de la tradición de la fenomenología, de Martin Heidegger a Jeff Malpas, nos refiere a la idea de totalidad de la experiencia humana y a la idea de *lugar* como “mundo de la percepción” (Merleau-Ponty, 2004, pp. 49-56). Se habla, por ejemplo, del mundo griego como el lugar de los antiguos griegos para referirnos a esa totalidad que incluye su apropiación de un paisaje, su cosmología, mitología y, en general, la forma en la cual dieron cuenta de su experiencia vital sobre la tierra (Snell, 1982; Vernant, 2006). Mundos más pequeños, cabe decir, existen igualmente en la experiencia de totalidad que configuran un jardín (Itoh, 1965), un recinto o espacio interior; también un poema.

Por ser una forma de “hacer mundo”, la arquitectura es una disciplina en la que convergen diversas formas del saber. Dicha convergencia del pensar y la habilidad práctica que identificamos como aporte interdisciplinar se hace más evidente hoy día; ha sido, sin embargo, una realidad desde tiempos prehistóricos. Esto es particularmente cierto si buscamos entender, o descifrar, significados y valores imbuidos en los hechos arquitectónicos, en sus espacios y paisajes: desde la transformación colectiva de una cueva, en Lascaux por ejemplo, pasando por el cenotafio a Newton de Boullée, hasta la llamada arquitectura “morfo-genética emergente” (Hensel, Menges y Weinstock, 2006), los entornos de inmersión en realidad virtual de nuestra “era digital”, y también los híbridos entre lo digital y lo “material”. Todos los anteriormente mencionados son *lugares*, vistos desde la perspectiva de nuestra inmersión corpórea y de la experiencia.

La similitud que existe entre ideas y definiciones bien fundadas de lugar, en fenomenología, y de poesía, en literatura, es sorprendente. Paul Valéry dijo por ejemplo que la palabra poesía tiene un doble significado. Poesía es, de una parte, una experiencia, y, de otra, un “hacer o arte [...] una rara industria cuyo propósito es *re-crear*” precisamente ese estado de emoción, o experiencia, fruto del primer significado de la poesía misma. ¿Qué tipo de experiencia? “La experiencia de una totalidad: seres, cosas y eventos pueden originar en nosotros un estado de emoción poética, un sentido de universo [...] la tendencia a percibir un mundo” (Valéry, 1958, pp. 196-197).

La palabra “mundo”, sugiere Valéry, es la articulación sensorial momentánea de una

totalidad, no fragmentos ordinarios “de seres, cosas y eventos”.

El filósofo Jeff Malpas coincide con Valéry al definir lugar y experiencia aunque no haga referencia a Valéry en su discurso. Malpas nos dice que la “experiencia” es “poner juntos y condensar múltiples elementos como parte de un único y complejo mundo [lugar] hecho de variados eventos, objetos y personas” (1999, p. 165). La idea de experiencia en Malpas puede compararse, casi asimilarse, a lo que Gadamer denomina “experiencia estética”, particularmente pertinente para entender la estética del arte contemporáneo. Para Gadamer la experiencia estética es la percepción momentánea de una totalidad, la cual, a pesar de ser episódica, tiene un efecto transformador de por vida: “dado que la obra de arte es un mundo en sí mismo, aquello que se experimenta estéticamente es algo [...] aparte de toda conexión con la ocurrencia ordinaria”. La experiencia estética se asemeja a una “aventura” (1988, p. 63).

Basados en Malpas (1999), podemos arriesgar una definición sucinta de “lugar” como: *una estructura compleja pero unitaria que articula seres, cosas y eventos, en el tiempo y el espacio, para configurar la experiencia de un mundo.*

La identidad manifiesta entre las definiciones de poesía y de lugar es más que una sorprendente coincidencia. Reconocer un concepto incluyente, fenomenológico, de lugar, poético en esencia, es de capital importancia para la arquitectura y la formación en esta disciplina. Desde tiempos prehoméricos la arquitectura es *techné*, un saber de naturaleza práctica, ético y poético a la vez (Roochnik, 1996, p. 31) y *poesis*, un hacer. (Karvouni, 1999; Pérez-Gómez, 1998). Como tal, la arquitectura, siendo tecnología propiamente dicha, es específica pero intencional a la vez con respecto a la sociedad en su conjunto. Tenemos, pues, la especificidad técnica de un lado (algo más obvio), y de otro, la intencionalidad hacia el mundo (Francastel, 2000), que implica necesariamente un compromiso ético, tanto como estético y poético, como se dijo.

La arquitectura puede, no obstante, entenderse meramente como “ejercicio” o “servicio profesional”, o como pura exploración de forma, volumen y espacio. Cuando estos extremos de la práctica arquitectónica se hacen patentes, la arquitectura conduce, bien a pura instrumentación tecnocrática, o a un delirante exceso técnico formalista.

IMAGINACIÓN

Siendo similares poesía y lugar, revisemos la especificidad de la actividad creativa en poesía a fin de encontrar paralelos relevantes para la arquitectura. Poetas, lingüistas y académicos en literatura coinciden en que la escritura poética es



un asunto y labor de la imaginación. Esto significa que el poeta trabaja fundamentalmente con *imágenes*, a pesar de estar inmerso en una técnica que histórica y progresivamente ha distanciado a la civilización occidental de una experiencia directa del mundo: el lenguaje escrito (Abram, 2010, p. 10).

Nos precisa Gastón Bachelard (1942, pp. 171-175) que, aunque inmerso en la codificación del lenguaje escrito, el poeta funciona con imágenes que son esencialmente de naturaleza material. Que el poeta posee una facultad de imaginación material, no simplemente formal, que acerca al lector a la percepción sensorial. Es decir, que las imágenes poéticas tienen propiedades materiales, sensoriales y sensoriales. Sartre (2004, pp. 52-53), en una vía convergente, hizo énfasis en que el reto de la narrativa, la poética en especial, es “activar” las imágenes mentales y dotarlas del contenido sensorial, que por naturaleza no tienen; hacerlas salir de su condición interior pálida y débil a través de la palabra. Elaine Scarry, en *Dreaming by the Book* (1999), parte de este punto esencial de Sartre, para desarrollar una demostración excelente acerca de cómo terminamos los lectores “soñando mediante el libro”.

La paradoja que concierne a la dicotomía entre concepto e imagen para los arquitectos (desde el salón de clase hasta el arquitecto estrella, o quizás debido a este último), radica en la patente pretensión de concebir un “concepto” para el proyecto, en vez de reconocer con claridad que la arquitectura opera, al igual que la poesía, esencialmente con imágenes materiales. Los conceptos pertenecen al pensamiento abstracto, no a la imaginación. Bernard Tschumi (2004), por ejemplo, basó una serie de charlas internacionales, que concluyeron en el libro *Event-Cities 3: Concept vs. Context vs. Content*, que, en última instancia, no trata las cosas por su nombre, o confunde imagen poética con concepto. Parecería una diferencia semántica, pero es esencial. Un ejemplo:

Steven Holl explica su edificio Simons Hall a partir del concepto de porosidad, que a la postre tuvo que ser imaginado como una esponja. ¿Vino primero la imagen sensorial exploratoria, o el concepto de porosidad? Lo cierto es que Holl, quien por demás ha venido trabajando temas de fenomenología en su práctica y teorizando al respecto (Holl, 2007), había venido experimentando con modelos materiales imaginativos con calidades lumínicas y hápticas conducentes al concepto.

Pensamos en términos de imágenes; no solo los arquitectos. De acuerdo con hallazgos recientes de investigadores en estudios cognitivos y del lenguaje (Pinker, 2007; Boroditski, 2000, 2010), la estructura básica del lenguaje natural (el que hablamos y escribimos) coincide con los compo-

nentes descritos por Jeff Malpas como inherentes al concepto de lugar: cosas, espacio-tiempo, seres y eventos. De manera muy esquemática, puede decirse que la imaginación opera en el lenguaje. Soñamos en idiomas, por ejemplo. Las palabras vienen originalmente del mundo percibido y retornan al mundo por vía del acto imaginativo. El pensamiento y el lenguaje son esencialmente de dos tipos: metafórico y algorítmico. Estos dos tipos de lenguaje no son opuestos sino complementarios, y el metafórico se encuentra en la base; Bronowski (1978, pp. 41-63) lo evidencia en “pensamiento como algoritmo y metáfora”.

Nadie mejor que Gaston Bachelard para poner el asunto de la imaginación en términos simples y claros: La imaginación se considera usualmente como la facultad para formar imágenes. Pero es en cambio la facultad para *deformar* imágenes ofrecidas por la percepción...la facultad de cambiar imágenes. Si no hay un *cambio de imágenes*, una unión inesperada de imágenes, no hay imaginación, no hay un *acto imaginativo*. [...] hay percepción, o memoria de la percepción, memoria familiar, el hábito de los colores y las formas (1964, pp. 7-13, 19).

METÁFORA Y METAMORFOSIS

En la cita anterior, Bachelard enfatiza el *deformar*, *cambiar* y la *unión inesperada* de imágenes. Las famosas *Carceri* del arquitecto G. B. Piranesi (Yourcenar, 1999) vienen a la mente como un ejemplo apropiado de aquello que Bachelard llamase “acción imaginativa”. El mundo complejo creado por Piranesi lo describe sin igual Marguerite Yourcenar:

La imposibilidad de discernir un plano general agrega otro elemento a la incomodidad que inspiran las Prisiones: casi en ningún momento tenemos la impresión de estar en el eje principal de la estructura, tan solo en una rama vectorial. [...] pero este mundo sin centro es a la vez infinitamente expansible. [...] Este mundo cerrado en sí mismo resulta matemáticamente infinito (1984, p. 114).

Conviene anotar que si bien Yourcenar nos describe tan solo una serie de grabados, ella consistentemente los refiere como un “mundo”, es decir, como un lugar habitable. Esto nos da una pista sobre la posibilidad que nos ofrece la representación para crear “mundos-lugares”. Así, la llamada “arquitectura de papel” puede ser un “mundo-lugar” en sí misma.

Conviene además enfatizar que en la profusa imaginación de Piranesi nada es nuevo, o al menos no convencional con respecto a elementos arquitectónicos y objetos de su época (1740). Piranesi, no obstante, los emplea en forma muy imaginativa para crear el “mundo-lugar” de su arquitectura. Su imaginación surge de deformar, de cambiar y re-unir fragmentos ordinarios: formaletas, andamios y poleas, arcos de rugosa piedra a



medio hacer. Piranesi hace uso de tales convenciones en forma de imágenes poéticas: vívidas imágenes que, provenientes de su memoria y pasadas percepciones, retornan al “mundo” imaginativamente metamorfoseadas.

Yourcenar lo supo ver: “Contrario a toda expectativa, esta arquitectura que nos disturba, descubrimos al analizarla que está hecha de elementos muy concretos que Piranesi ha introducido en su trabajo en otros lados con un aspecto aparentemente más real, pero no menos visionario” (1984, p. 114).

Las ideas de Bachelard acerca de la imaginación nos conducen a las operaciones creativas de metáfora y metamorfosis. La función de la metáfora en los procesos de construcción de saber adquiere nuevo reconocimiento luego de casi un siglo de oscurantismo a causa de la ciencia y el pensamiento positivistas (Cornell Way, 1991, p. 5; Lakoff y Johnson, 1981, pp. 14-15). Reaparece progresivamente la metáfora como forma de “representación del conocimiento”, en estudios, por ejemplo, sobre inteligencia artificial (Cornell Way, 1991), y como forma de “transferencia de conocimiento” en sistemas de investigación científica (Patkai y Torvinen, 2004). Por consistencia con el argumento de este artículo, nos circunscribimos al campo de la poesía. Los poemas, por demás, nos brindan verdaderas disertaciones filosóficas condensadas, cualidad de transmisión de saber presente en la prosa y el verso de Jorge Luis Borges. De él tomamos que metáfora no es simplemente una asociación aleatoria de imágenes de distinto orden, pues, no cualquier asociación de imágenes induce la experiencia poética. Hay metáforas débiles, y verdaderas metáforas, o “metáforas de metáforas”. Del maestro Zhuang Zhou², Borges nos trae un ejemplo clásico de una bella metáfora: “soñó Zhuang que era una mariposa, y al despertarse no sabía si era él un hombre que había soñado ser una mariposa, o una mariposa que ahora soñaba ser un hombre”. Al traernos la imagen de una mariposa para describir la condición esencial del sueño, Zhuang Zhou, nos dice Borges, “escogió la palabra correcta” (2000, p. 29). La metáfora es, entonces, una cuestión de pertinencia en la asociación de imágenes poéticas.

Una noción de metamorfosis como “metáfora de metáfora” queda, pues, sugerida en el pensamiento de Borges sobre poética, que se asemeja a la de Bachelard, quien insistió en la importancia de entender las metáforas como un proceso de metamorfosis:

Hemos de ver que las metáforas se encuentran naturalmente ligadas a las metamorfosis y que, en el ámbito de la imaginación, la metamorfosis de un ser significa de hecho ya un ajuste a su entorno imaginario. La importancia que los mitos de metamorfosis y de fábulas animales tienen por

lo tanto para la poesía, ha de parecer menos sorprendente (Bachelard, 1964, p. 32).

En arquitectura contamos con un ejemplo ya clásico de metamorfosis en la fascinación de Le Corbusier (2007, pp. 91-98, 145-192), con la ingeniería de principios del siglo XX, en la llamada “era de la máquina”: el transatlántico y el automóvil de una parte, y, de otra, el Partenón y la tradición arquitectónica clásica griega en general. De manera pertinente, máquinas y tradición dieron origen a nuevos tipos edilicios: la máquina para habitar (casa Citrohan) o la “unidad de habitación”, mítico animal híbrido de trasatlántico con vivienda colectiva bolchevique.

METAMORFOSIS Y CONCIENCIA MATERIAL

En un campo convergente en la arquitectura, definible como sociología del hacer tecnológico, Richard Sennett en *The Craftsman (El Artesano)* trae ejemplos de la historia de la tecnología, para entender al *homo faber* (hombre que fabrica) y las implicaciones éticas de su fabricar. Los ejemplos de Sennett son diversos: de la prehistórica tecnología de gres hasta la informática. La “perla del saber” para efectos de este argumento sobre la metamorfosis en los procesos creativos se halla en su identificación de tres formas fundamentales en que la “metamorfosis provoca conciencia material” y se articula en la creación tecnológica. En su orden, esas tres categorías son: “evolución interna de una forma-tipo”, “mezcla y síntesis” y “cambio de dominio” (2008, p. 129).

A continuación, se elabora sobre estas tres categorías desde la arquitectura con algunos ejemplos clásicos que, basados en estas, surgen de la reflexión propia de este artículo.

Evolución interna de una forma-tipo

Tanto en sus “villas blancas” —años veinte— como en su obra madura de corte más expresivo y brutalista —años cincuenta y sesenta—, los procesos creativos de Le Corbusier evidencian una fina reelaboración de tipos arquitectónicos enraizados en la tradición. Sus metamorfosis, en algunos casos, parecen corresponder a lo que Sennett denomina “evolución interna de una forma-tipo”. En su villa en Garches (construida para M. De Monzie) y en villa Savoye, las villas de Palladio en particular, se han metamorfoseado con la estética y las prácticas culturales de la “era de la máquina” a tono con sus contemporáneos del racionalismo europeo. Collin Rowe, en su *Mathematics of the Ideal Villa* (1947) lo distinguió claramente. No solo las rigurosas proporciones matemáticas lo atestiguan, sino también la distribución tripartita en sección y alzado. Otra característica clásica de las villas de Le Corbusier de esa época “blanca” es su actitud de serena dominación del entorno y el paisaje: una celebración de un humanismo, dijéramos, renacentista.

En su obra tardía, en el monasterio de La Tourette, Le Corbusier retoma arquetipos como punto de partida. El claustro es el caso en La

² Poeta y pensador chino del siglo IV a. C.

Tourette, del cual opera una sutil pero profunda distorsión poética que resulta asombrosa. La experiencia del corazón del claustro se convierte en su antítesis: un vacío profundo e inaccesible. Al levantar el edificio de la topografía inclinada, dejando el claustro sin su esencia, sin piso, le Corbusier opera una metamorfosis significativa del tipo original. El cambio es sutil pero transforma profundamente tanto la experiencia como el significado transmitidos al habitante, por vía del lenguaje directo de la materia y la forma arquitectónicas.

Mezcla y Syndesis³

Un ejemplo adecuado en este caso lo tenemos en el Edificio de Posgrados en Ciencias Humanas, obra de Rogelio Salmona, en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. Esta obra (1996-1999), que admite múltiples niveles interpretativos, ha sido objeto de diversos estudios detallados (Aschner, 2010; Naranjo, 2007; Rueda, 2009 a y b, 2012). Hemos de restringirnos aquí a un breve comentario sobre la naturaleza metamórfica de los procesos compositivos en dicha obra. Salmona fue discípulo de Le Corbusier, y desarrolló posteriormente una obra arquitectónica cualitativa y singular de gran calidad y alto reconocimiento (Fundación Rogelio Salmona, 2013). Del edificio puede decirse en síntesis que es una composición de lugares hecha de volúmenes de variadas y complejas formas, patios y terrazas vinculados por recorridos que describen una "narrativa" laberíntica, ascendente en espirales, que nos conduce gentilmente, deambulando hacia la revelación de un paisaje impresionante: los cerros de Bogotá (CIFA, 2000).

Aalto, Piranesi, claustros medievales, e incluso la arquitectura mesoamericana y mozárabe, reverberan en sus lugares. Lo anterior ha sido notado por varios académicos (Frampton, 2006; Curtis, 1996; Castro, 1998-2008; Téllez, 2006). Las fuentes son sincréticas (Castro, 1998) pero, lejos de ser eclecticismo, la obra evidencia *syndesis* por vía de una metamorfosis de naturaleza barroca (Rueda, 2009 a y b, 2012).

En esta obra de Salmona, *Promenade y Plan Libre* de Le Corbusier se hibridan con el *Raumplan* de Adolf Loos: dos estrategias compositivas centrales a la modernidad del siglo XX que usualmente se entienden como contrapuestas (Risselada y Colomina, 1988). Al errar por sus espacios, llenos de sorpresas, de continuidades y discontinuidades, el andar nos va llevando de una desorientación casi total a una orientación progresiva con el paisaje urbano de los cerros orientales de Bogotá. Dicha orientación es más que física, existencial.

.....
3 la palabra *syndesis*, como en sus raíces en el griego clásico (σύνδεσις), que implica un ligar con, una conjunción, de *συν* (con, junto) y *δέω* (Yo uno, amarro) que difiere en forma sutil pero importante de la palabra *síntesis*.

Las partes de esta composición no han sido tratadas, sin embargo (en esto se hace énfasis), como tipos formales en abstracto, sino como imágenes poéticas, vívidas y materiales, en los términos en que Bachelard explica la naturaleza del hacer del poeta.

Los "piranésicos" espacios vestibulares desorientan y aprisionan por su paradójica infinitud perceptiva. Luego, una logia generosa aparece extrañamente atravesada por una rampa modernista. Al subir, la magia del horizonte contra la diagonal y la retícula nos ofrece hacia el oriente una composición de volúmenes sinuosos y angulares que dialoga con los cerros al fondo. Materia y forma se articulan con la intención de provocar un recorrido ascendente hacia la totalidad de la experiencia de un paisaje; de estos lugares, Merleau-Ponty (2004) pudiese haber dicho que son "un mundo de percepción".

Cambio de dominio

Cambios de dominio, en y para la arquitectura, han ocurrido desde siempre, pero son más patentes con el advenimiento del paradigma electrónico y las nuevas técnicas que este ofrece para la representación, concepción y fabricación: "nuevos procesos y técnicas para el hacer y el fabricar [...] en la convergencia entre ingeniería y arquitectura" (Spiller, 2010, p. 130). No solo la ingeniería, sino también ciencias como la biología, nos sirven de metáforas para nuevos procesos y prácticas "emergentes" vinculadas al concepto de "morfogénesis" (Spiller, 2010, p. 130). Es posible argumentar que aún nos encontramos en la prehistoria del fenómeno digital; no obstante, el Centro Canadiense para la Arquitectura (CCA, 2013), se ha embarcado en un viaje a la "arqueología de lo digital". Con Greg Lynn, como curador, el objetivo fue indagar en la transición de lo analógico a lo digital y las permutaciones entre ambos, situando el fenómeno, *grosso modo*, a finales de los ochenta. Se hará referencia a dos arquitectos y sus sendos proyectos dentro de esta exhibición y publicación "arqueológica" del CCA, a saber: la residencia Lewis de Frank Gehry (1989-1995) y el Biozentrum de Peter Eisenman (1987).

En conversación con Frank Gehry acerca de su residencia Lewis, Greg Lynn le dice:

... yo pensé que el lenguaje venía del computador y tú siempre me dices que no, pero yo aún pienso que tú tuviste la intuición de las superficies digitales [...] que otra gente no tiene. [Gehry responde:] Lo que quiero decir es que yo usé un lápiz para dibujar, e hice unas maquetas tridimensionales [...] yo no tengo la capacidad directa para trabajar con el computador y diseñar (CCA Channel, 2013a).

Del testimonio de Gehry es posible inferir que la creencia de Lynn, en este punto, no viene a lugar. El estudio de Gehry, de hecho, introdujo CATIA con un *software* adicional llamado Digital Project, básicamente para facilitarle los procesos





Figura 2. Las Carceri: "El Arco Gótico", Giovanni Battista Piranesi (circa 1745)

Fuente: <http://arthistoryblogger.blogspot.ca/2011/08/imaginary-prisons-of-piranesi.html>

a la "industria de la construcción". El proceso de diseño, sin embargo, fue convencional en cuanto a un "hacer la forma" frente a un "encontrar la forma", este último propio de las tendencias "emergentes" de la "morfogénesis" (Hensel, Menges y Weinstock, 2006).

Cabe argumentar a favor de un "cambio de dominio" ocurrido en el estudio de Gehry, que las entonces nuevas tecnologías computacionales facilitaron como herramienta la resolución y posible construcción de las formas imaginadas por este. Un tipo de imaginación formal como esta, sin embargo, tiene precedentes, por ejemplo, en la arquitectura del Expresionismo alemán, uno de los varios movimientos modernistas o vanguardias eclipsados por la dominante ideología de la simplificación funcional y formal, y la estandarización. Gehry, además, en su estilo directo y desparpajado, corrientemente explica el origen de sus formas en lo que podríamos llamar "cambios de dominio", provenientes de su interacción con escultores y otros artistas.

Peter Eisenman, de otra parte, en conversación con Greg Lynn sobre el mismo tema, dijo: "Creo que ustedes, muchachos, lo que están tratando de establecer es un origen preconsciente de lo digital, antes que lo digital fuese lo digital; antes que estuviese habitado por lo fenomenológico". Lynn concede y propone a Eisenman como precursor de lo paramétrico en arquitectura. Como prueba de lo anterior, recuenta anécdotas de su experiencia personal en el estudio de Eisenman durante la concepción del Biozentrum, y

muestra algunos trazos a mano dibujados sobre impresiones hechas por computador. Eisenman parece seducido con la idea: "[...] nuestro trabajo fue preconsciente acerca del computador, de lo paramétrico [acerca de estar] rompiendo paradigmas" (CCA Channel, 2013b).

Greg Lynn, bien fabrica un fraude histórico, o bien le damos el beneficio de la duda. En ciencia dicen que la invención precede al entendimiento. Lo evidente acerca del proyecto del Biozentrum y explícito en *Cities of Artificial Excavation*, (1994), libro de aquel momento en el que el propio Eisenman da cuenta de sus procesos generativos de proyecto, es el juego intelectual de Eisenman con narrativas y analogías extraídas de otros contextos del saber o del arte; puede decirse, otro tipo de "cambio de dominio". Si la metáfora de Eisenman para el Biozentrum fue "débil" o no es otra cosa.

DIBUJANDO NUEVAMENTE, O LA "ARQUITECTURA DE PAPEL"

Un cambio de dominio de naturaleza inversa, hacia el dibujo, parece darse hoy día, en parte como consecuencia y forma de dar cuenta de nuestra nueva condición existencial "ciber-vacilante". Con lo anterior, nos referimos a la oscilación (y la fusión también) de experiencias mediadas electrónicamente con experiencias reales, en la cotidianidad de nuestras vidas, traducidas a los temas y problemas del mundo (lugar) y la arquitectura. La "vacilación" (originalmente *vacillation*), se refiere a la capacidad de un ser u objeto para ocupar (o existir en) varios espacios simultáneamente (Spiller, 2005; Mitchell 1998).

El dibujo se encuentra a la orden del día. En edición reciente de *AD Profile*, Neil Spiller (2013, pp. 14-19) denomina este tipo de dibujo que resurge: “capturando la quinta dimensión [...] en el dibujo arquitectónico”. Tal dimensión, la cual Spiller no determina claramente, parece referirse a la idea de intencionalidad, ¿poética quizás?, y a la idea de significado en la representación: dibujo que recrea el mundo, diría Valery.

Lebbeus Woods (2011), en su sitio web de crítica arquitectónica, hace una distinción que viene a lugar a propósito de los dibujos de Neil Spiller. Afirma Woods que los dibujos (de Spiller) pertenecen al “dominio de la arquitectura y lejos del arte” porque “el arquitecto ha diseñado espacios para que los habitemos, más que objetos para ser apreciados desde afuera”. Es este un cambio de dominio que viene del arte visual a la arquitectura; es un modo de “práctica-teórica” que tiene precedentes históricos y una función intelectual significativa en la tradición de la arquitectura en Occidente. Puede uno argumentar que está presente en la obra de Piranesi, dibujada para no ser construida, pero sí habitada, como las ya mencionadas *Carceri*. Tenemos evidencia de la función intelectual de las *Carceri* en la apreciación de estas por parte de Manfredo Tafuri (1987), quien propone que Piranesi y las *Carceri* fueron fundamentales para el surgimiento de las vanguardias modernas en arquitectura a principios del siglo XX (Frasconi, 1989).

La llamada “arquitectura de papel” fue clave para algunos movimientos modernos alternativos, puede decirse, “derrotados” por la racionalidad instrumental del llamado “racionalismo europeo” en arquitectura: Leonidov y los constructivistas, por ejemplo. Tiempos después, el dibujo sería una técnica poderosa para la construcción de mundos críticos y en diálogo poético con los elementos de una realidad contemporánea para los llamados grupos radicales de los años cincuenta y sesenta: Archizoom (Branzi, 1997) y Superstudio (Lang y Menking, 2003) entre otros. La obra fundacional no construida de Office for Metropolitan Architecture (OMA) continuó esta tradición para forjarse así misma: Madelon Vriesendorp y su *Flagrant Delit*, Zoe Zenghelis dibujando a Manhattan en *Delirious New York* (Koolhaas, 1994) y *Exodus, or the Voluntary Prisoners of Architecture* (del grupo de Elia y Zoe Zenghelis, Rem Koolhaas and Madelon Vriesendorp) (van Schaik y Macel, 2005).

Resulta pertinente la forma como Lebbeus Woods (2011) ilustra y narra en particular los “lugares-mundos” dibujados por Neil Spiller: Sentimos al entrar a los dibujos como si hubiésemos encontrado todo un mundo cuya exploración nos aleja de nuestro mundo familiar, pero eventualmente nos regresa a este, con nuestras percepciones enriquecidas, nuestras imaginaciones estimuladas

y expandidas, para apreciar mejor lo familiar en nuevas formas.

La experiencia de un lugar habitable excepcional se hace presente en el relato de Woods, y la correspondencia con aquello que Gadamer define como experiencia estética es evidente. Woods (2011) agrega:

[Spiller] nos presenta un mundo que nos da trabajo poderlo navegar. Racionalidad y emoción son requeridas en igual medida y convergen en nuestra imaginación. La belleza —o fealdad— absolutas de los dibujos nos seducen a igualar sus esfuerzos creativos con los nuestros⁴.

CODA: “ENTRE EL ÁBACO Y LA ROSA”

Las implicaciones disciplinares que las nuevas tecnologías computacionales tienen hoy día en la arquitectura, así como el “cambio de dominio” generalizado que transforma nuestra disciplina, venido del mundo digital, nos presentan temas y problemas que, si bien se encuentran a la orden del día, solo empiezan a ser rigurosamente teorizados. Una polarización entre lo analógico y lo digital resulta, sin embargo, no solo fútil sino impertinente. Una aproximación “simbiótica” a diseñar y hacer o fabricar, de acuerdo con circunstancias y contextos específicos, apela en cambio al sentido común. “Es importante para la arquitectura el tener una aproximación que, valorando las nuevas nociones híbridas del hacer, igualmente predique la poética” (Spiller, 2010).

El punto en cuestión es no romper con el necesario balance entre especificidad (técnica del hacer y el presentar o recrear) e intencionalidad (poética y ética frente al mundo). La arquitectura debe mantener este balance por ser una forma esencial de “hacer mundo-lugar” (Francastel, 2000, p. 150). Spiller abre una discusión que viene a lugar:

¿Podrán, el énfasis ensimismado en los procesos y la fascinación por las nuevas tecnologías, estar a expensas del producto final? ¿Estaremos en peligro de producir artefactos que pierden de vista la expresión humana y la poética en el afán competitivo de más complejidad? ¿Estaremos de hecho en camino a un gran “olvido” en el cual la humanidad se sustrae del producto arquitectónico? (Spiller, 2010).

Alberto Pérez-Gómez ha notado con agudeza que “... la enseñanza y la práctica continúan polarizadas entre dos alternativas falsas: bellas artes y ciencia aplicada” (Pérez-Gómez, 2006, p. 199). No siendo la arquitectura ciencia ni arte, en un sentido estricto, nos construye sin embargo un bello puente entre “el ábaco y la rosa” (Bronowski, 1965).

4 Se sugiere visitar la obra de Neil Spiller en Internet en su propio sitio web: <http://www.neilspiller.com/>



REFERENCIAS

- Abram, D. (2010). *Becoming Animal: an Earthly Cosmology*. New York: Vintage Books.
- Augé, M. (1995). *Non-places: Introduction to an Anthropology of Supermodernity*. New York: Verso.
- Aschner, J. P. (2010). Composizione ed esperienza di spazio collettivo in Rogelio Salmona. *Architettura/Ricerche*, 57, pp. 194-197. Contributi Di Ricerca Di Ambito Internazionale.
- Bachelard, G. (1971). *On Poetic Imagination and Reverie* (trans. an introduction by Colette Gaudin). New York: The Bobbs and Merrill Company, Inc.
- Bachelard, G. (1971). *L'eau et les rêves: Essai sur l'imagination de la matière*. (5 ed.). Paris: José Cortí.
- Bachelard, G. (1964). *The Psychoanalysis of Fire*. Boston: Beacon Press.
- Borges, J. L. (2000). *This Craft of Verse*. Cambridge: Harvard University Press.
- Boroditsky, L. (October, 2010). *How Language Shapes Thought*. Conferencia en el Cowell Theatre in Fort Mason Center in San Francisco, California. The Long Now Foundation. Recuperado de http://m.youtube.com/watch?v=cPGpZp1pfQQ&desktop_uri=%2Fwatch%3Fv%3DcPGpZp1pfQQ
- Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? English and Mandarin speakers' conceptions of time. *Cognitive Psychology*, 43 (1), 1-22.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric Structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75 (1), 1-28.
- Branzi, A. (2006). *No-Stop City: Archizoom Associati* (French Edition) [Paperback]. Orléans, France: HYX Editions.
- Branzi, A., Burkhardt, F. y Morozzi, C. (1997). *Andrea Branzi*. Paris: Dis Voir.
- Bronowski, J. (1965). *The Abacus and the Rose*. New York: Harper & Row.
- Bronowski, J. (1978). *The Origins of Knowledge and Imagination*. New Haven: Yale University Press.
- Casey, E. (1993). *Getting back into place*. Bloomington: Indiana University Press.
- Castro, R. L. (1998). *Rogelio Salmona*. Bogotá: Villegas Editores.
- Castro, R. L. (2008). *Rogelio Salmona: a Tribute*. Bogotá: Villegas Editores.
- Castro, R. L. (2005). Syncretism, Wonder and Memory in the Work of Rogelio Salmona. En *Transculturation: Cities, Spaces and Architectures in Latin America* (pp. 155-163). Amsterdam: Rodopi.
- CCA (2013). *Archaeology of the Digital* (Lynn Greg, curador). Montreal: CCA & Sternberg Press.
- CCA Channel (2013a). *Frank Gehry Talking with Greg Lynn*. Recuperado de http://m.youtube.com/watch?v=3BTn9KW62yU&desktop_uri=%2Fwatch%3Fv%3D3BTn9KW62yU
- CCA Channel (2013b). *Peter Eisenman in conversation with Greg Lynn*. Recuperado de http://m.youtube.com/watch?v=DUR1Lod-g&desktop_uri=%2Fwatch%3Fv%3DDUR1Lod-g
- CIFA - Universidad de los Andes (2000). *Cerros de Bogotá*. Bogotá: Villegas Editores.
- Cornell Way, E. (1991). *Knowledge Representation and Metaphor*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Curtis, W. (1996). *Modern Architecture Since 1900* (3 ed.). New York: Phaidon.
- DesCamp, M. T. (2007). *Metaphor and Ideology*. Boston: Brill.
- Eisenman, P. (1994). *Cities of Artificial Excavation: The Work of Peter Eisenman, 1978-1988*. New York: Rizzoli International.
- Francastel, P. (2000). *Art & Technology in the Nineteenth and Twentieth Centuries*. Cambridge: The MIT Press.
- Frampton, K. (2006). Materia, medida y memoria en la obra de Rogelio Salmona. En *Rogelio Salmona: espacios abiertos/espacios colectivos* (trans. Sally Station, pp. 15-17). Bogotá: Panamericana.
- Frascari, M. (1989). The Sphere and the Labyrinth: Book Review. *JAЕ*, 42, 39-41.
- Fundación Rogelio Salmona (2013). Recuperado de <http://www.fundacionrogeliosalmona.org/rogelio-salmona>.
- Gadamer, H-G. (1988). *Truth and Method*. New York: Crossroad.
- Gadamer, H-G (1993). *Verdad y Método*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- Heidegger, M. (1997). Building, Dwelling, Thinking (extracts). *Rethinking Architecture: a Reader in Cultural Theory* (pp. 100-109). New York: Routledge.
- Heidegger, M. (1977). *Martin Heidegger: Basic Writings*. New York: Harper.
- Hensel, M., Menges, A. y Weinstock, M. (2006). Towards self-organizational and multiple-performance capacity in architecture. *Archit Design*, 76: 5-11. doi: 10.1002/ad.234
- Holl, S. (2007). *Questions of Perception*. San Francisco: William Stout Books.
- Itoh, T. (1965). *Space and Illusion in the Japanese Garden*. New York: John Weatherhill, Inc.
- Karvouni, M. (1999). *Demas: The Human Body as a Tectonic Construct. Chora Three* (pp. 103-124). Montreal: McGill-Queen's University Press.
- Koolhaas, R. (1994). *Delirious New York: A Retroactive Manifesto for Manhattan*. Rotterdam: The Netherlands Uitgeverij 010 Publishers.
- Lang, P. y Menking, W. (2003). *Superstudio: life without objects*. Milan: Skira.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. Chicago: University of Chicago Press.
- Le Corbusier (2007). *Toward a New Architecture*. Los Angeles: The Getty Center.
- McAllester, J. M. (1991). *Gaston Bachelard, Subversive Humanist: Texts and Readings*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Malpas, J. (1999). *Place and Experience: a Philosophical Topography*. London: Cambridge University Press.



- Merleau-Ponty, M. (2004). *The World of Perception*. New York: Routledge.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *The Phenomenology of Perception*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Mitchell, W. (1998). Cyborg Civics. *The Harvard Architecture Review*, 10, 165-75.
- Naranjo, C. (2007). Strata: Poetic evidence of ethical stances in the work of Rogelio Salmona. Ponencia en el Congreso: Reconciling Poetics and Ethics in Architecture, CCA & McGill School of Architecture: History and Theory Program, Montreal, Canada, septiembre 13-15, 2007. Recuperado de <http://www.arch.mcgill.ca/theory/conference/abstracts.html>
- Patkai, B. y Torvinen, S. J. (2004). An agentbased modelling methodology for the investigation of complex adaptive production networks. Viena: Computational Cybernetics. Second IEEE International Conference.
- Pérez-Gómez, A. (1998). Dwelling on Heidegger: Architecture as Mimetic Technopoesis. *History and Theory Graduate Studio McGill School of Architecture 1997-1998*. Montreal: MP Photo Limited.
- Pérez-Gómez, A. (2006). *Built upon Love: Architectural Longing after Ethics and Poetics*. Cambridge Mass.: The MIT Press.
- Pinker, S. (2007). *The Stuff of Thought: Language as a Window Into Human Nature*. New York: Pinguin.
- Risselada, M. y Colomina, B. (1988). *Raumplan versus Plan Libre: Adolf Loos and Le Corbusier, 1919-1930*. New York: Rizzoli.
- Roochnik, D. (1996). *Of Art and Wisdom: Plato's Understanding of Techne*. University Park, Pa: The Pennsylvania State University Press.
- Rowe, C. (1947). *The Mathematics of the Ideal Villa: Palladio and Le Corbusier Compared*. Recuperado de Rueda, C. (2002). The Making of Place, in the Realm of Imagined Realities. *The P R Book*, Montreal: McGill University.
- Rueda, C. (2007). An Experiential Tale of Two Buildings by Rogelio Salmona. Ponencia en el Congreso: Reconciling Poetics and Ethics in Architecture, CCA y McGill School of Architecture: History and Theory Program, Montreal, Canadá, septiembre 13-15. Recuperado de <http://www.arch.mcgill.ca/theory/conference/abstracts.html>
- Rueda, C. (2009a). *Place-making as poetic world recreation: an experiential tale of Rogelio Salmona's places of obliqueness and desire*. (A thesis of the requirements of the degree of Doctor of Philosophy). Montreal: McGill e-thesis. Recuperado de http://digitool.library.mcgill.ca/R/?func=dbin-jump-full&object_id=32369&local_base=GEN01-MCG02
- Rueda, C. (2009b). En un lugar oblicuo para el deseo: paralelos barrocos y teoría 1 de una vivencia. Ponencia: "Del barroco al neobarroco: barroquismos y barroques en el mundo hispanoatlántico", McGill University, viernes 8 de mayo de 2009. The Hispanic Baroque, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SCHRCC). Recuperado de http://baroque-identities.mcgill.ca/Congrad/Rueda_pon.pdf
- Rueda, C. (2012). Un lugar de oblicuo modernismo; teoría de una syndesis barroca, edificio "Rogelio Salmona", Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. En *Modernismos syndéticos*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Rueda, C. (2012). Cuestiones de método: metáfora y metamorfosis en la conciencia material. Ponencia presentada en el seminario "Enseñanza de la Arquitectura: panorama nacional e Internacional - ACFA". Cartagena, marzo 16-17, 2012. Recuperado de http://www.sociedadcolombianadearquitectos.org/site/images/seminario_2012/programa_seminario_2012.pdf
- Salmona, R. (s.f.). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. En *Modernismos syndéticos: hibridación cultural en la arquitectura moderna* (pp. 123-159). Bogotá: Sello Editorial Unipiloto.
- Salmona, R. (2006). *Rogelio Salmona: Espacios Abiertos/Espacios Colectivos*. Bogotá: Panamericana.
- Sartre, J-P. (2004). *The Imaginary*. New York: Routledge.
- Scarry, E. (1999). *Dreaming by the Book*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Snell, B. (1982). *The Discovery of the Mind: in Greek Philosophers and Literature*. New York: Dover Publications Inc.
- Sennett, R. (2008). *The craftsman*. New Haven and London: Yale University Press.
- Spiller, N. (2013). Grasping for the Fifth Dimension. *Drawing Architecture AD*, 83, 14-19.
- Spiller, N. (2010). Digital Solipsisim and the Paradox of the Great 'Forgetting'. *Archit Design*, 80, 130-134. doi: 10.1002/ad.1117.
- Spiller, N. (2005). *Deformography: The Poetics of Cybridized Architecture. Papers of Surrealism* (Issue. 4/Winter). London: University College of London. Recuperado de <http://www.surrealismcentre.ac.uk/papersofsurrealism/journal4/acrobat%20files/Spillerpdf.pdf>
- Tafuri, M. (1987). *The Sphere and the Labyrinth: Avant-Gardes and Architecture from Piranesi to the 1970's*. Cambridge: The MIT Press.
- Télliez, G. (2006). *Rogelio Salmona: Obra Completa 1959/2005*. Bogotá: Escala.
- Tschumi, B. (2004). *Event Cities 3 Concept vs. Context vs. Content*. Cambridge: The MIT press.
- Valery, P. (1958). *Remarks on Poetry. The Art of Poetry* (trans. Denise Folliot). New York: Pantheon Books.
- van Schaik, V. y Macel, O. (2005). *Exit Utopia: Architectural Provocations*. New York: Prestel.
- Vernant, J. P. (2006). *Myth and Thought among the Greeks*. Cambridge: The MIT Press
- Woods, L. (March 2011). *Spiller's World*. Recuperado de <http://lebbeuswoods.wordpress.com/2011/03/19/spillers-world/>
- Yourcenar, M. (1984). *The Dark Brain of Piranesi and Other Essays*. New York: Farrar. Straus Giroux.
- Yourcenar, M. (1999). Introduction. *Piranèse: Les Prisons*. By Giovanni Battista Piranesi. Paris: L'insulaire.



CRÍTICA SISTÉMICA

UN ENFOQUE HERMENÉUTICO DEL FENÓMENO ARQUITECTÓNICO

Eska Elena Solano Meneses

Universidad Autónoma Metropolitana (México)
Unidad Cuajimalpa

Solano Meneses, E. E. (2014) Crítica sistémica. Un enfoque hermenéutico del fenómeno arquitectónico. *Revista de Arquitectura*, 16, 68-76. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.8



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.8>

Eska Elena Solano Meneses

Licenciada en Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Arquitectura y Diseño.

Maestra en Educación con Especialidad en Desarrollo Cognitivo, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Toluca.

Doctora en Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México. Profesora Invitada Titular "B" del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM, Unidad Cuajimalpa.

Profesora de Cátedra en las materias de Teoría e Historia de la Arquitectura en el Tecnológico de Monterrey Campus Toluca.

Publicaciones:

(2014) *Arquitectura Supermoderna: diseño Antrópico*. *Revista Legado*.

(2012) *El fenómeno arquitectónico: una visión cognitiva y simbólica*. *Revista ASINEA*.

(2012) *Dinámica urbana: el problema de la complejidad*. *Revista Diversus Nexus*.

(2010) *Crítica posestructuralista del fenómeno arquitectónico*. *Revista ASINEA*.

esolano@correo.cua.uam.mx - eskasolano@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente artículo hace parte de los resultados asociados a la tesis doctoral titulada "Crítica arquitectónica sistémica: enfoque cognitivo, semiótico y simbólico del fenómeno de la supermodernidad en México", producto de la investigación de la autora, actualmente adscrita como Investigadora de Tiempo Completo a la Universidad Autónoma Metropolitana, y llevada a cabo del año 2009 al 2012. La línea de investigación corresponde al área de: Diseño y Competitividad Urbanos, y tiene como objetivo evaluar los principales métodos de análisis semiótico y de hermenéutica arquitectónica desarrollados con la intención de generar una propuesta completa de crítica arquitectónica. La crítica arquitectónica ha partido de conceptos endógenos a la disciplina, ha estado sujeta a una autointerpretación, y ha deambulado entre la univocidad pretendida por la modernidad positivista a la equivocidad abierta y ambigua de una hermenéutica posmoderna. La tesis que sostengo propone el desarrollo de una crítica arquitectónica sistémica, en la que se incorporan nuevos enfoques: cognitivo, semiótico y simbólico.

Este estudio se centró en generar una crítica sistémica de la arquitectura, lo que permitió desvelar la importancia de la multiplicidad de enfoques en el universo de análisis, así como el redireccionamiento que cada intérprete hace de los conceptos y símbolos que emergen del fenómeno en cuestión. La necesaria conexión entre los enfoques requirió de una herramienta posmoderna que admitiera tres enfoques complementarios y simultáneos, pero que impidiera que, bajo efectos de la posmodernidad, se perdiera en un antiformalismo de derivas interpretativas infinitas en el que no existiera regulación. Este enfoque sistémico y complejo de la crítica arquitectónica encontró en la hermenéutica analógica icónica, el instrumento bajo el cual fue posible el aglutinamiento de los subsistemas ya que todos los enfoques (cognitivo, semiótico y simbólico) se fusionan de manera común con el concepto de experiencia.

Apoyado en la crítica sistémica, un fenómeno arquitectónico¹ es analizado en tres etapas: prefiguración, configuración y refiguración. Prime-

RESUMEN

La crítica sistémica analiza bajo tres enfoques: cognitivo, semiótico y simbólico, la manera como el destinatario interpreta un fenómeno arquitectónico. Esta tiene como objetivo proponer una visión de crítica bajo un enfoque transdisciplinario, abierto y holístico, apegado al contexto en el que el objeto de diseño se genera actualmente. Retoma de la hermenéutica, la concepción de una interpretación apoyada en tres etapas: prefiguración, configuración y refiguración; esta última a partir de tres dimensiones: lógica, ética y estética, para incorporar un nuevo paradigma, en el que el fenómeno arquitectónico ha trascendido lo tectónico (formal y funcional) para acercarse al terreno de lo antropológico. Este estudio concluye con la implementación de la propuesta, cuyos resultados evidencian la riqueza de una hermenéutica que trasciende al objeto y lo percibe como fenómeno.

PALABRAS CLAVE: analogía, arquitectura, complejidad, interpretación, teoría y crítica de arquitectura.

SYSTEMIC CRITICISM - AN HERMENEUTICAL STANDPOINT OF THE ARCHITECTURAL PHENOMENON

ABSTRACT

Systemic criticism analyzes the way how the addressee interprets an architectural phenomenon through three perspectives: cognitive, semiotic, and symbolic. Its purpose is to propose a critical view under a transdisciplinary, open, and holistic standpoint, in accordance to the context in which the object of design is currently generated. It picks up from hermeneutics the conception of an interpretation supported in three stages: prefiguration, configuration, and refiguration; this last part in three dimensions: logic, ethics, and aesthetics, in order to incorporate a new paradigm in which the architectural phenomenon has transcend tectonics (formal and functional) and gets closer to the anthropological realm. This study concludes with the implementation of a proposal, whose results show the richness of a hermeneutical approach that transcends the object by perceiving it as a phenomenon.

KEY WORDS: Analogy, architecture, complexity, interpretation.

1 El fenómeno hoy ha de interpretarse, dentro de una ontología, como la suma de todas sus características visibles y no visibles, temporales y espaciales, es decir en su amplio contexto.

ramente, es sometido a una *prefiguración* que corresponde a una etapa meramente descriptiva, que consiste en una enumeración de características físicas, analizando emplazamientos, dimensiones, programas arquitectónicos, disposiciones espaciales, etc. El contexto, es decir, la *configuración*, es resultado de una época, encontrando en ella asociaciones propias de su coetaneidad. La *refiguración* arroja información subjetiva de la obra, no por ello polarizada.

Como base epistemológica en el estudio de la arquitectura, su inmersión redirecciona la manera como se aprecia el fenómeno arquitectónico, ya que su virtud estriba en generar una visión poética desde la prosaica. Lo cotidiano se convierte en instrumento de interpretación lógica, ética y estética, facilitando la interpretación.

La crítica sistémica es una propuesta de un proceso reflexivo, con el que un fenómeno arquitectónico es visualizado: parte de una conformación compleja constituida de sistemas diferentes que diversifican el enfoque de análisis, sin que ninguno tenga supremacía sobre los demás, de ahí su carácter sistémico.

La visión sistémica se compone de tres grandes enfoques (sistemas complejos), capaces de crear sus propias estructuras y componentes, y de generar argumentos que fundamenten la interpretación del fenómeno arquitectónico. Estos enfoques son: cognitivo, semiótico y simbólico, mismos que mantienen entre sí una relación contingente generando una triada que profundiza la crítica del objeto de diseño.

El enfoque cognitivo es aquel que se apoya en el proceso intelectual de procesamiento de información, que hace posible la aprehensión, comprensión y representación conceptual de un objeto o fenómeno; como tal constituye el eje del análisis, ya que permite el anclaje de los otros dos enfoques: el semiótico y el simbólico.

Por su parte, la semiótica es concebida como un instrumento para el análisis del fenómeno arquitectónico como signo, que desde una postura posestructuralista permite un acercamiento libre al fenómeno apoyándose en variables resultantes de la revisión del pensamiento contemporáneo, incorporando a lo formal-funcional, lo simbólico.

Finalmente, el enfoque simbólico implica una base antropológica que le confiere un valor repre-

sentativo (rebasando el valor inmanente) al fenómeno arquitectónico, en congruencia con su contexto cultural, ideológico, social y temporal.

MÉTODO

La propuesta desarrollada es una visión sistémica que se apoya de vertientes teóricas provenientes de la hermenéutica, la semiótica, la cognitiva y antropológica para facilitar la generación de una interpretación del fenómeno arquitectónico. Esta visión sistémica busca involucrar todos los aspectos implícitos en la arquitectura, no solo como objeto en sí, sino en consideración con lo que socialmente detona.

La propuesta de crítica se compone de tres etapas:

1. *Prefiguración*, que es una etapa descriptiva experimentada en el momento de enfrentarse con el fenómeno arquitectónico; es una etapa denotativa, que incluye un primer acercamiento analítico; en ella es posible distinguir datos como: año de ejecución, autor, dimensiones en plantas y alzados, materiales, procesos constructivos, programa arquitectónico, descripción formal, análisis funcional, estilo, etc.
2. *Configuración*, apoyada en la información existente sobre el fenómeno y en el acercamiento a sus condiciones contextuales. Para ello debe considerarse todo lo referente a la época en términos ideológicos, sociales, culturales, políticos, económicos; primero, alejada de la arquitectura y, posteriormente, se relaciona con el fenómeno arquitectónico buscando fundamentar las variables que condicionan un proyecto. A ello se agrega un estudio biográfico del autor, que permita comprender sus condiciones y postura frente a su obra.
3. *Refiguración*, constituye la crítica, el nivel más profundo, ya que es este momento donde las ideas se conectan e insertan en la "realidad" social del individuo, y la obra se posibilita como un medio que refleja aspectos simbólicos. Para asegurar que abarque la totalidad del fenómeno arquitectónico, se consideran tres dimensiones: la lógica, la ética y la estética.

Con esto se completa el proceso bajo el sustrato del pensamiento crítico (Corrigan, 2014) que implica: a) un evento detonante (el fenómeno arquitectónico), b) apreciación (análisis arquitectónico), c) exploración (cuestionamiento que busca causas, como sucede en la configuración), d) búsqueda de alternativas (construcción de una postura crítica a través del cruce de lo

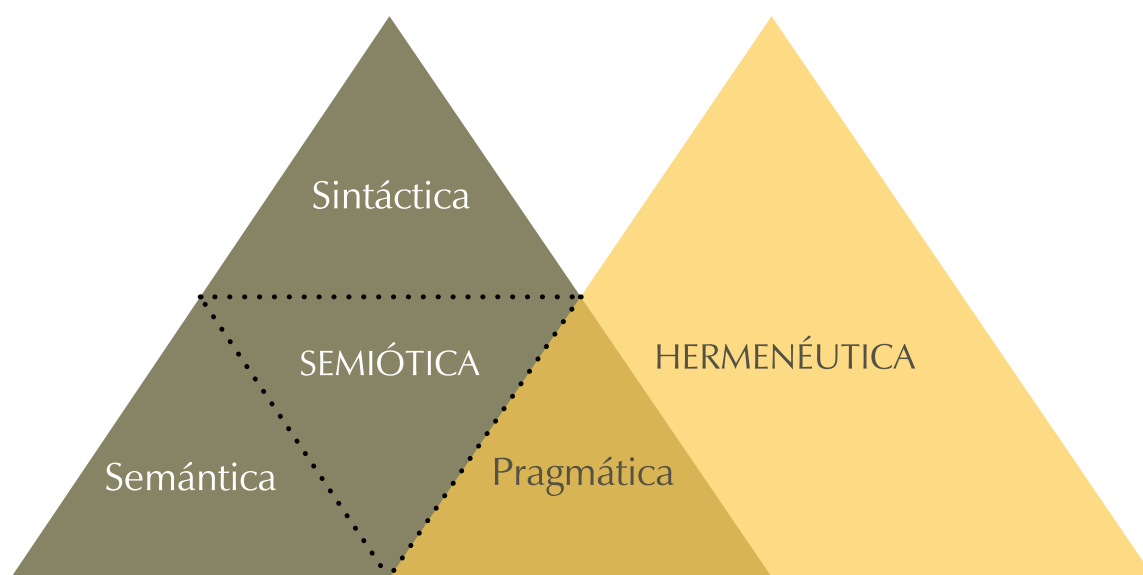


Figura 1. La pragmática como convergencia entre la semiótica y la hermenéutica

Fuente: elaboración propia, 2012.

hallado en la apreciación y exploración), e) integración (crítica que considera el proceso anterior como fundamento). Este proceso asegura generar reconocimiento y la adopción de una postura analítica, así como la conciencia de aprecio por la obra arquitectónica; pero además, a través de la construcción de una postura personal, en la generación del conocimiento por medio de la experiencia.

RESULTADOS

FUNDAMENTOS Y COMPLEJIDAD

La complejidad constituye el eje de discusión del trabajo, no meramente como argumento en el que se apoye la visión sistémica, sino desde la estructura misma en que se concibe la investigación. Sus fundamentos emergen de diversas posturas teóricas regidas por una teoría general (complejidad), cuya incorporación amplía el horizonte de análisis².

La teoría cognitiva se centra en el constructivismo, cuyos postulados niegan una realidad universal, privilegiando la interpretación como una construcción personal, tamizada por las experiencias personales, sociales y de contexto. Las teorías semiótica y simbólica complementan la plataforma teórica sustentada por la cognitiva, exponen los principios del posestructuralismo en el caso de la semiótica y discuten, desde una perspectiva antropológica, la dimensión simbólica en la arquitectura.

La teoría de la arquitectura se construye de los enfoques revisados y en el marco contextual de la globalización, ya que en ellos se analizan las

repercusiones de dicho fenómeno en el campo arquitectónico.

DE LA SEMIÓTICA A LA HERMENÉUTICA

La arquitectura, como forma de expresión y objeto de diseño, constituye en sí misma una forma de lenguaje. Si bien sus códigos icónicos se alejan del lenguaje convencional o escrito, también están sujetos a una serie de elementos constitutivos que forman parte del proceso de significación, y que la semiótica estructuralista tenía claramente identificados: signo, significante y significado. En arquitectura, el signo y el significante se resumen en uno y son partícipes de la semiosis³ con la que cada concepto es generado. El código, para los estructuralistas, se considera permanente y la lectura obliga a una interpretación convergente.

En la semiótica es posible distinguir tres momentos: la semántica (referente al significado textual, denotación), la sintaxis (referente al significado intertextual, conexiones de coherencia) y la pragmática (referente al significado contextual, intención); este último momento que la ubica como una disciplina divergente. Para Marcelo Dascal (1995), la pragmática constituye la rama de la semiótica que coincide con la hermenéutica, ya que ambas se centran en la intencionalidad y de ahí surge la crítica (figura 1).

La semiótica posestructuralista o interpretativa, por su gran apertura, proporciona el escenario adecuado para el desarrollo de una crítica sistémica, al permitir la incorporación de diversos conceptos de análisis así como una deriva interpretativa que enriquezca la discusión arquitectónica. La hermenéutica constituye, así, la síntesis del análisis teórico sistémico ya descrito, ya que en ella se efectúa la interpretación que conduce a la construcción de la crítica sistémica.

² Tanto los fenómenos naturales como sociales se encuentran inmersos en una serie de factores que los determinan, y que se encuentran interconectados, en constantes fluctuaciones y reorganizaciones, tal cual lo describe la teoría de la complejidad y los sistemas complejos.

³ Proceso en el que algo funciona como signo, como construcción de signos.

LA CRÍTICA POSESTRUCTURALISTA

Para Foucault, crítica es hermenéutica (Beuchot, 2012), y ha de ser capaz de cuestionar todo, desde lo cuestionable hasta lo incuestionable. Lo cuestionable como un fundamento lógico por desvelar, y lo incuestionable para analizar el proceso a través del cual se constituye en ese hecho o conocimiento evidente y absoluto.

En este marco de la complejidad y de la postestructura, la crítica posmoderna requiere de una estrategia de tendencia hermenéutica y no apofántica⁴.

La crítica posmoderna de Foucault se sustenta en la genealogía, que denomina también anticencia: "La genealogía sería una especie de empresa para romper el sometimiento de los saberes históricos y liberarlos, es decir, hacerlos capaces de oposición y lucha contra la coerción de un discurso teórico utilitario y científico" (2006, p. 24).

Es compromiso de la crítica en la posmodernidad insertar la genealogía propuesta por Foucault y con ella abatir la idea de una posibilidad única de interpretación del diseño, en la búsqueda de un enriquecimiento reflexivo de esta disciplina.

El principio de transdisciplinariedad complementa la apertura y el enriquecimiento de la crítica. Al respecto, Lauro Zavala (1999) establece que la transdisciplinariedad "significa el reconocimiento de problemas que preexisten a la distinción de las diferentes disciplinas". Es decir, la parcialización de los conocimientos y la eliminación de otros (menores), contribuyeron a una visión limitada de la arquitectura, en la que esta se intentó explicar.

Paralela a la investigación humanista contemporánea, la crítica posmoderna ha de deambular sobre una "tendencia intertextual". Acorde a esta tendencia, la verdad es solo producto del diálogo, en el que todo se liga al contexto (Zavala, 1999). Presupone una teoría de la comunicación en la que el receptor es el verdadero creador de la significación. Nicol (2001) afirma que toda forma de pensamiento es una representación del objeto y una creación del sujeto.

La preocupación posestructuralista es por la función del sujeto en la significación, ya que se hace evidente un desplazamiento del inte-

rés del objeto hacia el sujeto, del creador hacia el espectador.

Este pensamiento se ve reflejado en la postura de Norberto Chaves (2006), quien propugna por la idea de la importancia del intérprete sobre la obra, en la que el autor ya no tiene jerarquía.

Por su parte, Derrida (2008) establece la necesidad de deconstruir⁵ las oposiciones jerárquicas que gobiernan y hacen posible nuestro pensamiento. La estrategia general de la deconstrucción opera en los siguientes niveles o fases:

- a) Simulación. Mostrar el doble gesto, ambivalencia, doble cara implícita en los conceptos.
- b) Deshacer las oposiciones (juego). La deconstrucción consiste en invertir y cambiar tanto un orden conceptual como uno no conceptual con el que se articula.
- c) Inversión jerárquica de las oposiciones binarias de la tradición occidental. Es no quedarse en el "ni uno ni otro" y reestructurar el campo significativo.
- d) Nuevos conceptos no asimilables, buscando conceptos liminales, que estén en los márgenes de una disciplina.

Usar la deconstrucción como la guía para una propuesta de crítica sistémica requiere de instrumentos como la semiótica (análisis) y la hermenéutica (síntesis), ya que los signos serán el objeto de estudio de la semiótica al tiempo que los símbolos lo serán de la hermenéutica (Ricœur, 1995), estableciendo a través de la analogía un común denominador.

LA HERMENÉUTICA ANALÓGICA ICÓNICA

Heidegger (1999), apoyado en Husserl (1959), desarrolla la "hermenéutica de la facticidad" en la que propone que, para la interpretación ontológica, es necesaria la consideración de la intención (retomada de Husserl) y la temporalidad. De esta manera, la interpretación no consiste en hacer una mera reproducción del primer aspecto de algo por la apariencia que ofrece, sino una interpretación de todo lo que conlleva, en tiempo y espacio.

Asimismo, Heidegger (2009) establece que una hermenéutica se apoyará en procesos de *Abbau* o destrucción, es decir, proponiendo un desmontaje histórico y temporal ya mencionado.

4 Que carece de argumentación e interpretación.

5 Para Derrida, deconstruir consiste "en interrogar los presupuestos del pensar y de las instituciones" (Fullat, 2002, p. 141).

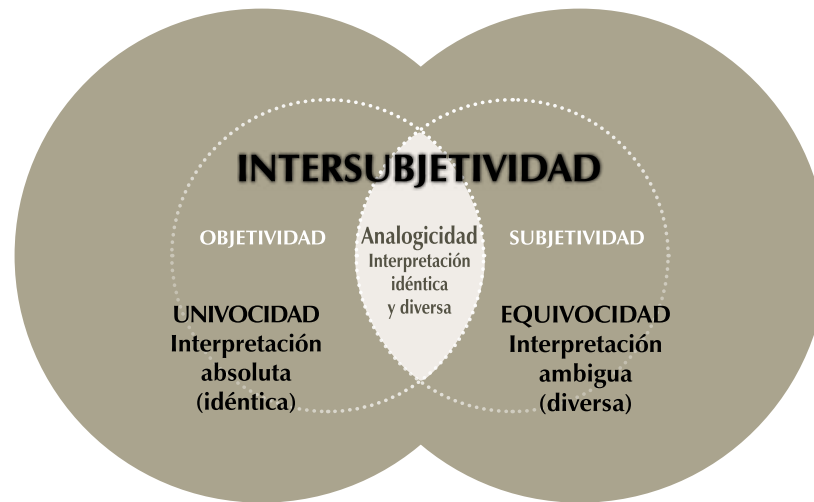


Figura 2. Esquema de la interpretación en la hermenéutica analógica de Beuchot
Fuente: elaboración propia, 2012.



Figura 3. Subdimensiones de la dimensión estética para Muntañola
Fuente: elaboración propia, 2012.

Con Ricœur (1995), en lo que él denomina Mimesis I, Mimesis II y Mimesis III⁶, quedan implícitas, las posturas relativa y subjetiva, en las que las fuentes de construcción deambulan entre lo individual y lo social.

Mimesis I es la prefiguración que el autor posee y que lleva con él en el momento de generar su obra; Mimesis II corresponde a la configuración, es decir, a la disposición de los elementos en la composición de la obra y, finalmente, la Mimesis III, considerada la refiguración, es cuando el intérprete de la obra aplica el sentido que la obra tiene para él.

Como se aprecia, esta repercusión de lo social queda mayormente plasmada en la refiguración, ya que es este momento de la hermenéutica donde las ideas se conectan e insertan en la "realidad" social del individuo, obedeciendo a adaptaciones y manipulaciones que le dan un carácter de congruencia con el contexto.

Esta refiguración presenta un carácter dialógico, en el que la coconstrucción (Muntañola, 2009)

tiene lugar. Asimismo, tanto la base analógica de Beuchot (2000), como la refiguración de Ricœur (1995), presentan una característica de construcción social en la que las ideas en común de un tiempo y un espacio⁷ predominan sobre las personales.

Como se dejó entrever, la analogía es el elemento que unifica y brinda un carácter social a la interpretación. La postura analógica, además, tiene como ventaja el separarse de las polarizaciones de la hermenéutica moderna y posmoderna: la univocidad, que abogaba por una única, posible y absoluta interpretación de un fenómeno, hasta la propuesta posmoderna de equivocidad donde las múltiples posibles interpretaciones ubicaban al principio de validez en un campo infinito. La propuesta de hermenéutica analógica, desarrollada por Beuchot (2000), se aleja de estos extremos. Entre la objetividad del absoluto y la subjetividad de lo ambiguo se encuentra la intersubjetividad (Beuchot, 2008) que implica la construcción dialógica o intertextual (figura 2).

La hermenéutica analógica supone la posibilidad a una interpretación consensuada, argumentativa, que justifique la analogía mediante el diálogo (Beuchot, 2008).

Una derivación propuesta por Beuchot (2000), propicia un acercamiento evidente al campo de lo simbólico: la hermenéutica analógica icónica. Lo icónico es, en sí, la analogía simbólica, ya que toma como referente a la naturaleza o ente objetivo y es el hombre el que le da carácter de simbólico.

LO SIMBÓLICO EN EL OBJETO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: TOPOGÉNESIS

Para Muntañola (2009), el lugar es concebido a partir de la experiencia y la asignación de significado, y abarca un proceso de socialización al

⁶ Prefiguración, configuración y refiguración respectivamente.

⁷ Entendido como imaginario social.

considerar que para su conformación es necesaria la presencia del "otro". Las dimensiones en las que el autor apoya su teoría de topogénesis (construcción del lugar) son: la lógica, la ética y la estética.

Dimensión lógica

La dimensión lógica se ocupa de la manera como el hombre ordena los objetos sobre el territorio, las relaciones de uso que concede a cada uno de ellos, así como las proximidades y la distancia que guardan entre sí. "La lógica del lugar marca siempre la medida bajo la cual la humanidad es capaz de representarse a sí misma" (Muntañola, 1996, p. 32).

Dimensión ética

Muntañola (2009) desarrolla un concepto también ligado al de la proxémica por su concepción espacial en referencia al "otro", ya que la dimensión ética considera aspectos del espacio bajo una connotación social.

La dimensión ética se constituye en la razón práctica de la arquitectura, y circunscribe al fenómeno arquitectónico como conformador de un constructo social. El fenómeno arquitectónico contribuye a la regulación de la conducta humana, determinando la manera como el hombre procede consigo mismo y con los demás.

Dimensión estética

La dimensión estética resulta de la relación existente entre las dos dimensiones anteriores: la lógica y la ética. El análisis de la dimensión estética, propuesto por Muntañola (2009), encuentra su raíz en el estudio desarrollado por Robert Venturi (1995) y que consiste en asociar la lingüística con sus elementos de figuras y estrategias retóricas consiguiendo un estudio analógico en las formas y el lenguaje arquitectónico, en que la metáfora, el tropos, la hipérbola y la ironía, entre muchas otras, son transferidas para servir como elemento de discusión arquitectónica.

Muntañola (1981) considera a la poética, a la retórica y a la hermenéutica como elementos complementarios o subdimensiones de la dimensión estética, que señalan una guía para su análisis (figura 3).

Entendida en términos arquitectónicos, la poética de Muntañola (1981) habla de la armo-

nía entre las partes que la integran como fenómeno: objeto, contexto, historia, experiencia, entre otras.

La retórica, por su parte, implica la intención del arquitecto de persuadir, de convencer a través de su argumento que encuentra su esencia en la composición. La composición resulta, acorde con Muntañola (2009), de la combinación de figuras y estrategias de composición así como de la tipología y el contexto de referencias.

La hermenéutica, finalmente, permite la interpretación de lo construido (poética) y lo argumentado (retórica), una interpretación no limitada al contexto de origen ni del autor, sino a la exégesis, una visión crítica que permita la confrontación con la realidad para *coconstruir* significados en la ausencia del otro (otredad) y en el marco de una interrelación social.

DISCUSIÓN

CONSTRUCCIÓN DE UNA CRÍTICA SISTÉMICA

La estrategia de la crítica sistémica, construida sobre la base de las posturas teóricas revisadas, pretende ser una guía, no bajo un concepto de metodología rígida, sino como rutas fundamentales que orienten el proceso.

La estrategia se enmarca en las tres dimensiones de la topogénesis: la lógica, la ética y la estética, desde las cuales se interpreta el fenómeno arquitectónico. El proceso se inicia con las etapas del proceso hermenéutico, que van de la prefiguración, que cumple una función perceptiva; la configuración, que cumple una función denotativa, hasta llegar a la refiguración, de función connotativa. La refiguración se apoya en la interpretación analógica, la cual surge de las manifestaciones microculturales: las configuraciones fijas, semifijas y las informales.

La misma interpretación analógica implica procesos como las interacciones sujeto-fenómeno, diferenciaciones, relativizaciones, la coordinación sistémica y el horizonte dialéctico. Finalmente, en lo que respecta a la analogía, se propone un proceso lúdico, que apoyado en la deconstrucción, dé lugar a las simulaciones de los conceptos analogados, es decir, a la multiplicidad de posibles significaciones bajo un enfoque liminal, al rompimiento de las articulaciones convencionales de la analogía, inversión de los conceptos analogados y analogías basadas en nuevos conceptos no asimilables (figura 4).

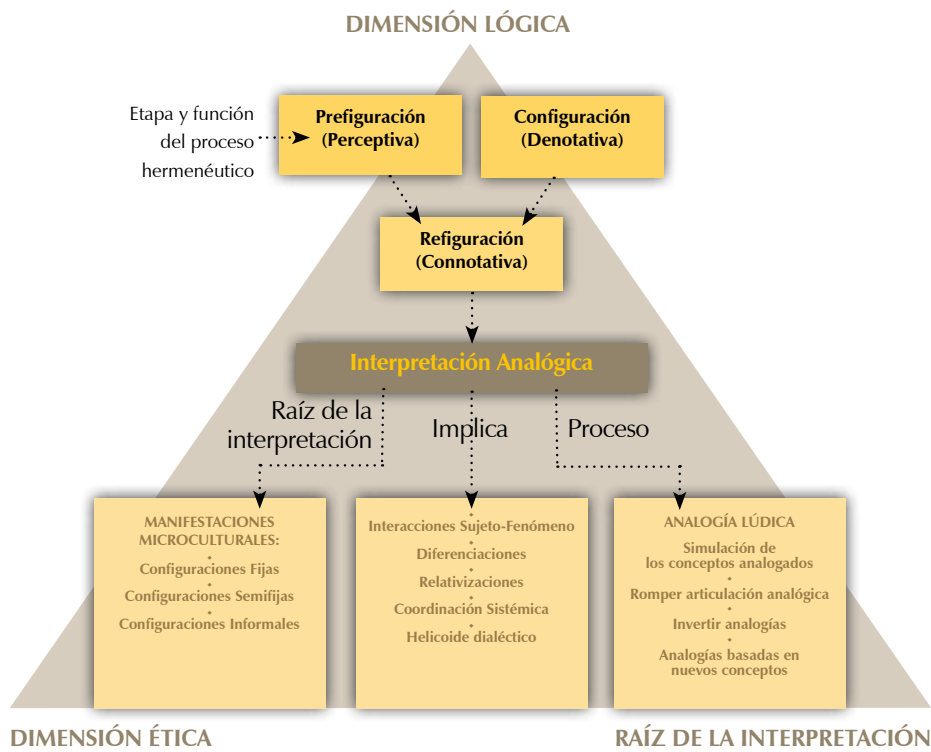


Figura 4. Diagrama que representa la propuesta de crítica sistémica del objeto de diseño arquitectónico

Fuente: elaboración propia, 2012.

CONCEPTOS ANALOGADOS EN LA CRÍTICA SISTÉMICA

La reinterpretación de las ideas de la posmodernidad permite el acercamiento de las ideas entre autores contemporáneos⁸, de cuyas teorías se extraen conceptos como:

- 1. Recursividad y retroducción.** Concibe el fenómeno arquitectónico como un elemento analogado, en el que la relación analógica⁹ puede ser invertida.
- 2. Desconcierto.** Se da si el fenómeno pretende sorprender al usuario, ya sea por su forma, contraste o función.
- 3. Obscenidad.** El fenómeno no provoca curiosidad por ser completamente abierto y contundente, sin posibilidad de sorpresa y seducción.
- 4. Translucidez.** La translucidez implica una transparencia parcial, lo que se interpreta como un intercambio aparente que no es claro.
- 5. Virtualidad.** Lo virtual es el resultado del fingimiento o la simulación, que en el fenómeno arquitectónico aparenta algo de manera superficial.
- 6. Indeterminación.** Referida a la incertidumbre y lo aleatorio. Denota falta de definición e imposibilidad de medir o conformar, considera aspectos no resueltos.

⁸ Entre los que cito a Katia Mandoki, Michel Foucault, Jaques Derrida, Umberto Eco, Paul Ricouer, Josep Muntañola y Jean Baudrillard.

⁹ Relación con otro fenómeno, situación u objeto.

7. **Confrontación.** Concebida como la lucha de contrarios: puede ser un contraste formal, material o estilístico.

8. **Desilusión.** Implica la eliminación de cualquier expectativa, desengaño, decepción, impresión que se experimenta cuando algún elemento no responde a las expectativas que se habían creado.

9. **Destino.** Es la fuerza desconocida que actúa de forma inevitable sobre los fenómenos, lo que obliga a un desarrollo irremediable y no se puede cambiar.

10. **No intercambio.** El intercambio se imposibilita cuando no es posible encontrar conexión alguna entre los elementos constituyentes de un fenómeno.

11. **Homogeneización.** Es el resultado de un sinnúmero de identidades incapaces de reconocer en ellas particularidades.

12. **Paradoja.** Es lo opuesto a lo que se considera apropiado o que contradice el sentido común.

13. **Aturdimiento.** Es no sentir la certeza de algo. La perturbación conlleva una falta de serenidad y de certidumbre.

14. **Analogía.** Es la semejanza o afinidad de relaciones existentes entre dos elementos.

15. **Conveniencia.** Se da cuando las cosas pueden imitarse sin encadenamiento ni proximidad, aboliendo la distancia que le es propia.

Los conceptos desarrollados como detonadores para la crítica sistémica, se conciben como un universo en sí mismos, cada uno presenta posibilidades de análisis profundo sobre las múltiples interpretaciones, ya que su transferencia al fenómeno arquitectónico, además de constituir un ejercicio para el análisis del mismo, también muestra sus posibilidades para un análisis cultural¹⁰.

IMPLEMENTACIÓN DE LA CRÍTICA SISTÉMICA EN EL OBJETO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

La implementación de esta visión de crítica ha sido instrumentada en estudiantes de arquitec-

¹⁰ La ambigüedad de cada concepto posibilita un análisis en doble sentido, ya que su connotación puede ser polarizada en positiva o negativa: el aturdimiento se observa positivamente como virtud si posibilita la seducción hacia el fenómeno arquitectónico en términos negativos, si la confusión generada provoca problemas de función.

ITESM CAMPUS TOLUCA
SEMINARIO DE TEORÍA E HISTORIA
DRA. ESKA SOLANO
CRÍTICA SISTÉMICA
JAQUELINE GARDUÑO COLÍN
ITZEL OCHOA REAL

MUSEO DEL CHOCOLATE



El museo bien podría ser un icono en la periferia de Toluca; un juguete de escala urbana, que invita a un recorrido emocional que enmarca la entrada a un sitio que se presume maravilloso, de cuento, al propio museo del chocolate.



CONFRONTACIÓN.- Estilo deconstructivista del museo contrapuesto con la tipología industrial.

Lugar: Toluca, México, Km 62.3, carretera México-Toluca.
 Fecha: Enero-Marzo del 2007
 Materiales: Metal corrugado en tonos escarlatas, cristal, acero.
 Sistema Constructivo: Estructuras metálicas
 Arquitectos: Rojkind arquitectos [Michel Rojkind]
 Diseño de iluminación: Noriega Arquitectonicos Iluminators.
 Arquitectura del paisaje: AMBIENTE arquitectos y asociados.
 Dimensiones: 634 m2 (Recepción, Teatro, Pasaje hacia un túnel ya existente, tienda).
 Concepto: envoltura de chocolate



PREFIGURACIÓN

La obra, se encuentra en un zona Industrial, cinco años después de concluido el museo el uso de suelo cambio a uso mixto, cada edificio que lo rodea se preocupa por la funcionalidad y no por la estética, el museo resalta por ser el único con esas características, al estar en una zona incongruente con su función genera poco conocimiento de su existencia, al formar parte de las instalaciones de la fábrica Nestlé, el acceso es restringido.

CONFIGURACIÓN



ABSTRACCIÓN.- el concepto se presenta abstracto y no literal ni obscuro.

I.- DIMESIÓN LÓGICA:
 Su arquitectura, es un reflejo de la complejidad de su arquitecto. Rojkind es un arquitecto polifacético, para él, el usuario es elemental, por lo tanto el museo del chocolate no podía hacer una excepción a esto.
DESCONCIERTO Y ATURDIMIENTO: Acompañan a la analogía del mundo de Willy Wonka, los quiebres estructurales nos transportan a un mundo mágico donde incluso la gravedad parece desaparecer.
INDETERMINACIÓN: El recorrido interno sigue un patrón ideterminado pero lógico debido a la propia forma de la planta arquitectónica.
OBSENIDAD: el amueblado interior muestra que todo se vale y lleva el concepto a la literalidad absoluta colocando tabletas de chocolate.

II.- DIMESIÓN ÉTICA:
 Su ejecución rápida debido a intereses gubernamentales contribuyeron a que la obra quedara inconclusa, debido a estos mismos intereses se rompieron normativas como las de uso del suelo para que la obra se pudiera ejecutar, lo que hace que la tipología tenga una confrontación evidente con su contexto.



ASIMETRÍA.- Sin un eje simétrico marcado, ángulos variables, jerarquía dada por el usuario.

III.- DIMESIÓN ESTÉTICA:
 Es una obra que cumple con su función, y supo lidiar con sus limitantes espaciales.
CAOS: encontrado en la infinidad de ángulos de quiebre que posee la obra, es sin dudas una muestra de la tendencia deconstructivista a la que responde el museo.
CONGRUENCIA: La estructura principal, la forma y la función del edificio van de la mano y se complementan sin ser una capricho de la otra.

REFIGURACIÓN






Ⓐ Figura 5. Ejemplo de implementación de la crítica sistémica
 Fuente: elaboración propia.

tura como programa piloto desde el año 2012, y ha generado frutos altamente enriquecedores. En comparación con los ejercicios de crítica sostenidos en cursos previos a la instrumentación de la crítica sistémica, la crítica desarrollada era muy limitada, generalmente concerniente a justificar el fenómeno desde el estudio y análisis de su contexto, pero sin una interpretación personal sustentada en algo más que el aprecio estético. Hoy en día, dichos alumnos han desarrollado la capacidad de exteriorizar crítica de obra contemporánea amparada en las bondades de la crítica sistémica, descubriendo con ello en el fenómeno arquitectónico un fenómeno ontológico, que involucra todas las facetas de la conducta y el quehacer humano, con aspectos inteligibles en los que se captan nuevas relaciones que los subsistemas del fenómeno poseen, así como atributos o propiedades del mismo.

En la figura 5 se aprecian las tres etapas de la crítica: prefiguración, configuración y refiguración. En esta última etapa, es perceptible el deambulaje por las tres dimensiones: lógica, ética y estética, donde se han apoyado de la analogía con los conceptos posmodernos antes descritos.

CONCLUSIONES

A partir del presente estudio es posible descubrir las implicaciones que los enfoques cognitivo, semiótico y simbólico tienen en la generación de una interpretación simbólica del fenómeno arquitectónico, ya que los procesos cognitivos constituyen el canal a través del cual se establece el diálogo con lo objetual-arquitectónico, y estos se verán determinados por el tipo de relación establecida con dicho fenómeno.

De la misma manera, la semiótica posestructuralista —que nos conduce a la hermenéutica— nos posibilita una interpretación mediada por la analogía hecha con conceptos posmodernos, y, finalmente, lo simbólico se ancla de lo analógico para darle un enfoque cultural al fenómeno de la arquitectura.

Asimismo, en la crítica sistémica, la concepción del valor simbólico que se le concede a cada fenómeno arquitectónico obedece prioritariamente a una relación producto de la refiguración. Luego, entonces, el carácter simbólico que adquiere el lugar es producto de una construcción social e individual por encima del espacio físico, y se sustenta en la interpretación contextual e intertextual del lugar, sobrepasando la intención del autor o arquitecto emisor.

REFERENCIAS

- Beuchot, M. (2000). *Tratado de Hermenéutica Analógica. Hacia un nuevo modelo de interpretación* (2 ed.). D.F, México: Itaca-UNAM.
- Beuchot, M. (2008). *Perfiles esenciales de la hermenéutica*. México, D.F, México: Fondo de Cultura Económica-UNAM.
- Beuchot, M. (9 de junio de 2012). *Hermenéutica Analógica Icónica [entrevista]*. México.:
- Butler, J. (2006). ¿Qué es la crítica? Un ensayo sobre la virtud de Foucault. Recuperado de: transform.eipcp.net 2006 | contact@eipcp.net: www.eipcp.net: http://transform.eipcp.net/transversal/0806/butler/es
- Chaves, N. (2006). *El diseño invisible: siete lecciones sobre la intervención culta en el hábitat humano*. Buenos Aires: Paidós.
- Corrigan, L. (2014). *Cinco fases del pensamiento crítico. Educación y Ciencia*. Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/cinco-fases-del-pensamiento-critico-info_298035/.
- Dascal, M. (1995). *Epistemologías, controversias y pragmática*. España: Isegorías.
- Derrida, J. (mayo de 1995). *Kora*. Recuperado de: http://www.jacquesderrida.com.ar/textos/kora.htm
- Derrida, J. (2008). *Márgenes de la filosofía*. Madrid: Cátedra.
- Eco, U. (1998). *Los límites de la interpretación* (2 ed.). Madrid: Lumen.
- Foucault, M. (1999). *Estética, ética y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
- Foucault, M. (2001). *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI editores.
- Foucault, M. (2006). *Defender la sociedad. Curso en el College de France (1975-1976)* (2 ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Fullat, O. (2002). *El siglo posmoderno*. Barcelona: Crítica.
- Heidegger, M. (1999). *Ontología: hermenéutica de la facticidad*. Madrid: Alianza.
- Heidegger, M. (2009). *Ser y Tiempo*. Madrid: Trotta.
- Husserl, E. (1959). *Fenomenología de la conciencia del tiempo inmanente*. Buenos Aires: Nova.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Muntañola, J. (1981). *Poética y arquitectura*. Barcelona: Anagrama.
- Muntañola, J. (1996). *La arquitectura como lugar*. México DF: Alfaomega.
- Muntañola, J. (2001). *Arquitectura y prefiguración: hacia una crítica dialógica*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Muntañola, J. (2009). *Topogénesis, fundamentos de una nueva arquitectura*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Nicol, E. (2001). *Los principios de la Ciencia*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Peirce, C. S. (1974). *La ciencia de la Semiótica*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Ricœur, P. (1995). *Tiempo y narración*. México D. F.: Siglo XXI.
- Venturi, R. (1995). *Complejidad y contradicción en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Zavala, L. (1999). *La precisión de la incertidumbre: posmodernidad, vida cotidiana y escritura*. México: UAEM.

TRADUCCIÓN DEL DISEÑO CONCURRENTENTE AL PROYECTO DE ARQUITECTURA

Luis Álvaro Flórez Millán, Jairo Hernán Ovalle Garay, Leonel Augusto Forero La Rotta

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño, Grupo de Investigación Cultura, Espacio y Medioambiente Urbano (CEMA)

Flórez Millán, L. A., Ovalle Garay, J. H. y Forero La Rotta, L. A. (2014). Traducción del diseño concurrente al proyecto de arquitectura. *Revista de Arquitectura*, 16, 77-85. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.9



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.9>

Luis Álvaro Flórez Millán

Arquitecto, Universidad Católica de Colombia.

Maestría en Diseño Industrial, Escuela de Diseño y Arquitectura de América Latina y el Caribe (ISTHMUS).

Maestría en Historia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja (UPTC).

Coordinador Núcleo Problemático 2 Lugar. Profesor de Diseño Arquitectónico, Universidad Católica de Colombia.

laflorez@ucatolica.edu.co

Jairo Hernán Ovalle Garay

Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

Maestría en Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia.

Director del Grupo de Investigación Projectual en Arquitectura PROARQ, Universidad Católica de Colombia.

Profesor de Diseño Urbano y Arquitectónico, Universidad Católica de Colombia.

jhovalle@ucatolica.edu.co

Leonel Augusto Forero La Rotta

Arquitecto, Fundación Universidad de América.

Maestría en Diseño Industrial, Escuela de Diseño y Arquitectura de América Latina y el Caribe (ISTHMUS).

Maestría en Historia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja (UPTC).

Director de Gestión y Calidad, Facultad de Diseño, Universidad Católica de Colombia.

laforero@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

El presente texto hace parte de la investigación “Diseño concurrente en el proyecto de arquitectura”, desarrollada en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Diseño (CIFAR) en la Universidad Católica de Colombia. El interrogante inicial planteado: ¿Cómo se desarrolla el diseño concurrente como estrategia de diseño en arquitectura?, tiene como premisa que este diseño, aplicado como un método de aprendizaje, requiere de una clarificación y conceptualización, con el fin de establecer los parámetros sobre los que cada uno de los actores implicados comprenda cuál es su papel en el desarrollo del proyecto, como herramienta de aprendizaje y articulación del conocimiento.

Esta investigación pretende establecer un marco conceptual sobre el cual *construir la idea de un diseño concurrente que permita la aplicación al proyecto de arquitectura*, como herramienta operacional y pieza clave de articulación y coordinación entre los diferentes campos del saber.

Así planteado, el diseño concurrente como alternativa de optimización de procesos de producción con énfasis en el diseño industrial y textil, es llevado al aula como metodología, y permite revisar los procesos que actualmente hacen parte del aprendizaje. Adicional a esto, aunque las fuentes consultadas no hablan directamente acerca de un proceso concurrente en el proyecto de arquitectura, los temas relacionados con procesos, rendimientos y eficiencia en la fabricación de objetos e ideas, requieren de una adaptación de la ingeniería concurrente a la terminología del diseño concurrente aplicados a la arquitectura. Asimismo, es necesario pensar conceptualmente desde las metodologías y los procedimientos, y brindar herramientas sobre cómo integrarlos a la formación de los programas de arquitectura, donde el proyecto es el mediador que permite la traducción de los procesos de ingeniería “como una forma de conocimiento y realización práctica” (Correal, 2007, p. 49)¹ concentrados ahora más en los sujetos que en los objetos.

RESUMEN

La ingeniería concurrente viene de la exploración de procesos industriales, y busca mejorar el rendimiento y la eficiencia en la fabricación de objetos. El diseño concurrente transforma este proceso, produciendo ideas generadoras y multidisciplinarias que giran de forma simultánea en torno a un proyecto. Este artículo presenta la conceptualización en torno al diseño concurrente desde lo metodológico y procedimental, y busca brindar herramientas para optimizar el desarrollo y la articulación del conocimiento, asumiendo el papel de traductor de los procesos tomados de la ingeniería concurrente aplicándolos al proyecto arquitectónico. Para esto, el texto se dividió en tres partes. La primera recopila algunas definiciones concernientes a diseño y concurrencia. Posteriormente, estos conceptos son integrados en la construcción de una definición propia, que sirve de marco para la tercera parte donde se aplican, tomando como campo de exploración el Programa de Arquitectura de la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia.

PALABRAS CLAVE: conocimiento, formación profesional, aprendizaje, multidisciplinariedad, enseñanza, metodologías de aprendizaje.

TRANSLATION OF THE CONCURRENT DESIGN TO THE ARCHITECTURE PROJECT

ABSTRACT

Concurrent engineering comes from the exploration of industrial processes and it seeks to improve the performance and efficiency of object manufacturing. Concurrent design transforms this process, producing creative and multidisciplinary ideas that simultaneously hinge upon a project. This article presents the conceptualization set around concurrent design from a methodologic and procedural point of view, and it seeks to provide some tools to optimize knowledge development and articulation, assuming the role of the translator of processes taken from concurrent engineering applied to architecture projects. To this end, the text is divided in three parts. The first one compiles some definitions regarding design and concurrence. Subsequently, these concepts are integrated in the construction of a definition of our own, that serves as a framework for the third part where they are applied; having as the exploration field the School of Architecture of Universidad Católica de Colombia Faculty of Design.

KEY WORDS: Knowledge, professional education, learning, multidisciplinarity, tuition, learning methodologies.

¹ Esta definición otorga al proyecto la capacidad de constructor de conocimiento, consecuente con la labor académica de la escuela (Correal, 2007).

METODOLOGÍA

Al ser este el producto de un trabajo de investigación científica de carácter exploratorio, la metodología propuesta parte de la necesidad de construir un estado del arte que permita la revisión del concepto de diseño y las implicaciones ante la actividad concurrente para encontrar su aplicación en la arquitectura. Para esto, el trabajo se divide en tres partes: en la primera, toma los conceptos de diseño y concurrencia de forma separada, con el fin de establecer con las evidencias documentales disponibles en fuentes secundarias los primeros indicios encontrados en el diseño y la ingeniería industrial, conocidos también como ingeniería concurrente. Esta búsqueda particular de cada uno de los términos, tiene un especial interés en la concurrencia, donde el vocabulario tradicional hace referencia a la articulación o reunión de actividades y personas con el ánimo de lograr un objetivo en común.

El diseño ligado a la palabra “concurrente”, adquiere un valor más profundo, en especial en el desarrollo de los procesos y métodos que faciliten el logro de los objetivos propuestos, mejorando la calidad de los productos desde lo formal, optimizando los tiempos de producción, así como el desarrollo y la inversión de recursos.

En la segunda parte, se toma como campo de exploración el modelo de concurrencias basado en el taller de Diseño Arquitectónico propuesto en la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia, como punto de reunión y articulación de los temas relacionados con la arquitectura, la ciudad y la construcción; también se exploran los documentos utilizados en la conceptualización teórica y la representación del proyecto. Dicha actividad se llevó a cabo mediante visitas a los cortes parciales y entregas finales, tomando registro fotográfico de las entregas, y dialogando con los estudiantes y profesores acerca de los resultados colectivos frente a las metodologías aplicadas. Finalmente, en la tercera parte, y con base en la documentación inicial y en la revisión empírica posterior, el texto se ocupa de la conexión del diseño concurrente con el proyecto de arquitectura, entendido este como una actividad o una “manera de hacer arquitectura de proyección donde esta lógica es en realidad el *oficio*” (Rossi, 1977), y determinar de forma constructiva, las posibles dificultades que se presentaron a lo largo del proceso.

RESULTADOS

DEL DISEÑO LINEAL AL DISEÑO CONCURRENTE

El diseño lineal, también conocido como secuencial o escalonado, es aquel en el que el proceso de diseño se desarrolla a partir de eta-

pas sucesivas, por tanto, una etapa del proceso no se puede iniciar sin concluir la anterior, con las consecuentes esperas y pérdidas de tiempo. El diseño integrativo, también conocido como concurrente, es definido como “un recorrido no lineal en un constante re-hacer el camino con el otro, debido en primera instancia a que el contexto está en una continua renovación” (Correal, 2010, p. 15).

Según Correal, citando a V. Gregotti, en este diseño integrativo nos adentramos en una “conversación proyectual” (Correal, 2010, p. 54) fundamentada en un producto intelectual y sensible. Esta conversación interdisciplinar permite construir el conocimiento proyectual de “manera recursiva” (Maturana, 1995, p. 97), en dos niveles: el discursivo y el gráfico y representativo. La interdisciplina, como un esfuerzo de síntesis, es “el lugar geométrico donde se despliega la investigación, la teoría y la práctica que parte de unos problemas para proponer nuevos problemas” (Rodríguez, 1998, pp. 30-31).

El desarrollo del proyecto, según Correal, requiere de un pensar y proyectar en una constante “prueba y error” (2010, pp. 22, 85) como método proyectual, en una continua indagación e interrogación, en un pensamiento en simultáneo en la búsqueda de los “momentos o instancias proyectuales” (pp. 25-28) que surgen del aprendizaje a partir de la construcción recurrente de un mapeo que conlleva implícito un discurso espacial, formal y técnico. Esta búsqueda en la producción del proyecto implica: “caminos que se separan y se unen, representaciones dispares, codificaciones diferentes, diversidad de visualizaciones mentales, distintos modos de lectura y diversas reconstrucciones por el lenguaje, estas manifestaciones del conocimiento no ocurren en un solo sentido, su estado es realmente el multidireccional” (pp. 70-76).

Construcción de un concepto

• Diseño

El diseño es una metodología proyectual compleja que busca dar una respuesta formal a las preguntas que nos surgen sobre las condiciones espaciales requeridas para que el hombre realice efectivamente una diversidad de actividades sobre un territorio en condiciones ambientales específicas. Como proceso intelectual, se traduce en la práctica proyectual donde se ponen en escena los conceptos y los requerimientos que de forma abstracta se disponen para la construcción de la estructura mental.

En el caso del proyecto arquitectónico, el estudio de la implantación en un contexto determinado, permite la argumentación de los fenómenos que se entrecruzan simultáneamente en los ciclos de análisis y diagnóstico,

y de estrategias de intervención, construyendo criterios de distinto orden, al entorno urbano o natural existente. Una vez incorporado el valor de lo fenoménico fundamentado en el análisis de las prácticas culturales, se procede al desarrollo de un modelo con la aplicación de elementos de un orden superior, como son la estructura y la infraestructura, que se convierten en la manifestación más pura del pensamiento complejo sobre lo material real hasta lograr valores más avanzados como el de la gestión en etapas superiores.

En resumen, el diseño es un proceso que se organiza a partir de la concepción de una estructura mental que nos permite plantear de manera ordenada los problemas, con plena comprensión de los contextos, las condiciones, los requerimientos y todas aquellas pautas que orientan y dan sentido a las posibles soluciones concebidas de manera integrada en todos los aspectos del ciclo de vida del objeto arquitectónico, y como expresión y significado de una cultura cuyo resultado es un discurso formal de nuevo conocimiento.

- Concurrente

La concurrencia, como problema epistemológico y filosófico, se fundamenta en la generación de diversas lecturas en simultáneo en un constante devenir. Para actuar en concurrencia, se requiere que los participantes propongan un escenario de pensamiento integrativo + sustractivo, es decir, el planteamiento de nuevas situaciones diversas abstraídas. Se trata de conocer las definiciones sobre el concepto de concurrencia, donde algunas de las expresiones más tradicionales en la historiografía resultan apropiadas a las situaciones o los escenarios que se puedan presentar en el desarrollo de los proyectos.

A principios del siglo XV aparece en España el concepto "concurrir", que tomado del latín *concurrere* significa "correr junto con otros", "lanzar el trompo", "especie de camino", "dejar correr el agua", "camino hecho por mar", "correr acá y acullá", "tratar de algo", "curso de las aguas", "echar uno de sí", "ahuyentar, librar de" y "correr afuera" (Corominas, 1996, pp. 208-211). La concurrencia es la acción de concurrir o reunirse varias circunstancias, sucesos, etc., o conjunto de personas "presentes en" o el concurso en el sentido de asistencia, asistentes y "entrada para" o "por", la ayuda, la cooperación y el influjo. La palabra concurrente se aplica a lo que concurre a algún sitio o algo (Moliner, 1982, p. 711). Concurrente es juntarse en un mismo lugar o tiempo, coincidir en algo o en alguien, y contribuir con una cantidad para determinado fin, convenir en una opinión y concursar o "tomar parte de" (RAE, 2001).

Concurrente también se encuentra en: "parece que el bien y el mal distan tan poco el uno del otro que son como dos líneas concurrentes, que aunque parten de apartados y diferentes principios, acaban en un punto (*Enciclopedia Universal Ilustrada*, 1933, pp. 333-336). Acaecimiento simultáneo de cosas, concurso de diversos sucesos en un mismo tiempo, sobrevenida, acontecimiento impensado a la par de otro o entre otros que se esperaban, etc. Ayuda, auxilio cooperación, compañía, tertulia, sociedad, círculo, competencia y acción simultánea de dos o más (Cuervo, 1994, p. 1010).

Concurrencia es la competencia que se establece entre los individuos o entre los grupos sociales que aspiran a obtener las mismas ventajas en un asunto y se esfuerzan por conseguirlas (Cuervo, 1994, p. 1010). También es: convenir con otro u otros en el mismo dictamen o pretender al mismo tiempo un mismo destino (p. 1013). *Concurrence* significa, simultáneamente, congregación y "un punto de intersección" (Simons and Schuster, 1973).

En resumen, concurrente es la construcción de un discurso que nos permite transferir simultaneidad de conocimientos desde los distintos saberes que apoyan la definición de los criterios por trabajar, hacia la generación de las ideas del proyecto. El discurso se construye por medio de un camino metodológico que traza una ruta hacia el objetivo central que es la resolución del proyecto.

Lo que se conoce como diseño concurrente

En los estudios de Arango, Serna y Gómez (2012, pp. 127-137), Luna (1999, p. 81), Luna y Mendoza B. (2004, p. 60), Carretero, Contero, Valiente y Gómis (2002, p. 1), García (2004, p. 40), Quiroga y Hernández (2009, p. 122), Londoño (1994, p. 8), entre otros, se hace referencia al concepto de diseño concurrente desde la ingeniería concurrente, citando a R. I. Winner, J. P. Pennell, H. E. Bertend, M. M. G. Slusarczuk, con el reporte IDA Report R-388 que dice:

La ingeniería concurrente es una aproximación al diseño concurrente integrado de productos y a sus procesos relacionados, incluyendo fabricación y soporte. Esta aproximación pretende que quienes desarrollan el producto consideren todos los elementos del ciclo de vida del producto desde su concepción hasta su reciclaje, incluyendo calidad, costo, tiempo y necesidades del usuario (Winner, Pennell, Bertrand y Slusarczuk, 1988, p. 11).

En esta definición, el diseño concurrente aparece como un proceso en simultáneo de todas las etapas implícitas en la fabricación de un producto, apartándose de la definición de diseño lineal.

La primera definición encontrada especifica que:

... el diseño concurrente es una metodología de diseño que conecta de forma simultánea todas las etapas del ciclo de vida de un producto o proyecto, donde el equipo de diseño trabaja de manera sincronizada e integrada para reducir tiempos y costos, en especial en la repetición de procesos, durante el diseño hasta el desarrollo del producto, con especial interés en la etapa inicial en donde se pueden realizar todos los ajustes y cambios del diseño, hasta su terminación y/o reciclaje (Universidad Católica de Chile, 2002, p. 13).

Es una metodología de interconexión entre las partes, donde la integración y la sincronización soportan el trabajo en equipo del diseño.

Y aunque no se encuentran documentos que traten específicamente el tema del diseño concurrente aplicado al proyecto de arquitectura, es la industria de la construcción donde:

el diseño concurrente se ha utilizado en proyectos de ingeniería civil para el diseño de soluciones constructivas innovadoras donde con equilibrio compiten las limitaciones derivadas del presupuesto ambiental y los requisitos de sostenibilidad. Este modelo, permite desarrollar y establecer una fórmula de trabajo colaborativo desde la fase inicial de diseño, teniendo en cuenta el ciclo de vida completo de un edificio (RHEA, 2013, p. 4).

En términos de la ingeniería concurrente, RHEA² propone que “el diseño concurrente es la aproximación integrada y multidisciplinaria al

2 RHEA (antes conocido como Centro de Educación Espacial EPFL), es una empresa de ingeniería espacial, consultoría y software, que ofrece servicios basados en el conocimiento y soluciones innovadoras para la industria espacial. Para ver más, consultar: <http://www.rheagroup.com/#sthash.eLY8aSrF.dpuf>

diseño e ingeniería que integra las restricciones tecnológicas, costos, riesgos y la planeación de proyectos complejos durante las primeras etapas conceptuales y de factibilidad” (2011, p. 1).

La definición de T. Broughton de Rolls Royce, citado por Escorsa, propone:

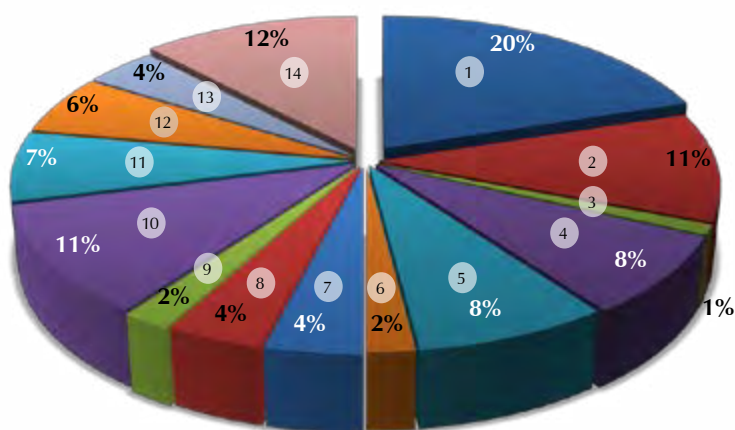
La ingeniería simultánea es un intento de optimizar el diseño del producto y el proceso de fabricación, con el objeto de reducir el tiempo de respuesta, mejorar la calidad y bajar el coste mediante la integración de las actividades de diseño y producción, maximizando las actividades en paralelo que ejecutan ambas funciones desde el inicio del desarrollo del producto (Escorsa y Valls, 2005, p. 182).

Para Escorsa, es importante establecer la acción de transformación que se convierte en la base de la ingeniería simultánea y la concibe como “una propuesta que cambia la conexión o enlace entre las fases por la conformación de un equipo multidisciplinario que desarrolla el producto en una interacción constante desde el inicio hasta el final” (Escorsa y Valls, 2005, p. 182). El autor define este interactuar como una “superposición” de actividad permanente.

Por esto la importancia de lograr “una traducción del diseño concurrente al proyecto de arquitectura”, porque se trata de un proceso de adaptación de metodologías que proceden de otras disciplinas, donde “el diseño integrado es la clave” (Winner et al., 1988, p. 11). A continuación, en la figura 1 se enumeran algunos de los aspectos más importantes que se encuentran descritos en la gran mayoría de definiciones de los autores consultados, y que se consideran como importantes para la concepción del diseño concurrente:

Figura 1. Aspectos relevantes en las definiciones de autores sobre diseño concurrente

Fuente: los autores.

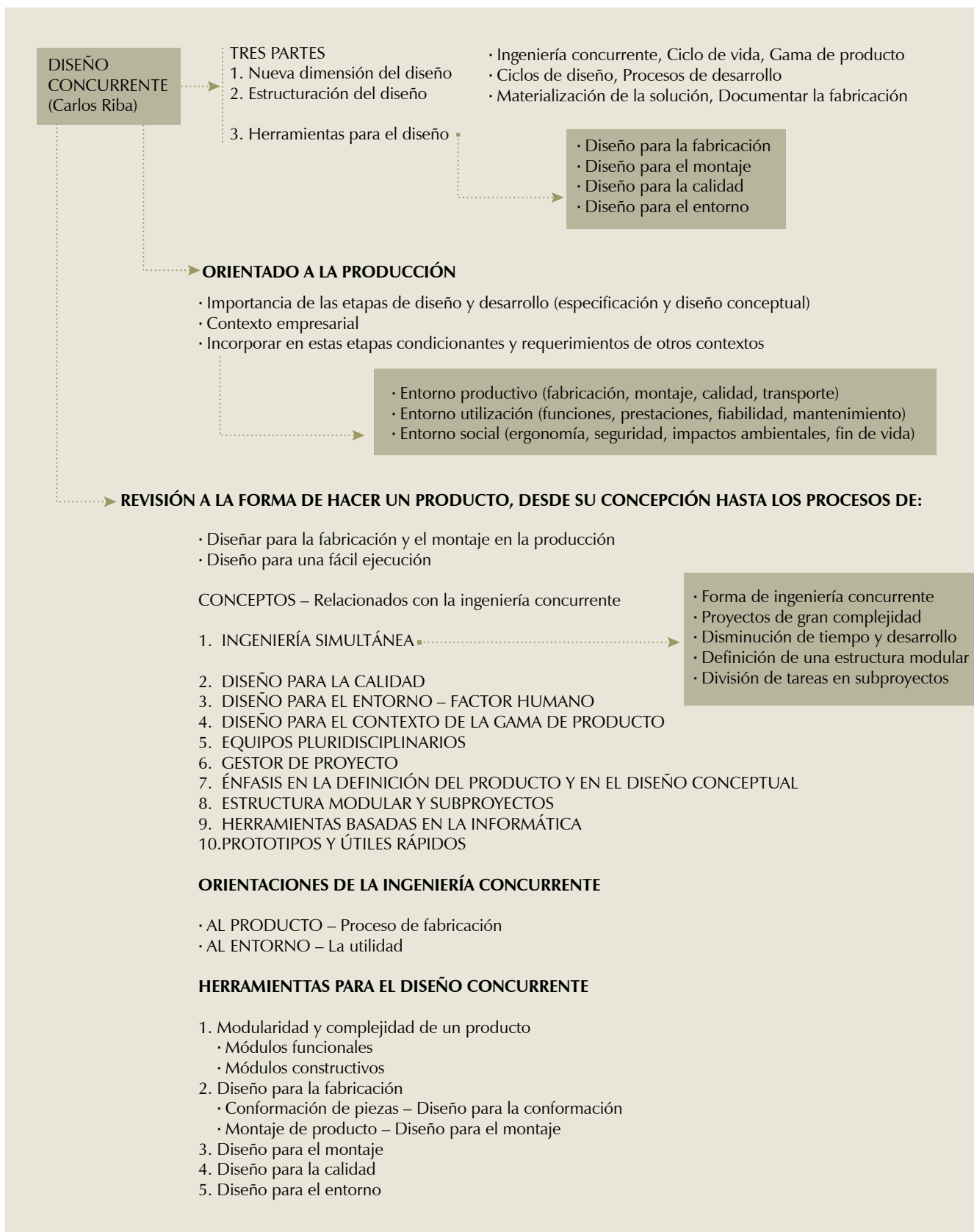


- 1 Enfoque de diseño integrado - Asociado - Estratégico
- 2 Creación de un grupo interdisciplinario
- 3 Condiciones estructurales: funcionales, fabricación y mantenimiento
- 4 Evitar los ciclos repetitivos (tener en cuenta todo)
- 5 Reducción de tiempo de entrega - Acortar los tiempos
- 6 Competitividad
- 7 Elevar la productividad - Prestaciones del producto - Aumentar la flexibilidad
- 8 Tecnologías de la información y la comunicación - BIM
- 9 Cadena de valor
- 10 Ciclo de vida
- 11 Diseño conceptual hasta su disponibilidad
- 12 Necesidades de los usuarios - Satisfacción del cliente
- 13 Eficiencia - Optimización de los recursos
- 14 Elevar la calidad, bajo costo

Los aspectos relacionados en la figura 1, son considerados en distintos grados de importancia por los diferentes estudios en las concepciones del diseño concurrente: el porcentaje más alto de las definiciones busca la transformación de las jerarquías tradicionales por la innovación fruto del trabajo de un equipo coordinado y sincronizado que, mediante un enfoque horizontal de diseño integrado, asociado y estratégico, emprenda sus prácticas en simultáneo. En un siguiente nivel están las definiciones que mencionan la importancia de aumentar la calidad del producto y la reducción de los costos.

Otro porcentaje de las opiniones menciona la importancia del trabajo de un equipo interdisciplinario o “práctica integrada” (Mayne, 2005), centrada en el ciclo de vida del producto. Este proceso requiere del acopio simultáneo de toda la información desde las primeras fases de diseño, y con ella se planean todos los aspectos de la cadena de valor del producto. Ya en otro nivel de importancia, algunos actores se muestran a favor de una buena estructura del proceso que evite la duplicidad de las actividades y así reducir los tiempos de entrega final de un producto a satisfacción del usuario (figura 2).

Figura 2. Diseño concurrente en la industria
Fuente: los autores.



DISEÑO CONCURRENTENTE EN EL PROYECTO DE ARQUITECTURA

Como se mencionó en la primera parte del artículo, el concepto de diseño concurrente es el resultado de la unión de dos términos, por un lado está la disciplina del diseño y, por el otro, como forma gramatical, el participio activo del verbo concurrir (RAE, 2001), que es concurrente o que sucederá simultáneamente, y que significa práctica proyectual jerárquica, concebida a partir del conocimiento técnico aplicado por profesionales de los distintos saberes, en una continua superposición de fundamentos y métodos para la resolución de los problemas que permiten el logro de autonomía, integralidad, innovación, interdisciplinariedad y flexibilidad.

El diseño concurrente en arquitectura pasa necesariamente por un proceso de adaptación, al ser una práctica recurrente en otras disciplinas como la ingeniería, en donde se presenta como ingeniería concurrente, o el diseño industrial. Pero, entonces, ¿cómo se aplica el diseño concurrente en el proyecto de arquitectura? y, ¿cómo construir una herramienta conceptual y operativa en el diseño concurrente?

En el camino de construcción del concepto, el diseño es entendido como “un fenómeno universal que crea tradiciones con funciones simbólicas y que obtiene su significado del contexto en el que se desarrolla y de todas sus posibles formas de aplicación. Al referirse al diseño se alude por tanto a algo abstracto y genérico” (Forero y Flórez, 2005, p. 29). Pero, ¿qué es lo que hace que la concurrencia sea una alternativa de desarrollo del proyecto en arquitectura? ¿Cuáles son sus formas de control y sus escenarios de actuación? ¿Qué medios utiliza? En arquitectura, es la práctica proyectual la que orienta las propuestas y los proyectos de manera que se produzcan soluciones arquitectónicas colaborativas que favorezcan la calidad de vida de las personas y permitan afrontar los retos contemporáneos y futuros de la disciplina, así como el aprendizaje metodológico del trabajo en equipo con un enfoque pedagógico orientado hacia la indagación y conectado con la realidad económica y productiva del contexto.

- Lo que se hace

Esta forma de afrontar el proyecto requiere de una coordinación que se encarga de la organización de los aspectos más generales del proyecto y de la invitación al equipo interdisciplinar, con una “asignación de tareas específicas y unas restricciones prioritarias en la gestión de proyectos en los términos de plazo y precedencias” (Badr, 1993, p. 1); además, “en un trabajo en equipo debe existir respeto entre los miembros del equi-

po, integración, cordialidad, compañerismo, comunicación fluida y objetivos comunes para todos” (Barba, 2000, pp. 9-15).

- El control

Para el control de los procesos de avance y desarrollo de los proyectos en el diseño concurrente, se sigue el ejemplo de Badr: primero, el “control y manejo de los componentes del sistema y segundo el control y la coordinación de las interacciones entre los miembros del equipo de trabajo” (Badr, 1993, p. 1).

Para el segundo control, se designa un líder del equipo de pares que es el responsable del control del proceso de diseño, que depende de la óptima ejecución del diseño concurrente, en el cual se facilite “la creación de un diseño del producto al mismo tiempo porque considera todos los elementos del ciclo de vida del producto desde la concepción hasta su reciclaje” (Jiang, 2000, p. 2); el conocimiento aplicado en la práctica proyectual busca una mayor “agilidad en la generación de las ideas” del proyecto (Barba, 2000, pp. 9-15), para un mejor desarrollo, que surge de los encuentros simultáneos y periódicos entre los miembros del equipo y que permite que “en las etapas tempranas del diseño emerjan las decisiones importantes alrededor del todo, en lugar de sus partes individualizadas” (Jiang, 2000, p. 2).

Este control busca superar las dificultades que se presentan en el proceso de diseño: primero, por las posibles divergencias que puedan surgir “cuando los actores del diseño se encuentran alejados el uno del otro y aplican criterios de diseño diferentes” (Jiang, 2000, p. 2). Por esto, la comunicación permanente del equipo sobre el desarrollo del diseño permite que se incrementen las dinámicas para la resolución de desacuerdos y conflictos, y conformar una “comunidad de comunicación fluida” (Universidad Católica de Colombia, 2010, p. 13). La segunda dificultad que se puede producir es la “duplicidad de actividades en el sistema que afecta el rendimiento del proceso y factor crítico en la fase de diseño de producto” (Jiang, 2000, 2), y para ello el encuentro rutinario permite visualizar anticipadamente los futuros problemas del diseño y así acortar los tiempos de desarrollo del objeto.

- El escenario

El escenario escogido para la verificación de cómo se podría llevar a cabo esta metodología en el proyecto de arquitectura, fue el aula de clase como espacio de conversación, regido por un principio activo de integración y de compromiso entre docentes que “comunican su experiencia, conocimiento, prioridades y criterios a todos los

otros miembros del equipo" (Jiang, 2000, p. 2), en un proceso de aprendizaje colaborativo y favorable a la creación de una comunidad de estudio sobre la arquitectura, que establece acciones de cooperación donde "se espera el esfuerzo de todos los miembros involucrados en el diseño para participar en la discusión y negociación de las diferencias conceptuales y discursivas encontradas" (p. 2).

- Los medios

Los medios de los que se vale el diseño concurrente se fundamentan en el desarrollo de las capacidades del profesional para dominar un conjunto de tareas específicas de la disciplina de la arquitectura, tales como, la capacidad de identificar los distintos niveles de intervención del proyecto y la capacidad para definir técnicamente procesos constructivos y materiales de acuerdo con las necesidades del proyecto (Universidad Católica de Colombia, 2010, pp. 14-17). El espacio para el desarrollo de estas capacidades es el taller de arquitectura, del que se obtiene un *producto* mediante una acción interdisciplinar que se construye en conjunto, y que se basa en el *hacer* en grupo y como resultado de la colaboración multidisciplinar.

Actualmente, las nuevas prácticas de concurrencia exigen una interrelación de los actores del proceso con la utilización de las herramientas BIM o modelado en condiciones paramétricas de diseño, "de forma que se puedan realizar con prontitud los cambios durante la ejecución del plan con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la toma de decisiones, para la planificación y coordinación del equipo de diseño" (Badr, 1993, p. 13).

Desde la perspectiva de los expertos que participan en los equipos de trabajo, la interdisciplina se considera como el soporte disciplinar estratégico y el territorio propicio para el trabajo del diseño concurrente, porque propone:

... tres momentos: primero el estudio de los fenómenos en los que la arquitectura debe propiciar la calidad de vida del ser humano; segundo, la interpretación de los fenómenos utilizando los elementos del lenguaje de la arquitectura y el último es el planteamiento de la situación problemática que permite la integración de las teorías, los métodos y los conceptos provenientes de los distintos campos del conocimiento disciplinar (Rodríguez, 1998, p. 19).

- El producto

El producto esperado por el modelo de diseño concurrente, y resultado de toda esta acción interdisciplinar, es *el proyecto de archi-*

tectura. Se trata de una unidad estratégica y completa, en una interacción compleja en múltiples escalas y dentro de un proceso de análisis, síntesis y simplificación. Dentro del esquema de diseño concurrente, las distintas escalas deben ser manejadas por el equipo de diseño de manera simultánea, para ello estos "enfoques concurrentes permiten explorar el problema sobre el cual se sabe poco desde la escala más pequeña hasta una escala mayor y descubrir nuevos fenómenos" (Lu y Kaxiras, 2004, p. 8) (figura 3).

BÚSQUEDAS EN EL TALLER DE DISEÑO

A partir de la hipótesis planteada, la búsqueda del problema del proyecto, así como de un instrumento articulador de información, hacen parte del proceso del "quehacer" del diseño arquitectónico, donde los interrogantes planteados siguen una secuencia que considera los aspectos centrales del manejo del espacio en sus diversas escalas dentro de la práctica profesional desarrollada tanto en las oficinas como en las escuelas de arquitectura.

Con base en las entrevistas y conversaciones realizadas con docentes y estudiantes en el espacio del taller como campo de experimentación, se puede decir que de los diez niveles de interacción analizados entre el diseño arquitectónico con problemas como la relación con el contexto, la representación, la materialidad o la sustentación teórica, existe un elevado nivel de interacción entre diseño arquitectónico y representación, influenciado además por la importancia que ha adquirido en el tiempo por la responsabilidad asignada de liderazgo ante las demás actividades. Caso contrario ocurre frente a aspectos urbanos y constructivos debido a la falta de comunicación disciplinar en el desarrollo del proyecto.

Según lo anterior, se requiere de una interconexión equilibrada de todos los aspectos en beneficio de planteamientos conceptuales más serios y responsables, e involucrados en el campo de las nuevas metodologías aplicadas a la resolución de preguntas, lo que implica la interacción exitosa de los conductores de los grupos interdisciplinarios, así como la utilización de nuevos programas y la ayuda de *software* especializado para el desarrollo total del proyecto que de alguna manera le permita a los actores descubrir nuevas respuestas a las preguntas planteadas.

Este trabajo de diseño concurrente nos permitirá obtener un mayor desarrollo de los proyectos al detalle, cuantificados, sujetos a todos los estándares necesarios y cumpliendo con la

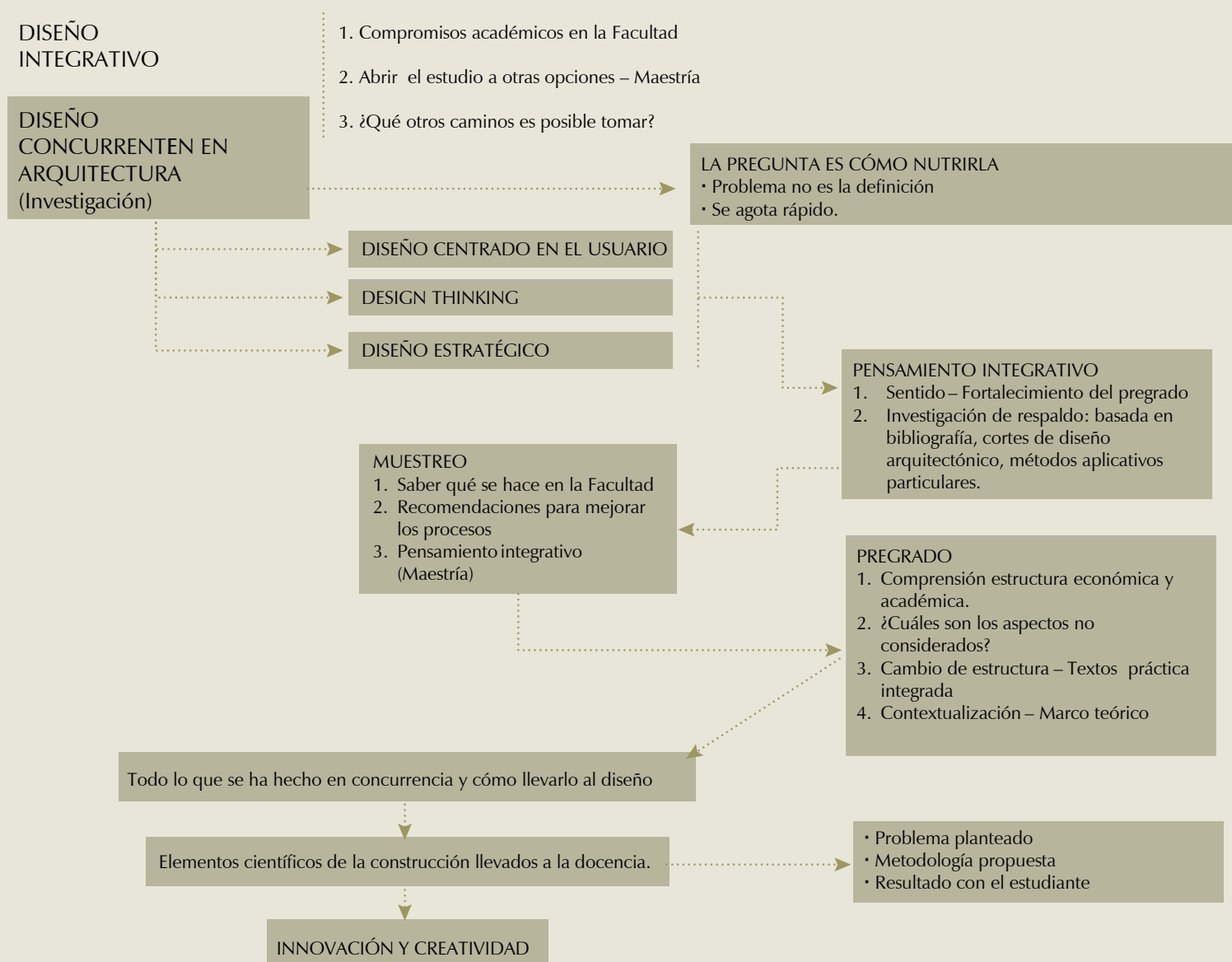


Figura 3. Diseño concurrente en el taller de diseño

Fuente: los autores.

totalidad de los requerimientos establecidos, etc. Asimismo, se reducen las duplicidades porque con el esquema de coordinación se presenta la complementariedad y se reducen los tiempos ante problemas de proyecto, todo ello en una comunidad de la comunicación en arquitectura, es decir, donde se suministra toda la información que se tenga a la mano para que todo el mundo haga uso de esa información y ese conocimiento se disponga en beneficio de los procesos de aprendizaje.

CONCLUSIONES

Se ha afirmado que el diseño concurrente es un método de posible aplicación en el proyecto de arquitectura. Ello nos indica que la forma de hacer y afrontar los problemas de proyecto puede tener cierta similitud con su aplicación en la industria. Estas transformaciones en la estructura de pensamiento han facilitado el cambio en los procesos para la implementación del modelo.

Para la implementación del diseño concurrente en el desarrollo del proyecto de arquitectura, se deben cumplir las siguientes condiciones. Primero, es necesario un cambio de pensamiento que pasa inicialmente por una etapa previa de pensamiento lineal al pensamiento integrativo. Segundo, del pensamiento integrativo se pasa al simultáneo o concurrente, donde surgen nuevos conceptos, porque no se trata de decir lo mismo de otra manera, y se dan transformaciones trascendentales como cambiar lo pragmático por lo operativo y lo objetual por lo relacional (espacio, tiempo, cultura).

El diseño concurrente se ha establecido como una metodología que busca la eficiencia del proceso de formación mediante la sincronización de los campos del conocimiento disciplinar, con una orientación fuerte hacia lo interdisciplinar y fortaleciendo el pensamiento simultáneo, mediante la eficacia en el uso de los recursos y la integración de competencias teóricas y prácticas.

Se trata de una sincronización (representada por el proyecto de arquitectura construido) orientada en dos sentidos: en el primero incorpora los componentes básicos y disciplinares de cada uno de los campos del saber, y en el segundo establece un lazo con las búsquedas, inquietudes y la construcción de problemas singulares que cada individuo como vinculador principal de la información establece de acuerdo con sus inquietudes.

Como estrategia pedagógica, el diseño concurrente permite a los profesionales propiciar

la autonomía y anticiparse a los problemas al involucrarse en el campo de las nuevas metodologías aplicadas a la resolución de preguntas, lo que implica la interacción de los líderes de estudio por cada nivel, así como la utilización de nuevos programas y la ayuda de *software* especializado hacia el desarrollo total del proyecto que, de alguna manera, le permita a los actores descubrir nuevas respuestas a las preguntas planteadas o formular nuevas situaciones e interrogantes.

REFERENCIAS

- Arango, S. M., Serna, U. C. A. y Gómez, B. A. C. (2012). Inferencia difusa aplicada a la ingeniería concurrente para el diseño de productos de manufactura en condiciones de incertidumbre. *Revista Ingenierías de la Universidad de Medellín*, 11 (21), 127-137. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75025842011>.
- Badr L. y Salah M. (1993). *Automation support for concurrent software engineering*. Monterrey: Calhoun, Institutional Archive of the Naval Postgraduate School. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10945/28688>
- Barba, E. (2000). *Ingeniería concurrente: guía para su implantación en la empresa. Diagnóstico y evaluación*. Barcelona: Ediciones Gestión. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=4vclY5AsFl8C&printsec=frontcover&dq=Ingeniería+concurrente&hl=es&sa=X&ei=x1p6UsegBsSrhQfZtHlB&ved=0CCQ6AEwAA>
- Carretero, M. C., Contero, M., Valiente, J. y Gómis, J. M. (2002). *Metodologías de diseño para la industria textil y cerámica, basadas en el concepto de ingeniería concurrente*. Documento presentado en el XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/metodologias-de-diseño-para-la-industria-textil-y-ceramica-basadas-en-el-concepto-de-ingenieria-concurrente>
- Corominas, J. y Pascual, J. A. (eds.) (1996). *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*. Madrid: Gredos.
- Correal, G. D. (2007). El proyecto de arquitectura como forma de introducción de conocimiento: la investigación proyectual. *Revista de Arquitectura*, (9), 48-58. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125112650010>
- Correal, G. D. (2010). *Bitácora: un recorrido por el proyecto arquitectónico*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Cuervo, R. J. (1994). *Diccionario de Construcción y Régimen de la Lengua Castellana*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- Escorsa C. P. y Valls P. J. (2005). *Tecnología e Innovación en la Empresa* (2 ed.). Barcelona: Alfaomega Ediciones, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Forero La Rotta, L. A. y Flórez Millán, L. A. (2005). Estado del arte del Concepto de Diseño Urbano. *Revista Arquitectura*, (7), 39-41.
- García, F. R. (2004). Ingeniería concurrente y tecnologías de la información. *Revista Ingenierías de la Universidad de Medellín*, 3 (22), 40. Recuperado de: <http://ingenierias.uanl.mx/22/ingenieriaconcu.PDF>
- Jiang, T. (2000). Conflict cause identification in web-based concurrent engineering design system (Disertación doctoral como requisito para el grado de doctor en Filosofía). Universidad de la Florida. Recuperado de: <https://archive.org/details/conflictcause00jian>
- Londoño, F. G. (1994). Ingeniería concurrente: hacia un desarrollo integrado de productos y servicios. Perspectivas tecnológicas para la competitividad. *Revista Universidad EAFIT*, 30 (96), 8. Recuperado de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/1378/1249>.
- Lu, G. y Kaxiras, E. (2004). *An overview of multiscale simulations of materials, department of physics and division of engineering and applied science*. Cambridge: Departamento de física y división de ingeniería y ciencias aplicadas, Harvard University. Recuperado de: [arXiv:cond-mat/0401073](http://arxiv.org/abs/cond-mat/0401073)
- Luna Amaya, C. (1999). Ingeniería simultánea: un enfoque para reducir los tiempos de entrega, mejorar la calidad y disminuir los costos. *Revista Ingeniería y Desarrollo*. 5, 81. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/viewFile/2211/1433>
- Luna Amaya, C. y Mendoza Bayuelo, A. C. (2004). Metodología para mejorar la ingeniería de producto/proceso basado en la ingeniería concurrente. *Revista Ingeniería y Desarrollo*. 16, 60. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/viewFile/2345/1530>
- Maturana, H. (1995). *La realidad: ¿Objetiva o Construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. México: Anthropos.
- Mayne, T. (2005). *1. Change of Perish, Report on Integrated Practice*. New York: The American Institute of Architecture. (Remarks on building information modeling at the 2005 AIA convention, Las Vegas, EE.UU.)
- Moliner, M. (ed.) (1982). *Diccionario del uso del español* (tomo A-G, p. 71). Madrid: Gredos.
- Quiroga Parra, D. y Hernández Arias, B. H. (2009). Desarrollo tecnológico e innovación de productos y procesos en las empresas: análisis empírico de un modelo de innovación basado en la gestión del conocimiento y las TIC. Encuentro de investigadores en prospectiva, innovación y gestión del conocimiento, Universidad del Valle. Santiago de Cali, octubre de 2009. p. 122. Recuperado de: <http://administracion.univalle.edu.co/Comunidad/Memorias/evento6/archivos/viii.%20desarrollo%20tecnologico%20e%20innovacion.pdf>
- Real Academia Española (RAE) (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (22 ed.). Madrid: Espasa Calpe.
- RHEA Group (2011). *Concurrent design*. Recuperado de: <http://www.rheagroup.com/space-systems-engineering/concurrent-design-engineering/>
- Rodríguez Luna, M. E. (1998). El diálogo como fundamento de la relación interdisciplinaria: las teorías. En Rueda, J. E. y González M. (eds.). *Urdimbres y tramas en la investigación interdisciplinaria: Los Hilos* (pp.19-31). Bogotá: Magisterio, Colección Aula Abierta.
- Rossi, A. (1977). *Introducción a Boullé: para una arquitectura de tendencia*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Simons & Schuster (eds.) (1973). *International Dictionary English/Spanish Spanish/English*. New York: Simon & Schuster Macmillan Company.
- Universidad Católica de Chile - DuocUC (2002). *Aplicación del diseño concurrente en la PYME chilena*. Santiago de Chile: Centro de Diseño y Desarrollo Integrado (DuocUC-CDDI), Proyecto FDI C699 - TC02. Recuperado de: <http://www.duoc.cl/edd/?p=801>
- Universidad Católica de Colombia (2010). *Proyecto Educativo del Programa de Arquitectura*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Winner, R. I., Pennell, J. P., Bertrand, H. E., Slusarczuk, M. G. (1988). *The role of concurrent engineering in weapon system acquisition*. Institute for Defense Analysis (IDA) Report R-338, December, p. 11. Recuperado de: [ADA203615](http://www.dau.mil/IDA/Reports/ADA203615)

EFICIENCIA DE ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO EN CLIMA CÁLIDO SECO

Luis Carlos Herrera Sosa

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (México)

Herrera Sosa, L. C. (2014). Eficiencia de estrategias de enfriamiento pasivo en clima cálido seco. *Revista de Arquitectura*, 16, 86-95. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.10



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.10>

Luis Carlos Herrera Sosa

Arquitecto, Escuela de Arquitectura de Chihuahua.

Maestro en arquitectura bioclimática, Escuela de América Latina y el Caribe (ISTHMUS) y Universidad de Colima (México). Graduado con Mención Honorífica

Doctor en Arquitectura, Universidad de Colima, Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura (PIDA).

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I.

Profesor investigador del Instituto de Arquitectura Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Director de ISTHMUS NORTE, Escuela de Arquitectura y Diseño de América Latina y el Caribe.

Líneas de investigación: la relación entre arquitectura y medioambiente; dispositivos y estrategias de climatización pasiva.

Ganador del Premio Peña Colorada que otorga el gobierno de Colima por su desempeño académico (2008).

Mención especial en el Premio Chihuahua en el área de tecnología (2008).

Tercer lugar del Premio Iberoamericano de Tesis de Investigación sobre Vivienda Sustentable INFONAVIT-REDALYC (2010).

Profesor invitado en Colombia, Panamá, Argentina y México.

moreguachi@gmail.com

RESUMEN

Este documento presenta los resultados de una evaluación de la eficiencia de enfriamiento que se alcanza con la aplicación en techos estanque de seis técnicas de enfriamiento pasivo en clima cálido seco. El procedimiento consistió en monitorear en campo, durante el verano de 2012, módulos experimentales con las técnicas pasivas de enfriamiento: evaporativo indirecto (EEI), protección solar (PS) y enfriamiento radiativo nocturno (ERN), apoyadas con aislamiento térmico (AT) y masa térmica (MT). El módulo experimental se comparó con un módulo de control de iguales características constructivas, dimensiones y orientación. Con los resultados obtenidos en campo se calculó el potencial de enfriamiento medio de cada una de las técnicas pasivas aplicadas para determinar su eficiencia de enfriamiento (EF). Los resultados indicaron que todas las técnicas de enfriamiento pasivo aplicadas tienen capacidad de enfriamiento. La técnica pasiva con mayor potencial de enfriamiento medio fue la EEI+AT+ERN con 822.89 Wh/m²día, le sigue la EEI+PS con 764.19 Wh/m²día y la EEI+AT+ERN+MT con 532.78 Wh/m²día.

PALABRAS CLAVE: evaporativo indirecto, masa térmica, módulo experimental, radiativo, techo estanque.

EFFICIENCY OF PASSIVE COOLING STRATEGIES IN HOT DRY WEATHER

ABSTRACT

This paper presents the results of an evaluation done on the cooling efficiency that could be reached with the use of six passive cooling techniques performed on roof tanks in hot dry weather. The procedure consisted in monitoring at field, during summer 2012, experimental units with the passive cooling techniques: Indirect Evaporative Cooling (IEC), Solar Protection (SP), Night Radiative Cooling (NRC), Thermal Insulation (TI), and Thermal Mass (TM). The experimental unit was compared to a control unit built with the same characteristics, dimensions, and position. With the results obtained at field, there was a calculation of the average cooling potential in each of the applied passive techniques, in order to determine the cooling efficiency (CE). The passive technique with the highest cooling potential average was IEC+TI+NRC with 822.89 Wh/m²day; and those that followed it were IEC+SP with 764.19 Wh/m²day, and IEC+TI+NRC+TM with 532.78 Wh/m²day.

KEY WORDS: Indirect evaporative cooling, thermal mass, experimental units, roof tanks.

Recibido: enero 7/2014

Evaluado: octubre 21/2014

Aceptado: noviembre 27/2014

INTRODUCCIÓN

El alto costo de la energía, el agotamiento de los recursos naturales y el problema del cambio climático a nivel mundial, obligan a los profesionales de la construcción a diseñar y construir los edificios con estrategias de climatización pasiva para alcanzar niveles de confort higrotérmico adecuados, y en climas cálidos esto se consigue con un mayor enfriamiento. Sin embargo, esta postura no se ha logrado generalizar, ya sea por cuestiones económicas, sociales o por desconocimiento de las técnicas y estrategias aplicables, por lo que en muchos de los casos no se satisfacen esas necesidades de confort, incluso se agravan. Las necesidades de climatización se siguen solucionando por medios activos que utilizan energía convencional para funcionar, con el consecuente consumo de recursos naturales, emisión de CO₂ al ambiente y alto costo energético.

En México, el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior, el país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco (figura 1).

El clima seco se encuentra en la mayor parte del centro y norte del país, región que comprende el 28,3% del territorio nacional; se caracteriza por la circulación de los vientos, lo cual provoca escasa nubosidad y precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, con temperaturas en promedio de 22 a 26 °C en algunas regiones, y en otras de 18 a 22 °C (figura 1). El clima muy seco,

que se encuentra en el 20,8% del país, registra temperaturas en promedio de 18 a 22 °C, con casos extremos de más de 26 °C, presentando precipitaciones anuales de 100 a 300 mm en promedio.

Este trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Chihuahua, que se localiza al norte de la República Mexicana, a 28° 38' latitud norte, 106° 06' longitud oeste y a 1423 msnm (figura 1).

Chihuahua tiene un clima cálido seco extremo, con tres temporadas climáticas definidas: invierno, transición y verano (tabla 1).

La temporada de verano tiene una duración de cinco meses en promedio (mayo a septiembre). En esta temporada la temperatura máxima promedio es de 32,0 °C, media de 24,7 °C y mínima de 17,5 °C; con una oscilación térmica de 14,5 °C. La humedad relativa promedio es de 52,8%, con mínimas promedio de 16,3%. La precipitación pluvial es de 313,1 mm, con vientos dominantes

Figura 1. Climas de la República Mexicana
Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI (2014).



Temporada	Características	Meses	Humedad relativa (%)	Temperatura	Viento	Humedad pluvial	Condiciones del cielo
Invierno	Frío	Diciembre, enero, febrero y noviembre	53,70	Máx. Prom. 20,55°	NE/SW	38,7 mm	Despejados 39
				Prom. 12,13°	2 m/s	-10,04%	½ Nublados 44
				Mín. Prom. 3,7°		#días c/lluvia 10,18	Nublados 36
				Oscilación 16,8°			
Transición	Templado	Marzo, abril y octubre	49,90	Máx. Prom. 27,03°	SW/NE	33,4 mm	Despejados 37
				Prom. 18,23°	5 m/s	-8,67%	½ Nublados 48
				Mín. Prom. 9,43°		No. días c/lluvia 7,42	Nublados 18
				Oscilación 17,6°			
Verano	Cálido-seco	Mayo, junio, julio, agosto y septiembre	52,80	Máx. Prom. 32°	SW/NE	313 mm	Despejados 25
				Prom. 24,73°	2 m/s	-81,20%	½ Nublados 73
				Mín. Prom. 19,64°		No. días c/lluvia 44,28	Nublados 55
				Oscilación 14,54°			

Tabla 1. Caracterización climática de Chihuahua
Fuente: elaboración propia.

del noreste con velocidad promedio de 2,6 m/s (tabla 2)¹.

Estas condiciones extremas del verano traen consigo, como se mencionó, que durante la época de calor los habitantes resuelvan sus necesidades de enfriamiento con el uso continuo de equipos de climatización artificial, normalmente mediante enfriamiento evaporativo directo (EED), por lo que el consumo de energía eléctrica y agua se incrementa de manera significativa y, por ende, aumenta la emisión de CO₂ al ambiente por la quema de hidrocarburos requeridos para la generación de energía eléctrica.

Este trabajo en particular se enfoca en evaluar la eficiencia de enfriamiento (EF) de seis técnicas de enfriamiento pasivo (TEP), aplicables en techos estanque para clima cálido seco, a partir de cuantificar su potencial de enfriamiento medio (PEM), para reducir el consumo energético.

Este trabajo de investigación, denominado "Eficiencia de estrategias de enfriamiento pasivo en clima cálido seco", da continuidad a los resultados encontrados en la tesis de doctorado de Herrera (2009), en la cual se demostró la factibilidad de lograr ahorros energéticos e hídricos durante el funcionamiento de equipos de EED convencionales, mediante la aplicación de estrategias bioclimáticas en los edificios.

MARCO TEÓRICO

Enfriamiento. El enfriamiento es un proceso de eliminación de calor de un cuerpo o un espacio, el cual puede ocurrir por medio de la reducción de su

temperatura sin que el cuerpo sufra un cambio de estado físico a temperatura constante. De manera natural, los cuerpos pueden enfriarse hasta la temperatura del ambiente en que se encuentran.

Los procesos de enfriamiento natural consisten en la pérdida de calor espontánea, como ocurre en los procesos de enfriamiento debido a la pérdida de calor por radiación (enfriamiento radiativo), por convección- evaporación (enfriamiento evaporativo) o por procesos térmicos de conducción, es decir, por contacto entre los diferentes cuerpos. Entre las distintas formas de propiciar el enfriamiento pasivo encontramos el enfriamiento evaporativo y el enfriamiento radiativo nocturno.

Enfriamiento evaporativo. Se basa en la termodinámica de la evaporación del agua, el cambio de fase del agua del estado líquido al estado gaseoso (Mihalakakou y Santamouris, 1996). Se trata de un proceso que utiliza la evaporación como pozo térmico natural, aun cuando es el aire ambiente el recipiente último de la transferencia de calor. En este proceso, el calor sensible necesario para la evaporación del agua es tomado del aire y del agua misma, para ser usado como calor latente de vaporización. La cantidad de calor sensible absorbido depende de la cantidad de agua evaporada.

Una medida del potencial de enfriamiento evaporativo es la depresión de la temperatura de bulbo húmedo (TBH), esto es, la diferencia entre la temperatura de bulbo seco (TBS) y la temperatura de bulbo húmedo (TBH). Cuanto mayor sea la depresión de la TBH mayor será el potencial de enfriamiento evaporativo. El enfriamiento evaporativo puede ser utilizado de dos modos diferentes: como enfriamiento evaporativo directo o indirecto.

El enfriamiento evaporativo directo (EED) consiste en introducir humedad de manera directa en el espacio para reducir adiabáticamente la temperatura sensible del aire. Esta técnica se aconseja para ser aplicada en regiones áridas con disponibilidad de agua; lugares con temperatura de bulbo húmedo (TBH) no mayores a 22-24 °C, y cuando la temperatura de bulbo seco (TBS) no es mayor a 42-44°C (Givoni, 1994).

El enfriamiento evaporativo indirecto (EEI) son técnicas basadas en el mismo principio evaporativo, y son utilizadas para enfriar algún componente de la edificación y este a su vez enfriar el espacio interior sin aumentar su contenido de humedad. Este enfriamiento representa la posibilidad de reducir la temperatura del aire respecto al exterior pero sin aportar humedad al ambiente interno. Se aconseja su aplicación en regiones áridas y subhúmedas con disponibilidad de agua. Lugares con temperatura de bulbo húmedo (TBH) no mayores a 25 °C y

Tabla 2. Parámetros climáticos de Chihuahua
Fuente: elaboración propia.

¹ Para mayor información climática consultar <http://smn.cna.gob.mx>

Parámetro climático	Promedio anual	Promedio de verano
Temperatura promedio	18,9 °C	24,7 °C
Temperatura máxima	26,9 °C	32,0 °C
Temperatura máxima extrema	41,3 °C	41,3 °C
Temperatura mínima	10,8 °C	17,5 °C
Temperatura mínima extrema	-12,8 °C	4,5 °C
Oscilación de temperaturas	16,0 °C	14,5 °C
Humedad relativa media	52,4 %	52,8 %
Humedad relativa mínima	14,4 %	16,3 %
Humedad relativa máxima	90,4 %	89,1 %
Precipitación total	385,2 MM	313,1 MM
Dirección del viento	Northeast	Northeast
Velocidad del viento	3,3 M/s	2,6 M/s

máximos valores de temperatura de bulbo seco (TBS) de 46 °C (Givoni, 1994).

Enfriamiento radiativo nocturno. Es un fenómeno mediante el cual un cuerpo expuesto a la bóveda celeste pierde calor durante la noche debido al balance negativo de radiación que se establece. El sol emite radiación en forma de onda corta a la tierra durante el día y la tierra está irradiando calor en forma de onda larga hacia el cielo. El cielo es el pozo térmico más importante y la radiación de onda larga el principal modo de transferencia de calor, mediante el cual el calor del sol absorbido en las superficies durante el día, es disipado.

Masa térmica. La masa térmica es el material de construcción capaz de absorber y almacenar el calor recibido del ambiente externo o interno. Los materiales ideales para constituir una buena masa térmica son aquellos que tienen alto calor específico, alta densidad y alta conductividad térmica (González, 1997a).

El uso de la masa térmica no se considera como una técnica de enfriamiento; sin embargo, alcanzar condiciones de confort al interior de las edificaciones requiere el mantenimiento de niveles de temperatura dentro de un rango relativamente pequeño. La oscilación interna o amplitud de temperatura (DT) dentro de una edificación depende en gran medida de la cantidad de “masa térmica efectiva” con que cuenta el edificio. Generalmente, un edificio de gran masa térmica tiene menor oscilación interior que uno de baja masa térmica. Por otro lado, la utilización de masa térmica en los edificios puede reducir la carga pico de enfriamiento de los mismos (Balaras, 1996).

Aislamiento. El aislamiento térmico es la propiedad que tienen los materiales para oponerse al paso de calor por conducción y se evalúan por la resistencia térmica que tienen (NMX-C-460, 2009). La resistencia térmica al paso de calor es producto del valor de conductividad de material y su espesor. Aunque no se considera una estrategia de enfriamiento, su aplicación contribuye a conservar las condiciones en que se encuentra un espacio y los elementos que contiene.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar las TEP se realizó una investigación de tipo experimental descriptiva con base en los métodos de trabajo propuestos por González (1989) y González (2010) para climas cálidos húmedos consistentes en registros de campo sobre módulos experimentales de iguales dimensiones, materiales y acabados.

Para la realización de este proyecto se utilizaron módulos con las características descritas en los trabajos mencionados: medidas exteriores

de 0,80 m x 0,80 m x 0,47 m, fabricados con madera contraenchapada de 0,015 m de espesor pintada en su exterior con pintura epóxica de color blanco. Fueron recubiertos en su interior con láminas de poliestireno expandido de 0,045 m de espesor fijadas a presión sin pegamento. Se colocaron unos listones de madera de 0,04 m x 0,05 m en su base, con la finalidad de separarlos del suelo y evitar el contacto directo de toda la superficie de base con el suelo.

Para esta investigación se emplearon tres módulos, uno funcionó como módulo de control (MC) sin ninguna TEP aplicada (figura 2) y sin techo estanque. A los otros dos se les denominó módulos experimentales (ME), a los cuales se les agregó un estanque metálico en su parte superior, que se fue adaptando de acuerdo con el requerimiento de cada TEP seleccionada.

En el módulo de control (MC) se registraron temperaturas del aire interior (T_{int}) y de globo negro o radiante (T_g). Los módulos experimentales (ME) registraron temperatura del aire interior (T_{int}), temperatura de la superficie inferior de la lámina (T_s), temperatura de globo negro o radiante (T_g), temperatura del agua de la masa térmica (T_{wMT}) (en su caso) y del agua de enfriamiento evaporativo indirecto (T_{wEEI}) (en su caso). También se registró la temperatura del aire exterior (T_{ext}).

En este trabajo se evalúan seis técnicas de enfriamiento pasivo aplicables en techos estanque:

1. Cámara de aire con aislamiento térmico (CA+AT).
2. Cámara de aire con aislamiento térmico, enfriamiento radiativo nocturno y masa térmica (CA+AT+ERN+MT).
3. Enfriamiento evaporativo indirecto con aislamiento térmico y enfriamiento radiativo nocturno (EEI+AT+ERN).
4. Enfriamiento evaporativo indirecto, aislamiento térmico, enfriamiento radiativo nocturno y masa térmica (EEI+AT+ERN+MT).
5. Enfriamiento evaporativo indirecto con protección solar (EEI+PS).
6. Enfriamiento evaporativo indirecto con protección solar y masa térmica (EEI+PS+MT).

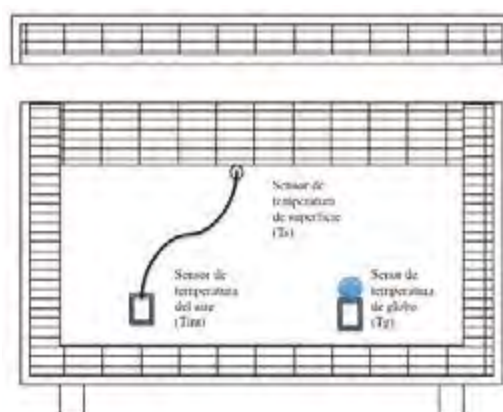


Figura 2. Módulo de control (MC)

Fuente: elaboración propia.

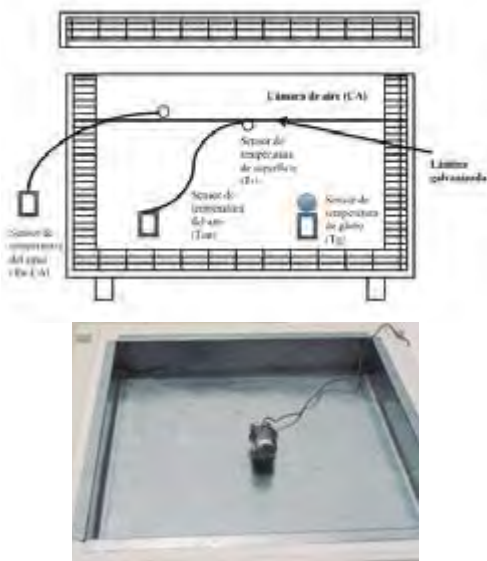


Figura 3. Módulo experimental con CA+AT

Fuente: elaboración propia.

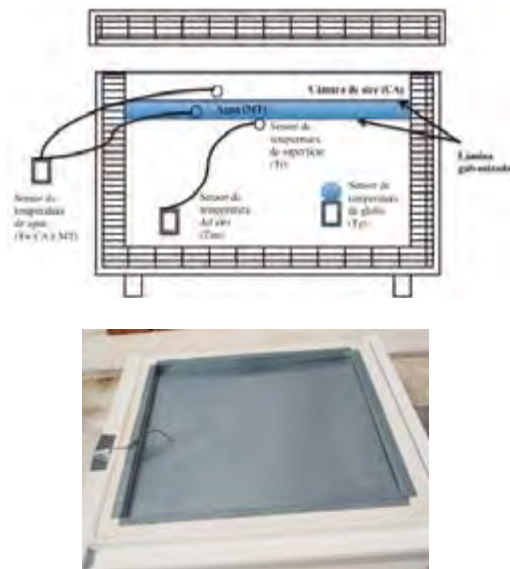


Figura 4. Módulo experimental con CA+AT+ERN+MT

Fuente: elaboración propia.

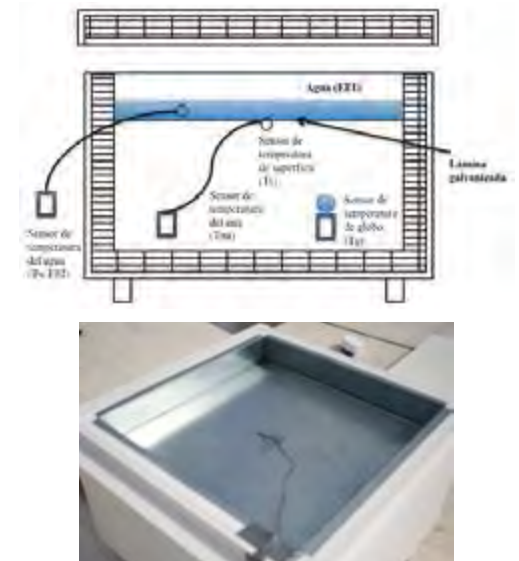


Figura 5. Módulo experimental con EEI+AT+ERN

Fuente: elaboración propia.

La técnica de enfriamiento pasivo CA+AT consistió en medir el comportamiento del ME aislado con una placa de poliestireno de 0,047 m de espesor y con una cámara de aire de 0,105 m en el techo estanque (figura 3).

La técnica de enfriamiento pasivo CA+AT+ERN+MT es una variación de la anterior, solo que en este caso se instaló un recipiente de lámina de acero galvanizado calibre 16 con 30 litros de agua (0,071 m de altura), que actuó como masa térmica (MT). El agua estuvo confinada en el recipiente con una tapa de lámina de acero galvanizado sellada con acrílico, con el fin de evitar el contacto de la superficie del agua con el ambiente exterior. La MT estuvo con aislamiento durante el día y expuesta al aire exterior durante la noche para propiciar el enfriamiento radiativo nocturno (ERN) (figura 4).

La técnica de enfriamiento pasivo EEI+AT+ERN consistió en agregar en la cámara de aire una película de agua de 0,020 m de altura (11 litros) en el techo estanque (figura 5).

La técnica de enfriamiento pasivo EEI+AT+ERN+MT es una variación de la anterior, solo que en este caso se le agregó un recipiente de lámina de acero galvanizado con 30 litros de agua (0,701 m de altura), que actuó como masa térmica (MT) y se expuso al aire exterior durante la noche (ERN) (figura 6).

La técnica de enfriamiento pasivo EEI+PS se preparó con un estanque ventilado elaborado a base de lámina de acero galvanizado calibre 16, con una película de agua de 0,020 m de altura (11 litros). La protección solar consistió en agregar hacia las cuatro orientaciones del Me un volado de 0,30 m de longitud elaborado con madera contrachapada pintada con pintura epóxica de color blanco y aislada con una placa de poliestireno de 0,047 m, para disminuir la incidencia de los rayos solares sobre el estanque (figura 7).

La técnica de enfriamiento pasivo EEI+PS+MT es una variación del anterior solo que en este caso se instaló un recipiente de lámina de acero galvanizado con 30 litros de agua (0,071 m de altura), que actuó como masa térmica (MT). El agua estuvo confinada en el recipiente con una tapa de lámina de acero galvanizado sellada con acrílico, con el fin de evitar el contacto de la superficie del agua con el ambiente exterior (figura 8).

El potencial de enfriamiento medio (PEM) se define como “la cantidad de energía por unidad de tiempo y de superficie, capaz de ser retirada por el sistema, obtenida como valor medio durante un periodo de 24 horas” (González, 1989), mediante la siguiente ecuación:

$$PEM = \frac{CPC * (\overline{T}_{opmc} - \overline{T}_{opme}) * 24}{A} \quad (1)$$

PEM = Potencial de Enfriamiento Medio en Wh/m²día.

CPC = Coeficiente de pérdida de calor = 1,50 W/m²K, debido a que se adopta la metodología del trabajo de investigación de González (1989) antes mencionada.

T_{opmc} = Temperatura operativa media del módulo control en 24 horas, en oC.

T_{opme} = Temperatura operativa media del módulo experimental en 24 horas, en oC.

A = Área del techo (0,67 x 0,67 m) = 0,4356 m².

La temperatura operativa se obtuvo del valor medio de la temperatura seca del aire (Tint), y la temperatura radiante media (Tg) dentro de los módulos. Este criterio es válido en este trabajo pues la velocidad del aire al interior de los módulos es menor a (< 0,2 m/s).

La temporada de registro de datos en campo se llevó a cabo durante el verano de 2012, en los meses de junio a septiembre. Cada técnica de enfriamiento pasivo estudiada se monitoreó durante 72 horas consecutivas (tres días),

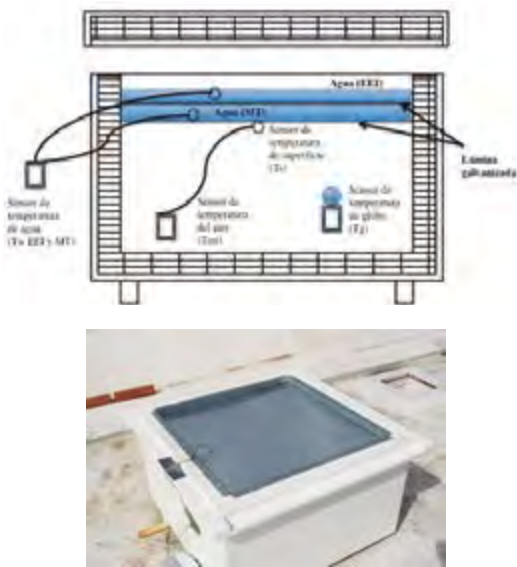


Figura 6. Módulo experimental con EEI+AT+ERN+MT

Fuente: elaboración propia.

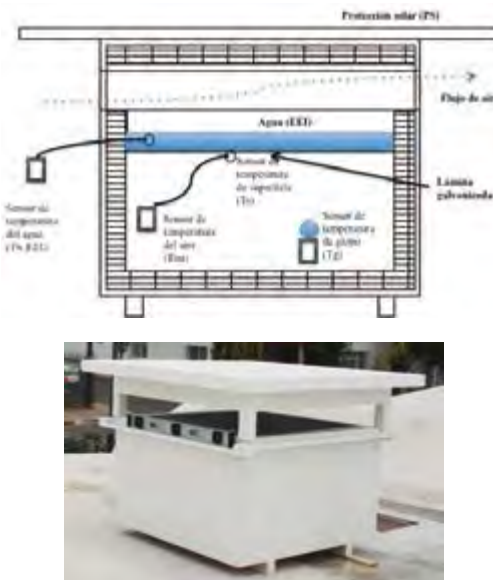


Figura 7. Módulo experimental con EEI+PS

Fuente: elaboración propia.

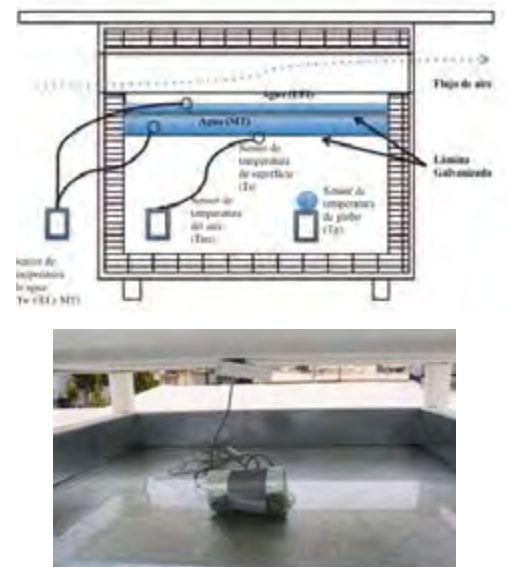


Figura 8. Módulo experimental con EEI+PS+MT

Fuente: elaboración propia.

con registros de datos cada 15 minutos. Entre cada experimento se dejaron 24 horas para la estabilización del módulo experimental y las técnicas de enfriamiento pasivo utilizadas.

El equipo de monitoreo utilizado consistió en *datta loggers* tipo HOBO de Onset Computer Co., modelos H08-004, H08-032-08 y U12-013 provistos de sensores de temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo húmedo (TBH), temperatura de globo negro (Tg), así como el cable TMC6-HD para el registro de temperatura del agua (Tw). Las mediciones obtenidas con este equipo pueden considerarse como de clase I de acuerdo con la norma ISO 7726, con base en la precisión y los rangos de operación con que trabajan.

RESULTADOS

TEP- CA+AT

El registro de datos de esta TEP fue del 2 al 5 de junio, de las 8:00 a las 07:45 respectivamente. La temperatura operativa registrada al interior del ME-CA+AT (TopCA+AT) fue inferior respecto a la exterior (Text) en la temperatura promedio y la mínima (1,14 y 3,81 °C respectivamente), mientras que en la máxima fue superior (2,39 °C). Con respecto a la temperatura operativa del módulo control (TopMc), la máxima no tiene diferencia alguna, mientras que la promedio y la mínima son inferiores (0,38 °C y 1,14 °C respectivamente). La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-CA+AT es 6,2 °C más larga que la correspondiente al exterior, y 1,14 °C respecto del MC; esto se debe a que el espesor de aislamiento en la cubierta es menor y que la cámara de aire no es efectiva (figura 9) (tabla 3).

TEP-CA+AT+ERN+MT

El registro de datos de esta TEP inició el 13 de junio a las 22:00 y concluyó el 16 de junio a las 21:45 h. La temperatura operativa regis-

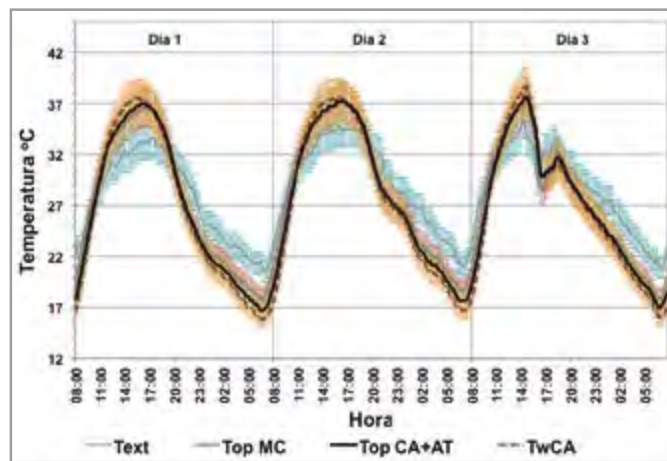


Figura 9. Datos registrados en °C con CA+AT (\pm 95 % intervalos de confianza)

Fuente: elaboración propia.

Parámetro	Máximas	Promedio	Mínima	Oscilación
TEXT	35,27	28,38	20,57	14,70
TwCA	38,64	26,92	15,84	22,80
TOP MC	37,66	27,63	17,90	19,76
TOP CA+AT	37,66	27,24	16,76	20,90

trada al interior del ME-CA+AT+ERN+MT (TopCA+AT+ERN+MT), fue siempre inferior a la temperatura exterior (Text) (2,8 °C en promedio). Respecto a la temperatura operativa del módulo control (TopMC) en las máximas y mínimas fue inferior (6,1 °C en promedio), mientras que en la mínima fue mayor (2,1 °C). Esta diferencia se acentúa en los casos de temperatura máxima, cuando en el ME-CA+AT+ERN+MT se registraron temperaturas en promedio 6,0 °C más bajas que en el exterior y 10,2 °C que en el MC. Por su parte, la Top del ME-CA+AT+ERN+MT corre siempre muy cercana a la temperatura del agua de la masa térmica del estanque (TwMT), en promedio 0,73 °C por debajo de

Tabla 3. Promedios de temperaturas en °C con CA+AT

Fuente: elaboración propia.

ella. Por último, es pertinente hacer notar el efecto de amortiguamiento que proporciona la masa térmica del agua, fácilmente identificable mediante la oscilación térmica registrada. La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-CA+AT+ERN+MT es 5,8 °C más corta que la correspondiente al exterior, y 12,3 °C respecto del MC (figura 10) (tabla 4).

TEP-ME-EEI+AT+ERN

El registro de datos de esta TEP fue del 10 de junio a las 5:00 al 13 de junio a las 16:45 h. La temperatura operativa registrada al interior del módulo experimental ME-EEI+AT+ERN (T_{op}EEI+AT+ERN), fue siempre inferior a la temperatura exterior (Text) (8,43 °C en promedio) y a la temperatura operativa

del módulo control (T_{op}MC) (8,2 °C en promedio). Esta diferencia se acentúa en los casos de temperatura mínima, cuando en el ME-EEI+AT+ERN se registraron temperaturas en promedio 10,3 °C más bajas que en el exterior y 7,1 °C que en el MC. La diferencia entre las temperaturas máximas es menor, pero relevante, 4,0 °C con respecto al exterior y 7,4 °C con el MC. Por su parte, la T_{op} del ME-EEI+AT+ERN corre siempre muy cercana a la temperatura del agua del estanque (T_wEEI), en promedio 1,4 °C por encima de ella. Por último, es pertinente hacer notar el efecto de amortiguamiento que proporciona el agua, fácilmente identificable mediante la oscilación térmica registrada. La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-EEI+AT+ERN es 6,3 °C más

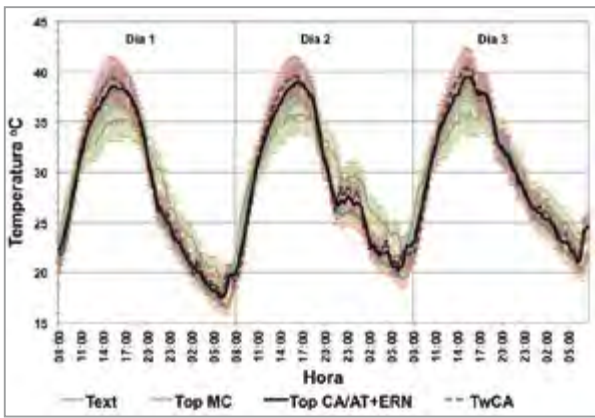


Figura 10. Datos registrados en °C durante el experimento con CA+AT+ERN/MT (± 95 % intervalos de confianza). Fuente: elaboración propia.

Parámetro	Máximas	Promedio	Mínima	Oscilación
TEXT	35,70	27,20	20,19	15,51
TOP MC	39,90	26,91	17,90	22,00
T _{OP} CA+AT+ERN+MT	29,72	24,99	20,00	9,72
T _w EEI	29,99	24,45	19,91	10,08
T _w MT	30,19	24,84	21,37	8,83

Tabla 4. Promedios de temperaturas en °C del experimento con CA+AT+ERN+MT. Fuente: elaboración propia.

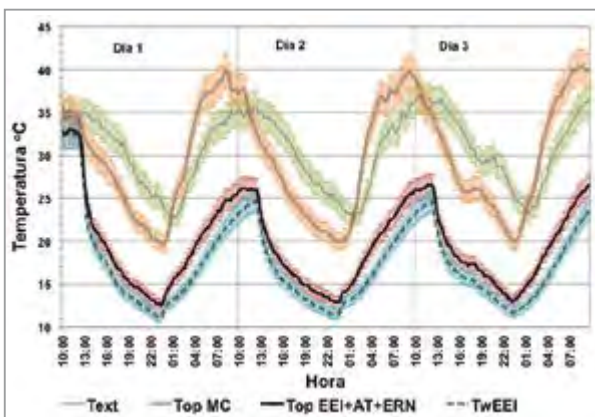


Figura 11. Datos registrados en °C con EEI+AT+ERN (± 95 % intervalos de confianza). Fuente: elaboración propia.

PARÁMETRO	MÁXIMAS	PROMEDIO	MÍNIMA	OSCILACIÓN
TEXT	37,00	30,49	22,86	14,14
TOP MC	40,36	29,66	19,62	20,75
T _{OP} EEI+AT+ERN	32,97	19,55	12,54	20,43
T _w EEI	32,41	17,36	11,08	21,33

Tabla 5. Promedios de temperaturas en °C con EEI+AT+ERN. Fuente: elaboración propia.

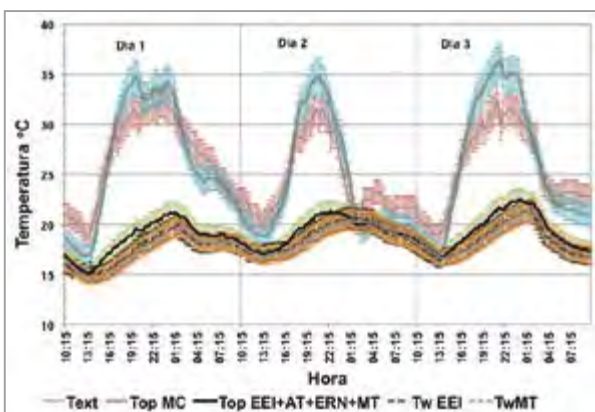


Figura 12. Datos registrados en °C con EEI+AT+ERN+MT (± 95 % intervalos de confianza). Fuente: elaboración propia.

Parámetro	Máximas	Promedio	Mínima	Oscilación
TEXT	32,34	25,52	18,66	13,68
TOP MC	36,35	25,51	16,95	19,40
T _{OP} EEI+AT+ERN+MT	22,48	19,07	15,04	7,44
T _w EEI	21,41	18,22	14,89	6,53
T _w MT	21,34	18,20	14,72	6,62

Tabla 6. Promedios de temperaturas en °C con EEI+AT+ERN+MT. Fuente: elaboración propia.

larga que la correspondiente al exterior y 0,3 °C respecto del MC (figura 11) (tabla 5).

TEP-EEI+AT+ERN+MT

El registro de datos de esta TEP fue del 23 de agosto a las 4:00 al 26 de agosto a las 03:45 h. La temperatura operativa registrada al interior del módulo experimental ME-EEI+AT+ERN+MT (TopEEI+AT+ERN+MT), fue siempre inferior a la temperatura exterior (Text) (6,7 °C en promedio) y a la temperatura operativa del módulo control (TopMC) (7,4 °C en promedio). Esta diferencia se acentúa en los casos de temperatura máxima, cuando en el ME-EEI+AT+ERN+MT se registraron temperaturas en promedio 9,9 °C más bajas que en el exterior y 13,9 °C que en el MC. La diferencia entre las temperaturas mínimas es 3,6 °C menor con respecto al exterior y 1,9 °C con el MC. La Top del ME-EEI+AT+ERN+MT corre siempre muy cercana a la temperatura del agua del estanque (TwEEI), en promedio 0,7 °C por encima de ella; mientras que con la (TwMT) es de 0,8 °C. Por último, es pertinente hacer notar el efecto de amortiguamiento que proporciona el agua, fácilmente identificable mediante la oscilación térmica registrada. La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-EEI+AT+ERN+MT es 6,2 °C más corta que la correspondiente al exterior y 12 °C respecto del MC (figura 12) (tabla 6).

TEP-ME-EEI+PS T2

El registro de datos de esta TEP inició el 6 de junio a las 2:00 y terminó el 9 de junio a las 01:45 h. La temperatura operativa registrada al interior del módulo experimental ME-EEI+PS (TopEEI+PS), fue siempre inferior a la temperatura exterior (Text) (9,9 °C en promedio) y a la temperatura operativa del módulo control (TopMC) (8,8 °C en promedio). Esta diferencia se acentúa en los casos de temperatura máxima, cuando en el ME-EEI+PS se registraron temperaturas en promedio 11,7 °C más bajas que en el exterior y 14,6 °C que en el MC. La diferencia entre las temperaturas mínimas es menor, pero relevante, 7,1 °C con respecto al exterior y 4,6 °C con el MC. Por su parte, la Top del ME-EEI+PS corre siempre muy cercana a la temperatura del agua del estanque (TwEEI), en promedio 1,6 °C por encima de ella. Por último, es pertinente hacer notar el efecto de amortiguamiento que proporciona el agua, fácilmente identificable mediante la oscilación térmica registrada. La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-EEI+PS es 4,7 °C más corta que la correspondiente al exterior y 10 °C respecto del MC (figura 13) (tabla 7).

TEP-EEI+PS+MT

El registro de datos de esta TEP se llevó a cabo del 14 de junio a las 01:30 al 17 de junio a las 00:45 h.

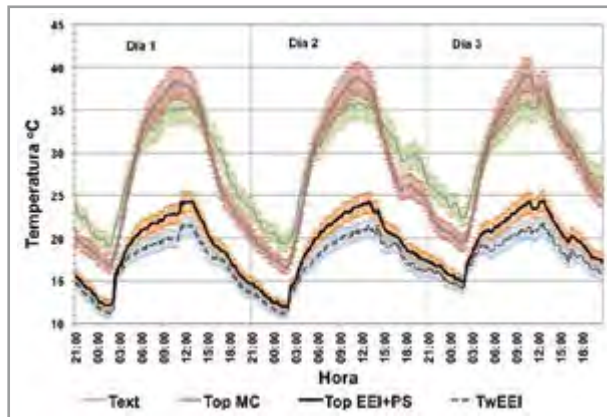


Figura 13. Datos registrados en °C con EEI+PS (± 95% intervalos de confianza).

Fuente: elaboración propia.

Parámetro	Máximas	Promedio	Mínima	Oscilación
TEXT	36,13	29,17	19,04	17,09
TwEEI	21,58	17,37	11,15	10,43
TOP MC	39,00	28,37	16,57	22,43
TOP EEI+PS	24,41	19,11	11,97	12,45

Tabla 7. Promedios de temperaturas en °C con EEI+PS

Fuente: elaboración propia.

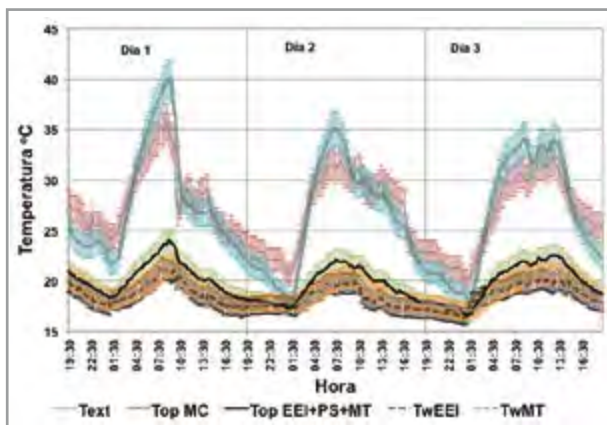


Figura 14. Datos registrados en °C con EEI+PS+MT (± 95% intervalos de confianza)

Fuente: elaboración propia.

Parámetro	Máximas	Promedio	Mínima	Oscilación
TEXT	35,70	27,04	20,19	15,51
TOP MC	39,90	26,73	17,90	22,00
TOP EEI+PS+MT	24,02	19,85	16,57	7,45
TwEEI	21,27	18,52	16,44	4,83
TwMT	21,63	18,95	16,94	4,69

Tabla 8. Promedios de temperaturas en °C con ME-EEI+PS+MT

Fuente: elaboración propia.

La temperatura operativa registrada al interior del módulo experimental ME-EEI+PS+MT (TopEEI+PS+MT), fue siempre inferior a la temperatura exterior (Text) (7,5 °C en promedio) y a la temperatura operativa del módulo control (TopMC) (8,0 °C en promedio). Esta diferencia se acentúa en los casos de temperatura máxima, cuando en el ME-EEI+PS+MT se registraron temperaturas en promedio 11,7 °C más bajas que en el exterior y 15,9 °C que en el MC. La diferencia entre las temperaturas mínimas es menor, pero relevante, 3,6 °C con respecto al exterior y 1,3 °C con el MC. Por su parte, la Top del ME-EEI+PS+MT corre siempre muy cercana a la temperatura del agua del estanque (TwEEI), en promedio 1,3 °C por encima de ella, mientras que con la (TWMT) corre 1 °C. Por último, es pertinente hacer notar el efecto de amortiguamiento que proporciona el agua, fácilmente identificable mediante la oscilación térmica registrada. La oscilación de temperaturas operativas observada al interior del ME-EEI+PS+MT es 8,1 °C más corta que la correspondiente al exterior y 14,6 °C respecto del MC (figura 14) (tabla 8).

POTENCIAL DE ENFRIAMIENTO MEDIO (PEM)

El potencial de enfriamiento medio (PEM) se obtuvo a partir de los valores promedio de temperatura operativa al interior de los módulos de control y experimental de cada una de las técnicas de enfriamiento pasivo aplicadas y del análisis de los mismos. El análisis se hizo cada periodo de 24 horas y luego se promediaron los resultados obtenidos para determinar el PEM correspondiente de cada TEP experimentada.

Como resultado de ello se obtuvo que la TEP-EEI+AT+ERN alcanzó el mejor desempeño con un índice de 822,89 Wh/m²día, seguido de la TEP-EEI+PS con 764,60 Wh/m²día, luego la TEP-EEI+AT+ERN+MT con 532,78 Wh/m²día. El resto de las TEP se ubicaron por debajo de los 500 Wh/m²día (tabla 9).

Destaca en este resultado la mejora obtenida en el PEM con el enfriamiento radiativo nocturno y con cámara de aire ventilada. Es oportuno aclarar que la lámina galvanizada del techo estanque no se pintó de blanco, lo que disminuye la capa-

de enfriamiento durante el intercambio radiativo nocturno (Givoni, 1994).

EFICIENCIA DE ENFRIAMIENTO (EF)

La eficiencia de enfriamiento se calculó a partir del comportamiento del MC y la TEP que mejores resultados obtuvieron. Los resultados nos indican que si a la técnica de EEI+AT+ERN le asignamos un índice de 100, todas las técnicas donde se incluye enfriamiento evaporativo tienen el mejor comportamiento.

Los resultados también nos indican que el aislamiento, aunque no es una técnica de enfriamiento, afecta el amortiguamiento total obtenido, efecto que hace sinergia cuando se combina con otra técnica pasiva.

CONCLUSIONES

Esta investigación confirma que en climas cálidos y secos, evaporar agua es una técnica de enfriamiento eficiente. Esto se debe a que esta técnica no requiere agregar grandes cantidades de humedad al ambiente ni aumentar la velocidad del aire en el espacio interior.

También se reafirma que la cubierta estanque, como cualquier cuerpo expuesto a la bóveda celeste, pierde calor por emisión de radiación de onda larga y alcanza un potencial de enfriamiento máximo, producto de las condiciones de cielo despejado y baja humedad específica características de este clima árido.

El aislamiento reduce el paso del flujo de calor, pero no contribuye como técnica de enfriamiento por sí solo, es necesario que esté combinado con alguna de las técnicas de enfriamiento pasivo para alcanzar su mejor potencial.

El agua contenida como masa térmica sin enfriamiento radiativo nocturno no fue eficiente como técnica de enfriamiento, debido a que su espesor fue insuficiente y tiene ganancia de calor durante el día cuando está expuesta al exterior y traslada el calor al interior por conducción.

El enfriamiento radiativo nocturno alcanza su mayor eficiencia cuando se combina con aislamiento y con otra TEP.

Experimento	PEM (Wh/m ² día)
ME-CA+AT	32,78
ME-CA+AT+ERN+MT	158,68
ME-EEI+AT+ERN	822,89
ME-EEI+AT+ERN+MT	532,78
ME-EEI+PS	764,90
ME-EEI+PS+MT	568,60

Tabla 9. Potencial de enfriamiento medio calculado con datos obtenidos en cada TEP

Fuente: elaboración propia.

Experimento	Eficiencia (%)
MC	0
CA+AT	3,98
CA+AT+ERN+MT	19,28
EEI+AT+ERN	100
EEI+AT+ERN+MT	64,74
EEI+PS	92,95
EEI+PS+MT	69,1

Tabla 10. EF calculado con datos obtenidos en cada experimento

Fuente: elaboración propia.

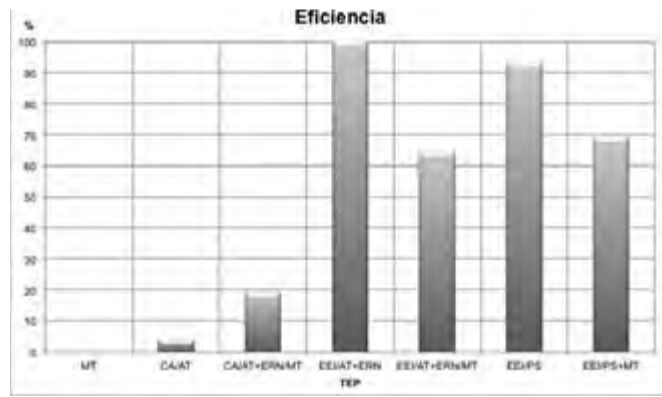


Figura 15. Eficiencia de enfriamiento calculado con datos obtenidos en cada experimento
Fuente: elaboración propia.

SIGLAS

CA+AT	Cámara de aire con aislamiento térmico.	MC	Módulo de control.
CA+AT+ERN/MT	Cámara de aire con aislamiento térmico, enfriamiento radiativo nocturno y masa térmica.	ME	Módulo experimental.
DT	Amplitud de temperatura.	MT	Masa térmica.
EED	Enfriamiento evaporativo directo.	PEM	Potencial de enfriamiento medio.
E EI	Enfriamiento evaporativo indirecto.	TBS	Temperatura de bulbo seco.
E EI+AT+ERN	Enfriamiento evaporativo indirecto con aislamiento térmico y enfriamiento radiativo nocturno.	TBH	Temperatura de bulbo húmedo.
E EI+AT+ERN/MT	Enfriamiento evaporativo indirecto, aislamiento térmico, enfriamiento radiativo nocturno y masa térmica.	TEP	Técnicas de enfriamiento pasivo.
E EI+PS	Enfriamiento evaporativo indirecto con protección solar.	Text	Temperatura exterior.
E EI+PS+MT	Enfriamiento evaporativo indirecto con protección solar y masa térmica.	Tint	Temperatura interior.
EF	Eficiencia de enfriamiento.	Tg	Temperatura de globo.
		Ts	Temperatura superficie interior de la lámina.
		TwMT	Temperatura del agua de la masa térmica.
		TwEEI	Temperatura del agua del enfriamiento evaporativo indirecto.

REFERENCIAS

- ANSI/ASHRAE Standard 55-04 (2010). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, Atlanta GA, American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineers.
- ASHRAE (2009). Handbook of Fundamentals. Section 9.10. Atlanta GA, American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineers.
- Givoni, B. (1994). Passive and low energy cooling of buildings. New York: Wiley.
- Balaras, C. A. (1996). The role of thermal mass on the cooling load of buildings. An overview of computational methods. *Energy and Building*, 24, 1-10.
- González, E. (1989). Evaluación de sistemas pasivos de enfriamiento y su aplicación en el diseño de viviendas. Informe de investigación CONDES, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- González, E. (1997a). Étude de matériaux et de techniques du bâtiment pour la conception architecturale bioclimatique en climat chaud et humide. Thèse de Doctorat en Energétique de l'École des Mines des Paris, France.
- González, E. (1997b). Técnicas de enfriamiento pasivo. Resultados experimentales en el clima cálido y húmedo de Maracaibo, Venezuela. *CIT, Información Tecnológica*, 8(5), 99-103.
- González, S. (2010) Estudio experimental del comportamiento térmico de sistemas pasivos de enfriamiento en clima cálido-húmedo. Tesis de Maestría publicada. Universidad Internacional de Andalucía.
- Herrera, L. (2009). Evaluación de estrategias bioclimáticas aplicadas en edificios y su impacto en la reducción del consumo de agua en equipos de enfriamiento evaporativo directo. Tesis de Doctorado publicada. Universidad de Colima, Facultad de Arquitectura, Coquimatlán.
- Hinz, E. (2006). Estudio del comportamiento térmico de un sistema pasivo de enfriamiento evaporativo indirecto con cobertura vegetal en un clima tropical. Madrid: DEA Ciencias Ambientales, Universidad Politécnica de Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2014). Climas de la República Mexicana. Recuperado de: <http://smn.cna.gob.mx/index.php>
- IMPCO (1999). Calculando enfriamiento evaporativo. Recuperado de: <http://www.impco.com>
- International Organization for Standardization. ISO 7726 (1998). Ergonomics of the Thermal Environment: Instruments of measuring physical quantities. Switzerland: ISO.
- International Organization for Standardization. ISO 7730 (1995). Moderate Thermal Environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. Switzerland: ISO.
- Norma mexicana NMX-C-460-onncce (2009). Industria de la construcción aislamiento térmico valor "R" para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana. Diario oficial de la Federación.
- Mihalakakou, J. O. y Santamouris, M. (1996). On the heating potential of buried pipes techniques-application in Ireland. *Energy and Buildings*, 19-25.

SIMULACIONES AMBIENTALES PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES EN DISEÑO DE ALOJAMIENTOS TEMPORALES EN CLIMAS TROPICALES

Sara Luciani M.

Universidad Piloto de Colombia. Bogotá (Colombia)

Facultad de Arquitectura y Artes. Grupo de investigación "Hábitat, diseño e infraestructura"

Luciani M., S. (2014). Simulaciones ambientales para la selección de materiales en diseño de alojamientos temporales en climas tropicales. *Revista de Arquitectura*, 16, 96-104. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.11



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.11>

Sara Luciani M.

Arquitecta, Universidad Piloto de Colombia.

Maestría en Gestión Urbana, Universidad Piloto de Colombia.

Investigadora, Universidad Piloto de Colombia.

Becaria del programa jóvenes investigadores de Colciencias, Bogotá, Colombia, 2012-2013.

Publicaciones:

(2010). Sistema H.O.M.E. Sistema de hábitat organizado móvil de emergencia. *Replanteo*, 10, 30-32.

(2012). Análisis de variables para el estudio de antecedentes como aproximación metodológica para la identificación de insumos de diseño aplicado a alojamientos temporales. *Revista Alarife*, 23 (2012). *Manual de implementación de herramientas digitales para el diseño sostenible*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

(2014). Análisis de antecedentes de forma y función para la identificación de criterios de diseño aplicado al diseño de alojamientos temporales. *Revista Iconofacto*, 9 (13), 27-45.

sara-luciani@unipiloto.edu.co

INTRODUCCIÓN

Este artículo se desarrolla en el marco de la investigación denominada Sistema H.O.M.E. (Hábitat Organizado Móvil de Emergencia), en curso desde el año 2012, financiada por la Universidad Piloto de Colombia y Colciencias (bajo la convocatoria de jóvenes investigadores 2012 y la convocatoria de desarrollo tecnológico 2014-2015), que tiene como objetivo diseñar un sistema constructivo adecuado para alojar temporalmente afectados por desastres naturales, para lo cual se proyectó un estudio de antecedentes desde unas variables marco definidas como gestión, temporalidad y tecnología (Luciani, 2012), y desde la forma y la función (Luciani, 2013a) que, en términos arquitectónicos, dieron paso a las determinantes de diseño con las cuales se proyectó la primera propuesta a nivel de esquema básico del sistema.

El diseño del sistema mencionado (Luciani, 2013b) permitió un desarrollo a cuatro escalas partiendo de una unidad constructiva mínima con capacidad para albergar a una persona; la segunda escala, el módulo básico, que puede albergar de 4 a 6 personas; un módulo de infraestructura con capacidad para soportar 16 módulos de alojamiento, y una unidad de agrupación compuesta por dos módulos de infraestructura y sus respectivos módulos de alojamiento temporal.

No obstante, una vez definida la propuesta de diseño, se identificó la importancia de una rigurosa selección de materiales ya que, como afirman Flórez y Castro-Lacouture (2013) y Jahan y Edwards (2013), una apropiada selección de materiales puede ayudar a reducir la energía embebida en una edificación, las emisiones de dióxido de carbono, la energía empleada en el proceso de producción, el impacto ambiental en el ciclo de vida, el consumo de energía y el deterioro en la calidad del aire, entre otros.

Por tanto, se propuso una metodología de selección de materiales (Luciani, 2013b) basada en la guía verde de Anderson, Shiers y Steele (2009), en la cual, por medio de matrices de evaluación y teniendo en cuenta los parámetros de análisis de ciclo de vida (Life Cycle Assessment - LCA) de los materiales, se definieron variables con puntajes por cada elemento del sistema, tales como envolvente, estructura, cimentación o cubierta, con el fin de evaluar cuáles materiales tenían mejor desempeño en relación con su rol en el sistema.

RESUMEN

Con el fin de mitigar el impacto que causa la pérdida del hogar debido a los constantes eventos naturales, se propone el diseño de un sistema constructivo adecuado que permita el alojamiento temporal de los afectados; para esto, se desarrollaron una serie de simulaciones ambientales con medios digitales, que permitieron conocer el desempeño térmico de materiales seleccionados previamente según lineamientos del Life Cycle Assessment (LCA), en relación con los componentes de edificio como cimentación, estructura, envolvente y cubierta, en climas tropicales, aplicado a Bogotá y Girardot. Asimismo, se explora la relación entre los materiales con cuatro configuraciones de diseño y siete tipos de ventilación, a fin de obtener una respuesta multidimensional y sostenible. Como resultado se encontró que materiales como guadua, fibras vegetales y fibras sintéticas, sumado a estrategias de aislamiento y configuraciones de ventilación, pueden aportar al confort térmico en el diseño de alojamientos temporales en el contexto colombiano.

PALABRAS CLAVE: confort, clima tropical, hábitat transitorio, modelación, sostenibilidad, vivienda temporal.

ENVIRONMENTAL SIMULATIONS FOR MATERIAL SELECTION IN TEMPORARY HOUSING DESIGN IN TROPICAL WEATHER CONDITIONS

ABSTRACT

In order to mitigate the impact caused by the loss of home due to the constant natural events that take place, this proposal gives a proper building system design that allows temporary housing for the affected. In this regard, there was a number of environmental simulations with digital media technology, which gave insights on the thermal performance of the material previously selected according to Life Cycle Assessment (LCA) guidelines, regarding building components such as the foundations, structure, envelope and roof, in tropical weather. The simulations were applied in the cities of Bogota and Girardot.

Likewise, there is an exploration of the relation between the materials with four different design configurations and seven types of ventilation, in order to obtain a multidimensional and sustainable answer. Findings show that materials such as guadua, vegetable fibers, and synthetic fibers, joint with isolation strategies and ventilation configurations, could contribute to thermal comfort in the temporary housing design within the Colombian context.

KEY WORDS: Comfort, tropical weather, transitory habitat, modelling, sustainability, temporary housing.

Como resultados se encontró que para el componente de edificio de cimentación y estructura, los materiales con mejor desempeño son las maderas, la guadua y el aluminio, puesto que dichos materiales cumplen con el uso de capacidad portante, son fáciles de transportar, tienen un bajo índice de peso/densidad, durabilidad, posibilidad de reciclaje y reutilización y, demás, especificaciones que responden al carácter temporal del tipo de edificación.

En relación con el componente de envolvente, los materiales que resultaron adecuados para la función de envolvente fueron los textiles y las fibras vegetales. Asimismo, para el último componente de edificio, la cubierta, los resultados apuntan a los textiles vegetales y las fibras vegetales y sintéticas.

No obstante los resultados obtenidos a través de esta metodología —basados en lineamientos de LCA—, en la búsqueda por contribuir a mitigar el impacto ambiental se consideró necesario el desarrollo de una etapa de simulaciones ambientales a fin de conocer el desempeño térmico de los mismos con miras al diseño de un sistema constructivo multidimensional enfocado en la sostenibilidad y amable con el ambiente.

METODOLOGÍA

Algunos autores como Mahdjoubi y Wiltshire (2001), y Bleil de Souza (2012), consideran las simulaciones como un método creíble para predecir futuros entornos, especialmente en evaluaciones de edificios y contextos, ya que a través de esta herramienta es posible generar imágenes que emulan escenas u objetos de la vida real permitiendo especular sobre eventos o proyectos futuros; en este caso, se simulan el desempeño térmico, ambiental y los flujos de vientos de una edificación facilitando la toma de decisiones.

Asimismo, autores como Bleil de Souza (2013) y Peuportier, Thiers y Guiavarch (2013) reconocen la importancia de conocer el desempeño térmico de una edificación a través de simulaciones y herramientas digitales apoyando la toma de decisiones en la selección de materiales que aportan a la mitigación del impacto ambiental y a la búsqueda del confort térmico.

Del mismo modo, investigaciones como las desarrolladas por Crawford, Manfield y McRobie (2005), Borge, Colmenar, Mur y Castro (2013) y Hany (2013), resaltan la pertinencia de estudios sobre el confort, sistemas pasivos de climatización y simulaciones en relación con el diseño de alojamientos de emergencias, ya que, aunque este tipo de edificaciones deberían ser durables, de bajo costo y confortables, la falta de instalación o energía no permite que estos alojamientos sean climatizados dando lugar a condiciones de discomfort.

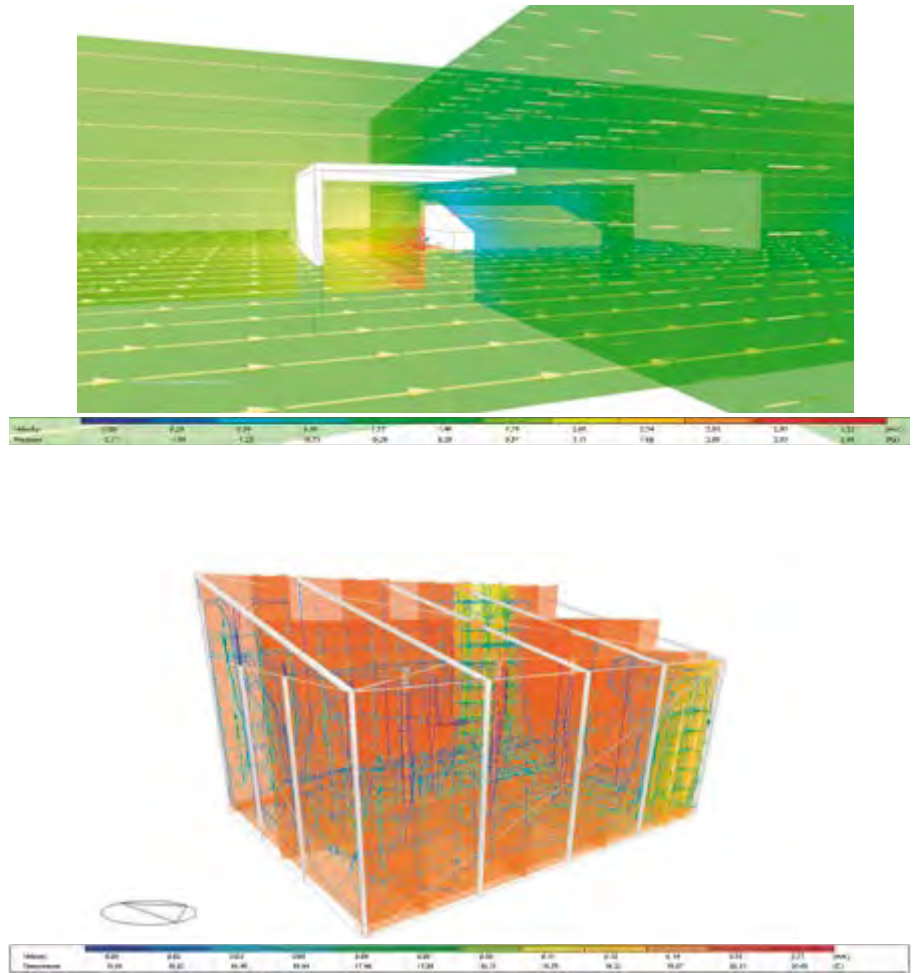


Figura 1. Imagen de CFD externo e interno del modelo básico de alojamiento temporal realizado para Girardot el 21 de julio
Fuente: elaboración propia.

En ese sentido, se realizaron las simulaciones como una herramienta para la visualización de datos y se llevaron a cabo análisis computacional de dinámica de fluidos interno y externo, denominado CFD (por sus siglas en inglés); ya que como lo afirman Borge *et al.* (2013), el CFD interno sirve para evaluar el confort térmico al interior del edificio bajo los parámetros de confort establecidos por Design Builder (2013), mientras con el CFD externo se puede identificar velocidad del aire, presión y temperaturas alrededor del edificio permitiendo optimizar la ubicación del mismo en relación con el emplazamiento (figura 1).

Estos análisis se proyectaron para dos tipos diversos de clima en relación con el contexto colombiano: un clima frío, para lo cual se seleccionó el caso de Bogotá, y otro cálido, como Girardot; no obstante, en los dos casos se analizaron previamente los datos climáticos a fin de identificar el escenario de temperaturas extremas, para lo cual se realizaron simulaciones diarias en intervalos horarios (para Girardot el día 21 de julio y para Bogotá el día 27 de marzo).

Tales simulaciones se llevaron a cabo por medio de un *software* denominado Design Builder, que funciona como una interfaz para los análisis realizados con Energy Plus (2013), que es un *software* de código abierto sin interfaz gráfica publicado por el U.S. Department of Energy, con el cual se obtienen análisis térmicos y CFD en

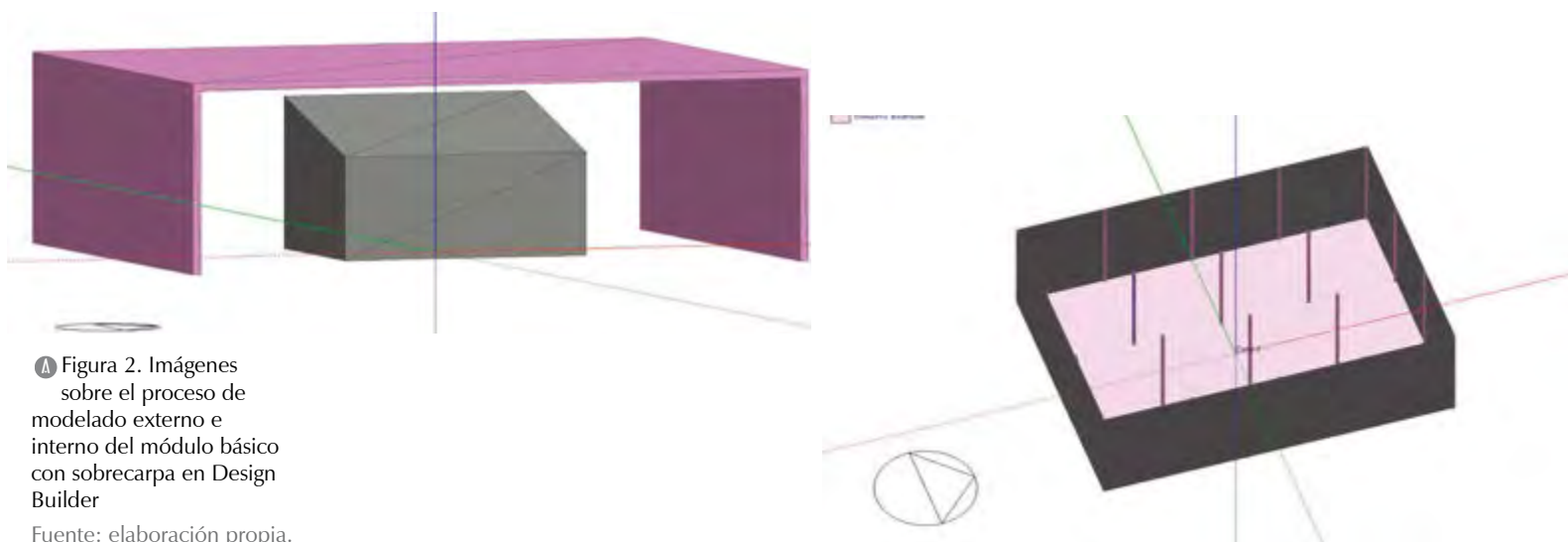


Figura 2. Imágenes sobre el proceso de modelado externo e interno del módulo básico con sobrecarpa en Design Builder

Fuente: elaboración propia.

Modelo	Materiales		
	Estructura	Envolvente	Cubierta
Modelo 1	Maderas procesadas	Fibras vegetales lonas	Fibras vegetales lonas
Modelo 2	Maderas procesadas	Textiles fibras animales	Fibras vegetales lonas
Modelo 3	Maderas procesadas	Textiles vegetales yute	Fibras vegetales lonas
Modelo 4	Maderas procesadas	Fibras vegetales lonas	Fibras sintéticas
Modelo 5	Maderas procesadas	Textiles fibras animales	Fibras sintéticas
Modelo 6	Maderas procesadas	Textiles vegetales yute	Fibras sintéticas
Modelo 7	Maderas procesadas	Fibras vegetales lonas	Textiles vegetales yute
Modelo 8	Maderas procesadas	Textiles fibras animales	Textiles vegetales yute
Modelo 9	Maderas procesadas	Textiles vegetales yute	Textiles vegetales yute
Modelo 10	Guadua	Fibras vegetales lonas	Fibras vegetales lonas
Modelo 11	Guadua	Textiles fibras animales	Fibras vegetales lonas
Modelo 12	Guadua	Textiles vegetales yute	Fibras vegetales lonas
Modelo 13	Guadua	Fibras vegetales lonas	Fibras sintéticas
Modelo 14	Guadua	Textiles fibras animales	Fibras sintéticas
Modelo 15	Guadua	Textiles vegetales yute	Fibras sintéticas
Modelo 16	Guadua	Fibras vegetales lonas	Textiles vegetales yute
Modelo 17	Guadua	Textiles fibras animales	Textiles vegetales yute
Modelo 18	Guadua	Textiles vegetales yute	Textiles vegetales yute
Modelo 19	Aluminio	Fibras vegetales lonas	Fibras vegetales lonas
Modelo 20	Aluminio	Textiles fibras animales	Fibras vegetales lonas
Modelo 21	Aluminio	Textiles vegetales yute	Fibras vegetales lonas
Modelo 22	Aluminio	Fibras vegetales lonas	Fibras sintéticas
Modelo 23	Aluminio	Textiles fibras animales	Fibras sintéticas
Modelo 25	Aluminio	Fibras vegetales lonas	Textiles vegetales yute
Modelo 26	Aluminio	Textiles fibras animales	Textiles vegetales yute
Modelo 27	Aluminio	Textiles vegetales yute	Textiles vegetales yute

Tabla 1. Configuración de materiales en relación con el componente de edificio, definiendo 27 modelos para las simulaciones de confort térmico en Design Builder

Fuente: elaboración propia.

gráficos de curvas de temperaturas e imágenes de vectores con los flujos de vientos.

Por otra parte, se configuraron 27 modelos diversos por simular a partir de los resultados obtenidos con la metodología para selección de materiales mencionados en Luciani (2013b), teniendo en cuenta los tres materiales con mejor desempeño por componente de edificio, sea cimentación, estructura, envolvente y cubierta, según los lineamientos LCA, con los cuales se llevaron a cabo varias etapas de análisis en relación con el diseño y la ventilación (tabla 1).

En relación con el diseño se proyectaron cuatro configuraciones además de la forma básica propuesta desde el esquema básico, donde se exploró con la inclusión de una “sobrecarpa” o elemento que protegiera de manera parcial o total al módulo de la radiación solar directa, y sobre configuraciones con aislamiento en la cubierta, pues como afirman Al-Homoud (2005), Kumar y Suman (2013), Budaiwi y Abdou (2013) y Papadopoulos (2005), el aislamiento no solo contribuye a reducir los requerimientos de sistemas de aire acondicionado y reduce el costo anual de energía, sino que además ayuda a extender los periodos de confort térmico sin dependencia de los sistemas mecánicos de ventilación, especialmente durante los periodos interestaciones, y tiene propiedades para absorber el ruido.

Asimismo, se exploraron diversos tipos de materiales naturales para el aislamiento, pues el uso de materiales orgánicos tiene como ventajas no solo un bajo valor de conductividad térmica, sino también el carácter natural de las fibras de entrada que puede tener mejores características técnicas térmicas (Zach, Hroudová, Brožovský, Krejza y Gailius, 2013). Otra ventaja es que al ser un material renovable no supone ninguna tensión significativa en el ambiente.

Para la selección de materiales de aislamiento se realizó una revisión de algunos autores como Briga-Sá, Nascimento, Teixeira, Pinto, Caldeira et al. (2013),

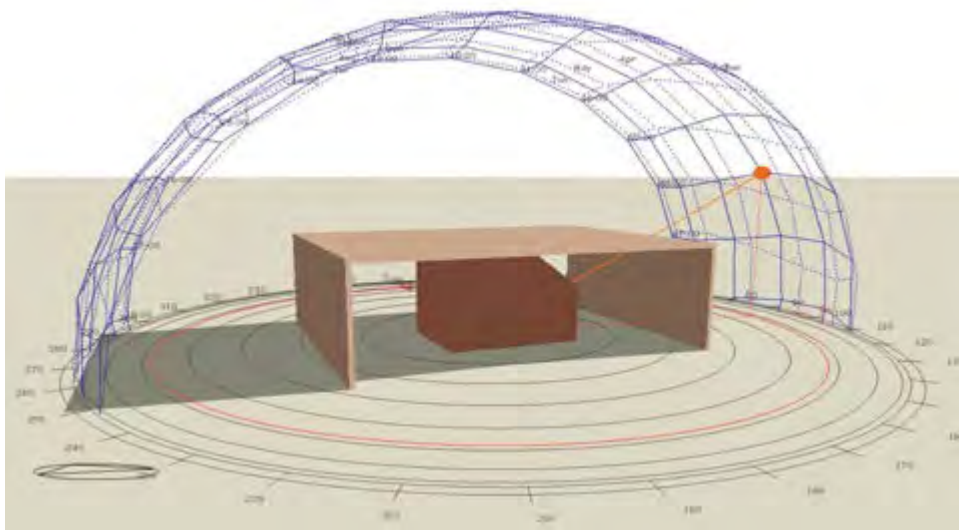


Figura 3. Imagen del diagrama solar con la trayectoria del sol anual sobre modelo básico con sobrecarpa
Fuente: elaboración propia.

Zhou, Zheng, Li y Lu (2010), Korjenic, Petráněk, Zach y Hroudová (2011), Jelle (2011) y Zach, Korjenic, Petráněk, Hroudová y Bednar (2012), que mencionan estudios con diversos tipos de materiales aislantes orgánicos y la importancia del uso de los mismos; basados en esto, se llevaron a cabo algunas configuraciones con aislamiento que fueron puestas a prueba a través de simulaciones, donde la de mejor desempeño se aplicó a las simulaciones de los 27 modelos.

Una vez realizadas las simulaciones de los 27 modelos con los cuatro tipos de configuraciones de diseño, se evaluó cuál de estas tenía mejor desempeño térmico, dando paso a la etapa de análisis en términos de flujos de aire a través de siete tipos de ventilación en relación con la ubicación de las aberturas en el módulo con respecto a la dirección de los vientos predominantes.

DESARROLLO

En cuanto a la definición de los 27 modelos para el desarrollo de las simulaciones, se hicieron las configuraciones a partir de los componentes de edificio, estructura, envolvente y cubierta; y de los materiales con mejor desempeño según la selección de los mismos basada en los lineamientos LCA. No obstante, cabe mencionar que para las simulaciones no se consideró la cimentación ya que esta se encontraba fuera de la zona de datos de simulación.

Las configuraciones de materiales se aplicaron al módulo básico, modelado en Design Builder como una zona única cerrada, complementada por la estructura entendida como componentes que tienen incidencia en los cálculos térmicos y de vientos (figura 2).

En relación con las cuatro configuraciones de diseño que se derivan de la configuración básica, que no incluye ningún elemento externo, de aislamiento o de abertura, se denominó a la primera como configuración de apertura, a la segunda

Aislamiento	Materiales		
	Capa interna	Capa intermedia	Capa externa
Aislamiento 1	Textil	Corcho	Textil
Aislamiento 2	Textil	Lana	Textil
Aislamiento 3	Textil	Aserrín	Textil
Aislamiento 4	Textil	Fibra de coco	Textil
Aislamiento 5	Yute	Corcho	Yute
Aislamiento 6	Yute	Lana	Yute
Aislamiento 7	Yute	Aserrín	Yute
Aislamiento 8	Yute	Fibra de coco	Yute
Aislamiento 9	Lana	Corcho	Lana
Aislamiento 10	Lana	Lana	Lana
Aislamiento 11	Lana	Aserrín	Lana
Aislamiento 12	Lana	Fibra de coco	Lana

configuración de sobrecarpa, a la tercera configuración de aislamiento, y a la cuarta como configuración de sobrecarpa y aislamiento.

La primera configuración tiene como característica la apertura de una franja en la parte superior tanto de la fachada frontal como de la fachada posterior, favoreciendo el paso del aire y generando ventilación cruzada.

La segunda configuración se proyectó como una segunda capa que cubre el módulo parcialmente, un elemento opaco que bloquea el paso de la radiación solar directa, lo que permite a su vez reducir la temperatura interna favoreciendo el confort principalmente en climas cálidos; el diseño favorece el paso de la ventilación natural y se dimensionó en relación con la trayectoria solar (figura 3).

La tercera configuración de diseño se compone de un aislamiento adherido a la cubierta; no

Tabla 2. Configuraciones de tipos de aislamiento con diversos materiales según si se encuentran en la capa interior, exterior o intermedia, para la posterior aplicación en las simulaciones de confort interno
Fuente: elaboración propia.

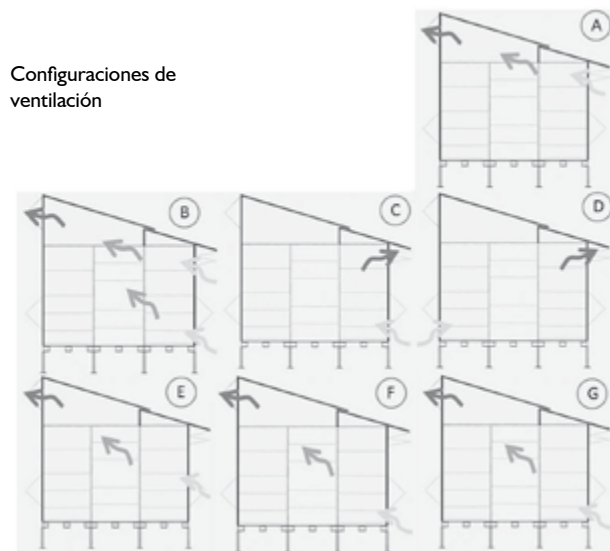


Figura 4. Imágenes de las diversas configuraciones de ventilación y flujos de aire resultantes según la ubicación de la abertura en el modelo básico de alojamiento temporal. Fuente: elaboración propia.

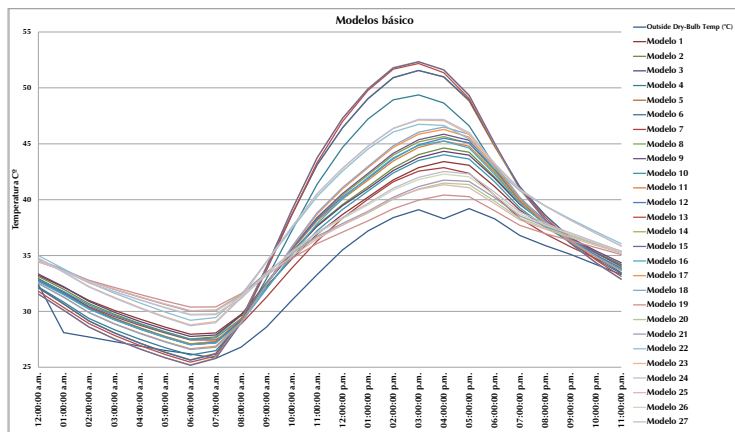


Figura 5. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo básico en Girardot. Fuente: elaboración propia.

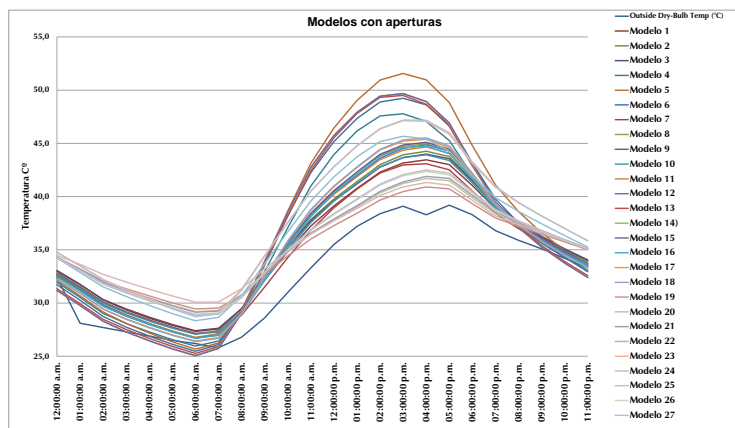


Figura 6. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con aperturas en Girardot. Fuente: elaboración propia.

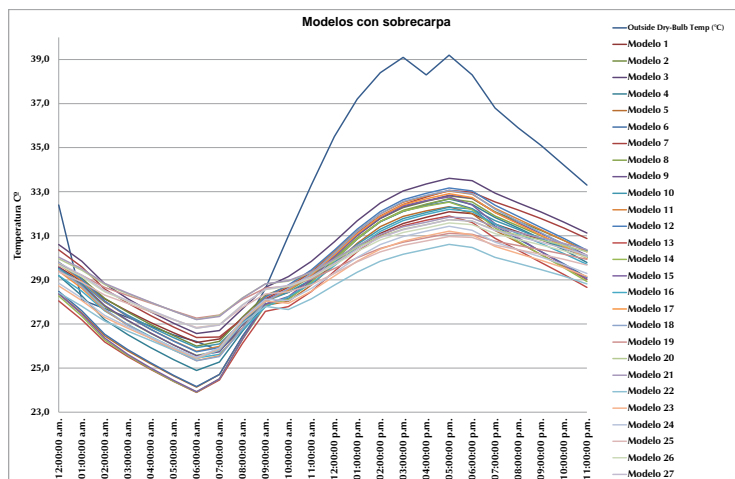


Figura 7. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con sobrecarpa en Girardot. Fuente: elaboración propia.

obstante, para definir el tipo de aislamiento fue necesario plantear doce diversas configuraciones entre materiales naturales como textil, corcho, lana, aserrín, fibra de coco y yute (tabla 2), simulando el comportamiento de estas; se encontró que la mejor configuración estaba compuesta por una capa interna y externa de yute, de 2 mm de espesor, seguida de una capa intermedia de aserrín, de 5 mm.

La última configuración se vale de la unión del elemento sobrecarpa y aislamiento, retomando el bloqueo de la radiación solar directa, el paso de la ventilación natural y los beneficios del aislamiento con materiales naturales en la búsqueda del confort térmico con estrategias pasivas, contribuyendo a mitigar el impacto ambiental.

En cuanto a las operaciones de ventilación, se propusieron siete configuraciones diversas en relación con la ubicación de las aberturas en las fachadas frontal y posterior (figura 4), teniendo en cuenta también las dimensiones de estas con una primera abertura de 60 x 120 cm, una segunda de 60 x 240 cm, una tercera de 60 x 360 cm y una cuarta de 60 x 480 cm, con el fin de generar diversos flujos de ventilaciones cruzadas.

RESULTADOS

CLIMA CÁLIDO

Para el caso de clima cálido, aplicado a Girardot, las simulaciones realizadas sobre el modelo básico inicial sin ninguna configuración de diseño aún, proyectaron temperaturas por encima de la temperatura externa de bulbo seco en los 27 modelos (figura 5); sin embargo, el modelo 7, compuesto de estructura en maderas procesadas, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en textiles vegetales-yute, presentó la menor diferencia con un promedio de 2,2 °C por encima de la temperatura de bulbo seco.

Así, los resultados de las simulaciones del módulo básico se convierten en el punto de comparación con las configuraciones de diseño como estrategias en la búsqueda del confort térmico, que en clima cálido buscaron la disminución de temperaturas al interior del módulo.

Sin embargo, no todas las estrategias demostraron mejoras en el confort térmico, como es el caso de la configuración de aperturas, que proyectó datos similares al módulo básico (figura 6), donde los 27 modelos presentaron temperaturas internas superiores a la externa, y nuevamente el modelo 7 presentó una diferencia promedio de 2,3 °C por encima de la temperatura de bulbo seco.

Por su parte, la implementación de un elemento de sombreado, como se presentó en la configuración de sobrecarpa (figura 7), sí proporcionó

un efecto positivo sobre la temperatura interna del módulo básico.

En este caso, los 27 modelos presentaron disminución de temperaturas, con curvas por debajo de la temperatura de bulbo seco, y diferencias promedio desde 2,2 hasta 4,2 °C por debajo de la temperatura externa como el modelo 13, con una configuración de estructura en guadua, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras sintéticas; y el modelo 22, compuesto por una estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lona y cubierta en fibras sintéticas.

Lo anterior demuestra la importancia de reducir la radiación solar directa, que puede transformarse en calor sobre el módulo en clima cálido, con el fin de disminuir la temperatura interna.

En relación con el aislamiento, aunque se presentó disminución de temperaturas con respecto al modelo básico y a la configuración de apertura (figura 8), las diferencias no fueron tan notorias como en el caso de la configuración de sobrecarpa.

En este caso, solo dos modelos presentaron parcialmente temperaturas por debajo de la temperatura de bulbo seco: el modelo 19, compuesto por estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras vegetales-lonas; y el modelo 25, compuesto por estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en textiles vegetales-yute.

Por otra parte, la cuarta configuración, que contempla la sobrecarpa y el aislamiento (figura 9), presentó diferencias de temperaturas por debajo de la temperatura de bulbo seco mayores que en la configuración con aislamiento y menores que en la configuración con sobrecarpa.

En este caso, los modelos que presentaron mayores diferencias fueron el 13, con una configuración de estructura en guadua, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras sintéticas; y el 22, que contempla la estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras sintéticas.

Los demás modelos indican diferencias de temperaturas internas desde 2,2 a 3,0 °C por debajo de la temperatura de bulbo seco, mostrando así que la configuración que sigue dando mejores resultados es la que contempla el elemento de sobrecarpa, el cual bloquea la radiación solar directa en el módulo.

En cuanto a la configuración de materiales, las simulaciones indicaron que el modelo 13, compuesto por estructura en guadua, envolvente en fibras vegetales-lonas y con cubierta en fibras sintéticas, es el que presenta mejor desempeño en términos de temperatura, razón por la cual se seleccionó para el desarrollo de las simulaciones de ventilación.

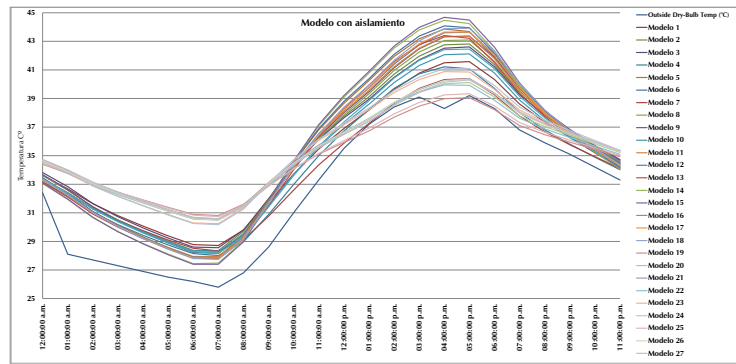


Figura 8. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con aislamiento en Girardot

Fuente: elaboración propia.

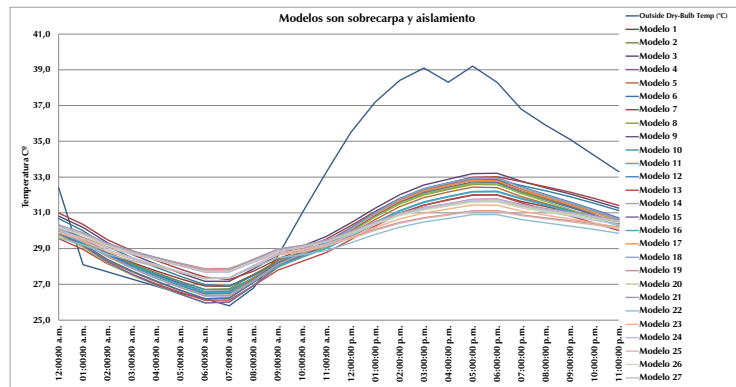


Figura 9. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con aislamiento y sobrecarpa en Girardot

Fuente: elaboración propia.

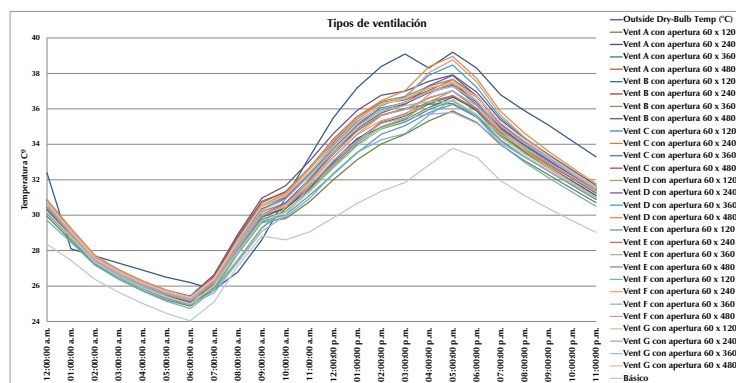


Figura 10. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con configuraciones de ventilación en Girardot

Fuente: elaboración propia.

En las simulaciones de ventilación se presentan mejores resultados en el modelo básico que no contempla ninguna abertura (figura 10), demostrando que la ventilación en este caso no contribuye a reducir la temperatura interna.

CLIMA FRÍO

Para el caso de clima frío, aplicado a Bogotá, el modelo básico demostró en las simulaciones mejor desempeño que en clima cálido (figura 11); así, los modelos que evidenciaron mejor desempeño fueron el 19, compuesto por estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras vegetales-lonas, mostrando un aumento de temperatura interior de 4,8 °C sobre la temperatura de bulbo; y el modelo 25, compuesto por estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en textiles vegetales-yute.

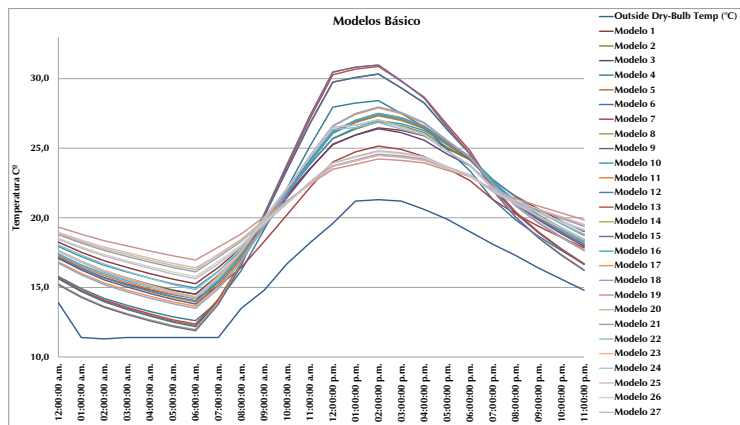


Figura 11. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo básico en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

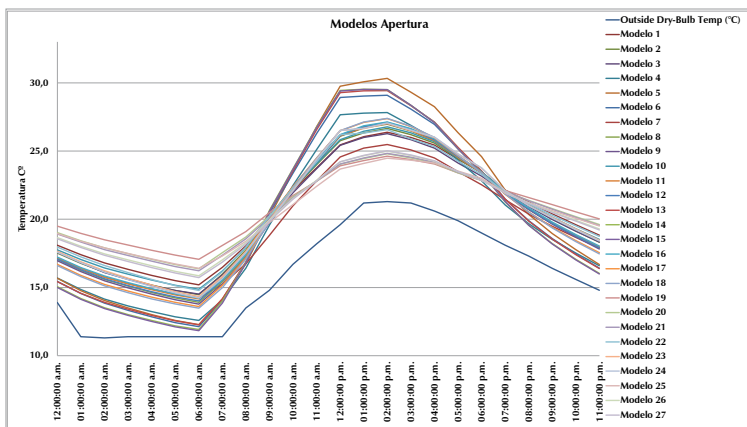


Figura 12. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con aperturas en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

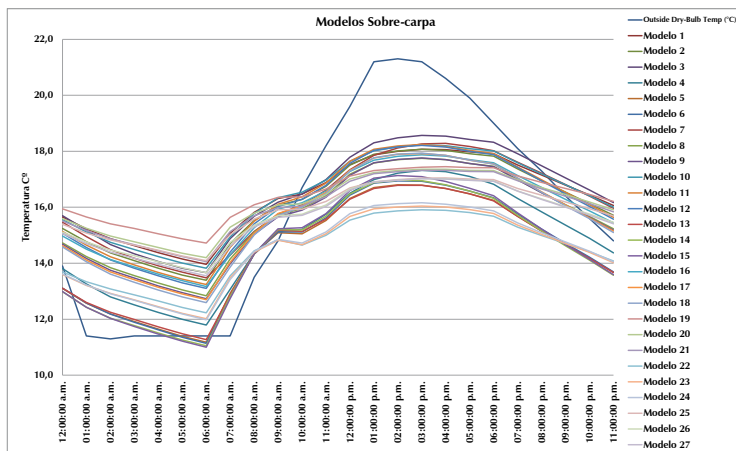


Figura 13. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con sobrecarpa en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

Al igual que en los análisis de clima cálido, la configuración de apertura presenta tendencias similares a la configuración básica (figura 12), en este caso se evidencia aumento en la temperatura interna por encima de la curva de temperatura de bulbo seco, lo cual se considera positivo en relación con las bajas temperaturas de Bogotá.

En esta configuración, nuevamente los modelos que presentan mejor desempeño son el 19 y el 25, que en este caso indican una diferencia promedio de temperatura mayor que la anterior, con un aumento de 5 y 4,6 °C sobre la curva de temperatura de bulbo seco.

A diferencia de los modelos en clima cálido, la configuración de sobrecarpa para clima frío no dio resultados positivos (figura 13), ya que bloquear el paso de radiación solar directa sobre el módulo contribuye a disminuir aún más la temperatura, como se evidencia en las curvas de temperatura.

Los resultados de las simulaciones evidencian que todos los modelos se encuentran parcialmente por debajo de la curva de temperatura de bulbo seco, con temperaturas muy bajas que generan disconfort, razón por la cual se descarta esta estrategia que resultó muy práctica para clima cálido.

La estrategia de aislamiento, por su parte, resultó favorable en la medida que permite mantener temperaturas más altas, conservar el calor que se recibe por radiación solar —ya sea directa o indirecta—, y, además, permite que las transmisiones de temperaturas sean en lapsos de tiempo más largos, evitando el estrés térmico (figura 14).

En este caso, los modelos que presentaron mejor desempeño fueron nuevamente el modelo 19 y el 25, esta vez con 5,2 y 5,1 °C de diferencia promedio por encima de la temperatura de bulbo seco, lo cual ubica tales modelo en un rango muy cercano al confort.

La última estrategia, que contempla el aislamiento y la configuración de sobrecarpa (figura 15), no dio resultados positivos en la medida en que genera temperaturas muy bajas que se encuentran fuera del rango de confort.

En cuanto a la configuración de materiales, las simulaciones indicaron que el modelo 19, compuesto por estructura en aluminio, envolvente en fibras vegetales-lonas y cubierta en fibras vegetales-lonas, es el que presenta mejor desempeño en términos de temperatura, razón por la cual se seleccionó para el desarrollo de las simulaciones de ventilación.

Las simulaciones de ventilación proyectaron un aumento considerable de la temperatura de bulbo seco en todos los casos (figura 16); sin embargo, la configuración que presenta mejores resultados corresponde a la tipo G, con dimensiones de 60 x 120 cm, con aberturas en la parte inferior de la fachada frontal y en la parte superior de la fachada posterior, favoreciendo el intercambio de aire con ventilación cruzada.

DISCUSIÓN

Este proceso de investigación permitió, a través del ejercicio de las simulaciones ambientales, establecer cuáles materiales presentaban mejor desempeño térmico, según el tipo de clima: cálido o frío; sin embargo, este ejercicio evidencia

discusiones sobre el uso de simulaciones ambientales en los procesos de diseño.

Por una parte, las simulaciones presentan un escenario real sobre el funcionamiento o desempeño de materiales, lo que permite prever problemas y anticipar soluciones; no obstante, se cuestiona sobre los archivos de datos con los que operan los *software* de simulaciones ambientales, en la medida en que no se encuentran a la vanguardia de los últimos estándares de la industria de construcción de simulación.

En ese sentido, los archivos de clima con los cuales se corren las simulaciones, que son compilados de datos climáticos estadísticos—hasta el año 2002 en el caso de Design Builder—, no tienen en cuenta, como lo mencionan Jentsch, Bahaj y James (2008), los impactos potenciales del cambio climático, ni los riesgos de sobrecalentamiento en verano.

Estas diferencias en los archivos climáticos podrían tener incidencia en la precisión de las simulaciones, lo que sugiere tener en cuenta las tendencias de las curvas, más que las diferencias en términos de grados centígrados que puedan variar en relación con los cambios climáticos de los últimos años.

Esto sugiere que para corroborar los datos obtenidos a través de simulaciones ambientales es pertinente proponer una etapa de mediciones en un prototipo a escala en el sitio, bajo condiciones reales, con el fin de conocer los comportamientos reales y verificar la confiabilidad de las simulaciones.

Por otra parte, estos análisis sacan a la luz discusiones sobre el grado de confort en alojamientos temporales y la relación del confort con su carácter temporal, ya que, como lo menciona Ban (2008), según las Naciones Unidas, el diseño de viviendas confortables puede animar a los refugiados a instalarse de manera permanente y esto es algo que se quiere evitar; visto de otra manera, el confort puede llevar a generar sentido de apropiación por los usuarios dándole un carácter de permanente al sistema.

En este sentido, y aunque no es claro en qué medida el confort puede ser un detonante para el cambio de un sistema de alojamiento temporal a permanente, se debe aclarar que es necesario tener en cuenta el confort como una de las determinantes de diseño y que deben ofrecerse a los usuarios unas condiciones dignas que ayuden a mitigar el impacto de la pérdida del hogar y de las reubicaciones temporales.

En ese orden de ideas, es válido y útil el uso de herramientas digitales que permitan prever las condiciones ambientales reales ayudando en la toma de decisiones en el proceso de diseño, apli-

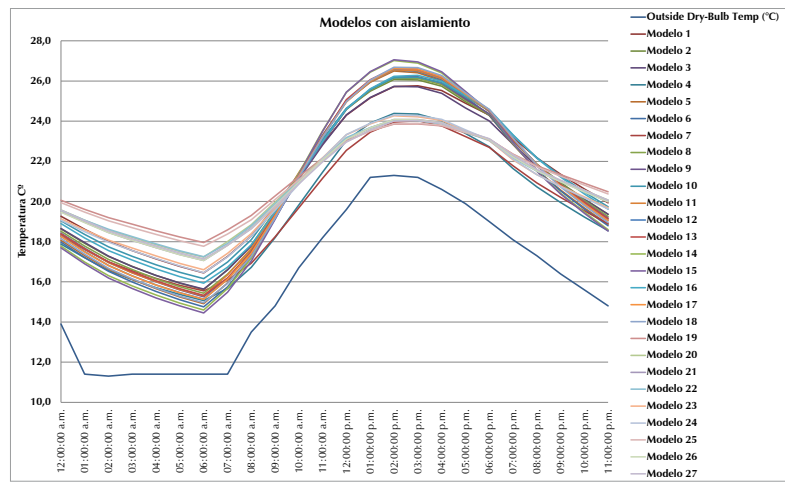


Figura 14. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con aislamiento en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

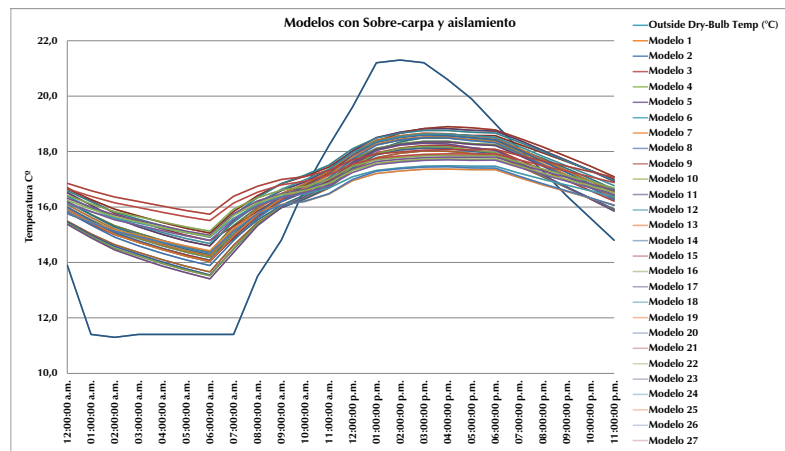


Figura 15. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con sobrecarpa y aislamiento en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

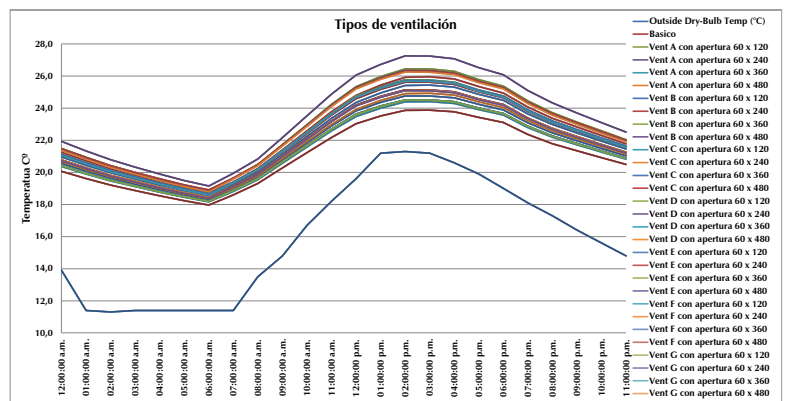


Figura 16. Resultados de las simulaciones de confort con las 27 configuraciones de materiales en el modelo con configuraciones de ventilación en Bogotá

Fuente: elaboración propia.

cado en este caso a la selección de materiales, no solo con el fin de lograr niveles de confort térmico, sino aportando a la conservación del ambiente, con procesos de bajo impacto como LCA y acordes al contexto colombiano.

CONCLUSIONES

El uso de simulaciones ambientales en este proyecto de investigación permitió realizar una selección de materiales con mejor desempeño térmico en relación con dos diversos tipos de clima—cálido y frío—, en el contexto colombiano, esto con

el fin de ofrecer confort a los usuarios del sistema de alojamiento temporal que se está diseñando.

Por otra parte, las simulaciones también permitieron comprobar cuáles de las estrategias de diseño y configuraciones de ventilación, dimensiones de aperturas y ubicación en relación con las fachadas, proporcionaron aportes en el confort térmico del sistema de alojamiento en los dos climas, mostrando la importancia de la sobrecarpa en el clima cálido y del aislamiento en el clima frío.

Asimismo, es importante resaltar la importancia, no solo de las simulaciones como una herramienta para la toma de decisiones en el proceso de diseño, sino la inclusión misma del LCA en una preselección previa, contemplando los aspectos ambientales, económicos, sociales y de desempeño ambiental que proporcionen soluciones multidimensionales acordes al contexto.

Así, la selección de materiales con bajo impacto ambiental a través de LCA, propuesta en la metodología expuesta inicialmente, y las simulaciones ambientales en la búsqueda de confort

térmico y ventilación adecuada se complementan en esta etapa, dando como resultado final materiales como guadua, fibras vegetales-lonas y fibras sintéticas para clima cálido; y aluminio y fibras vegetales-lonas para clima frío.

Es importante mencionar que, aunque se hicieron reducciones importantes de temperatura con las estrategias aplicadas a clima cálido, los rangos aún se encuentran por encima del rango de confort; por tanto, es necesario revisar otras estrategias como la inserción de ventilación nocturna, con el fin de reducir aún más las temperaturas y lograr confort térmico al interior del módulo.

Por último, la selección de materiales expuesta en este artículo requiere y da paso a una etapa de desarrollo técnico, en la medida en que se debe resolver cómo los distintos materiales seleccionados responden a las funciones de los diversos componente de edificio, complementándose y haciendo parte de un todo que es el sistema de alojamiento temporal para afectados por desastres naturales.

REFERENCIAS

- Al-Homoud, M. S. (2005). Performance characteristics and practical applications of common building thermal insulation materials. *Building and Environment*, 40 (3), 353-366.
- Anderson, J., Shiers, D. y Steele, K. (2009). *The Green Guide to Specification* (Fourth edition). Great Britain: BRE and Oxford Brookes University.
- Ban, S. (2008). *Doce años de arquitectura de emergencia*. Barcelona: Actar.
- Bleil de Souza, C. (2012). Contrasting paradigms of design thinking: The building thermal simulation tool user v. the building designer. *Automation in Construction*, 22, 112-122.
- Bleil de Souza, C. (2013). Studies into the use of building thermal physics to inform design decision making. *Automation in Construction*, 30, 81-93.
- Borge, D., Colmenar, A., Mur, F. y Castro, M. (2013). Impact of passive techniques and clean conditioning systems on comfort and economic feasibility in low-cost shelters. *Energy and Buildings*, 62, 414-426.
- Briga-Sá, A., Nascimento, D., Teixeira, N., Pinto, J., Caldeira, F., Varum, H., et al. (2013). Textile waste as an alternative thermal insulation building material solution. *Construction and Building Materials*, 38, 155-160.
- Budaiwi, I. y Abdou, A. (2013). The impact of thermal conductivity change of moist fibrous insulation on energy performance of buildings under hot-humid conditions. *Energy and Buildings*, 60, 388-399.
- Crawford, C., Manfield, P. y McRobie, A. (2005). Assessing the thermal performance of an emergency shelter system. *Energy and Buildings*, 37 (5), 471-483.
- Design Builder Software Ltd. (2013). Design Builder Software Ltd. Recuperado de: <http://www.designbuilder.co.uk>
- EnergyPlus (2013). EnergyPlus Energy Simulation. Recuperado de: <http://www.eere.energy.gov/buildings/energyplus>.
- Flórez, L. y Castro-Lacouture, D. (2013). Optimization model for sustainable materials selection using objective and subjective factors. *Materials & Design*, 46, 310-321.
- Hany Abulnour, A. (2013). The post-disaster temporary dwelling: Fundamentals of provision, design and construction. *HBRC Journal*, 10 (1), 10-24.
- Jahan y Edwards. (2013). The Importance of Decision Support in Materials Selection. En Edwards, A. J. *Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design* (pp. 1-15). Boston: Butterworth-Heinemann.
- Jelle, B. P. (2011). Traditional state-of-the-art and future thermal building insulation materials and solutions – Properties, requirements and possibilities. *Energy and Buildings*, 43 (10), 2549-2563.
- Jentsch, M. F., Bahaj, A. S. y James, P. A. (2008). Climate change future proofing of buildings—Generation and assessment of building simulation weather files. *Energy and Buildings*, 40 (12), 2148-2168.
- Korjenic, A., Petránek, V., Zach, J. y Hroudová, J. (2011). Development and performance evaluation of natural thermal-insulation materials composed of renewable resources. *Energy and Buildings*, 43 (9), 2518-2523.
- Kumar, A. y Suman, B. (January de 2013). Experimental evaluation of insulation materials for walls and roofs and their impact on indoor thermal comfort under composite climate. *Building and Environment*, 59, 635-643.
- Luciani, S. (2012). Análisis de variables para el estudio de antecedentes como aproximación metodológica para la identificación de insumos de diseño aplicado a alojamientos temporales. *Alarife* (23), 34-59.
- Luciani, S. (2013a). Análisis de antecedentes de forma y función para la identificación de criterios de diseño aplicado al diseño de alojamientos temporales. *Iconofacto*, 9 (13), 27-45.
- Luciani, S. (2013b). Metodología para la selección de materiales aplicada al diseño de alojamientos temporales. Documento de trabajo.
- Mahdjoubi, L. y Wiltshire, J. (2001). Towards a framework for evaluation of computer visual simulations in environmental design. *Design Studies*, 22 (2), 193-209.
- Papadopoulos, A. (2005). State of the art in thermal insulation materials and aims for future developments. *Energy and Buildings*, 37 (1), 77-86.
- Peuportier, B., Thiers, S. y Guiavarch, A. (2013). Eco-design of buildings using thermal simulation and life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 39, 73-78.
- Zach, J., Hroudová, J., Brožovský, J., Krejza, Z. y Gailius, A. (2013). Development of Thermal Insulating Materials on Natural Base for Thermal Insulation Systems. *Procedia Engineering*, 57, 1288-1294.
- Zach, J., Korjenic, A., Petránek, V., Hroudová, J. y Bednarr, T. (2012). Performance evaluation and research of alternative thermal insulations based on sheep wool. *Energy and Buildings*, 49, 246-253.
- Zhou, X.-y., Zheng, F., Li, H.-g. y Lu, C.-l. (2010). An environment-friendly thermal insulation material from cotton stalk fibers. *Energy and Buildings*, 42 (7), 1070-1074.

A INFLUÊNCIA DAS PRATELEIRAS DE LUZ NO APROVEITAMENTO DA LUZ NATURAL SOB OBSTRUÇÃO EXTERNA

Ricardo Nacari Maioli, Mariani Dan Taufner, Cristina Engel de Alvarez

Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória (Brasil)

Nacari Maioli, R., Dan Taufner, M., & Engel de Alvarez, C. (2014). A influência das prateleiras de luz no aproveitamento da luz natural sob obstrução externa. *Revista de Arquitectura*, 16, 105-113. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.12



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.12>

Ricardo Nacari Maioli

Arquiteto e urbanista, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).
Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, UFES, bolsista Capes.

Publicações recentes:

Maioli, R. N., Alvarez, C. E. de (2013). Análise da utilização de prateleiras de luz em Vitória-ES (Brasil). *Habitat Sustentable*, 3, pp. 37-46.

ricardomaioli@gmail.com

Mariani Dan Taufner

Graduada em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Iniciação Científica no Laboratório de Planejamento e Projetos, UFES, bolsista CNPq.

marianitaufner@gmail.com

Cristina Engel de Alvarez

Arquiteta e urbanista, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Mestrado e Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (USP).

Coordenadora do Laboratório de Planejamento e Projeto da UFES.

Publicações recentes:

Laranja, A. C., Alvarez, C. E. de, Campos, N. P. (2014). Contribuição dos estudos de Alta Qualidade Ambiental à legislação brasileira. *Labor & Engenho*, 8, pp. 93-99.

Silva, F. T., Alvarez, C. E. de (2014). A exegese legislativa acerca da ventilação urbana: proposição de sistema para avaliação de adequabilidade. *Paranoá (UnB)*, 11, pp. 23-34.

Laranja, A. C., Alvarez, C. E. de, Matarangas, K. (2013). Análise da influência da orientação das aberturas na disponibilidade de iluminação natural no ambiente interno na extensão de sua profundidade. *Labor & Engenho*, 7, pp. 84-98.

cristinaengel@pq.cnpq.br

RESUMO

A investigação considera a hipótese de que o uso do dispositivo prateleira de luz pode contribuir para aperfeiçoar a distribuição e o controle da luz natural interna, o que melhoraria o conforto visual e aumentaria a eficiência energética do edifício. O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência desse dispositivo combinado com diferentes tipos de vidro em condições de obstrução externa, aproximando-se da realidade dos centros urbanos verticalizados. Foram escolhidas seis cidades brasileiras em diferentes latitudes, nas quais foi simulado um edifício de escritórios composto por aberturas com diferentes percentuais de obstrução da abóbada celeste. Analisou-se a iluminância útil (Useful Daylight Illuminances — UDI), por meio do software Daysim, e obteve-se como resultado a comprovação de que a inserção dos edifícios verticais nos centros urbanos —modelo usual nas cidades brasileiras— pode interferir na qualidade lumínica do ambiente interno.

PALAVRAS-CHAVE: Entorno construído, conforto visual, UDI, simulação computacional, Software Daysim.

LA INFLUENCIA DE LAS REPISAS DE LUZ EN EL APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL BAJO OBSTRUCCIÓN EXTERNA

RESUMEN

La investigación considera la hipótesis de que el uso del dispositivo “bandeja de luz” puede contribuir a optimizar la distribución y el control de la luz natural interna, mejorando el confort visual y aumentando la eficiencia energética del edificio. El objetivo de la investigación fue evaluar la influencia de ese dispositivo en combinación con diferentes tipos de vidrio en condiciones de obstrucción externa, acercándose a la realidad del modelo de urbanización con rascacielos. Se escogieron seis ciudades brasileñas en diferentes latitudes, donde se simuló un edificio de oficinas y se consideraron ventanas con diferentes porcentajes de obstrucción de la bóveda celeste. Se analizó la iluminancia útil (Useful Daylight Illuminances - UDI) por medio del software Daysim, comprobando que el incremento de edificios verticales en los centros urbanos —modelo usual en las ciudades brasileñas— puede interferir en la calidad lumínica del ambiente interno.

PALABRAS CLAVE: entorno construido, confort visual, UDI, simulación por ordenador, software Daysim.

THE INFLUENCE OF LIGHT SHELVES IN THE HIGH-PERFORMANCE USE OF NATURAL LIGHT UNDER EXTERNAL OBSTRUCTION

ABSTRACT

The research considers the hypothesis that the use of the device known as “light shelf” could contribute to optimize internal natural light distribution and control, improving visual comfort and increasing the building’s energy efficiency. The purpose of the inquiry was to evaluate the device’s influence combined with different types of glasses in condition of external obstruction, resembling the reality of the urbanization model with skyscrapers. Three Brazilian cities in different latitudes were chosen, where a simulation of an office building with windows having different obstruction percentages of the celestial sphere took place. With the help of Daysim software, we analyzed the Useful Daylight Illuminances –UDI, verifying that the increase of vertical buildings in urban centers –the usual model in Brazilian cities- could interfere in the quality of light of the internal atmosphere.

KEY WORDS: Built surroundings, visual comfort, UDI, computer simulation, Daysim Software.

INTRODUÇÃO

O trabalho foi desenvolvido a partir da dissertação de mestrado “Avaliação da influência do dispositivo prateleira de luz no conforto visual em edificação comercial com entorno obstruído” (2012-2014), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); em conjunto com a pesquisa de iniciação científica “Proposta de ferramenta para avaliação do índice de sustentabilidade voltado para as edificações do estado do Espírito Santo” (2013-2014), apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A pesquisa partiu do pressuposto que os sistemas de redirecionamento da luz natural, tais como as prateleiras de luz, podem otimizar as condições de iluminação do ambiente interior de edificações por possibilitarem a ampliação da quantidade de luz dentro de um edifício (Sanati e Utizinger, 2013).

Um exemplo de dispositivo utilizado para redirecionar a luz natural para dentro do edifício é a prateleira de luz, que se constitui em um elemento plano horizontal ou inclinado, posicionado em uma abertura vertical, que a divide em uma parte superior e outra inferior (Baker e Steemers, 2002). Esse elemento pode ser externo, interno ou ambos, e possui índice de reflexão considerável em sua superfície superior. Caracteriza-se por funcionar também como um dispositivo de sombreamento que bloqueia a luz solar direta e a redireciona para o teto e fundos do ambiente, o que diminui a entrada de luz natural direta e, conseqüentemente, reduz ganhos de calor (Freewan, 2010).

A entrada da luz solar direta pode ser um problema para um ambiente de trabalho e causar, além da luz excessiva nas proximidades da abertura, ganhos térmicos e iluminação interior desuniforme (Baker e Steemers, 2002). Um desafio considerável para arquitetos e designers que trabalham com iluminação é justamente a dificuldade de adaptação do olho humano com essa diferença de brilho, o que pode obscurecer a visão após a exposição (Suk, Schiler e Kensek, 2013). Esse desconforto visual pode ser minimizado com o uso de prateleiras de luz, considerando principalmente sua capacidade de distribuir a luz oriunda da abertura para o interior do ambiente.

Conforme Sanati e Utizinger (2013), ocupantes de um ambiente de trabalho sob presença desse dispositivo demonstram menos necessidade de fechar persianas, quando comparada a um mesmo vão com janela convencional, o que

contribui para média de duas horas menos de luz elétrica por dia.

Em países cujo ganho solar ocorre em excesso, é comum o uso de vidros com baixa transmitância para amenizar o brilho indesejável. No entanto, além de prejudicar a relação do usuário com o exterior, tal medida promove o bloqueio de parte considerável da luz natural, que poderia ser melhor aproveitada se fosse melhor distribuída de forma adequada pelo ambiente, o que minimizaria também o uso da iluminação artificial (Chaiwivatworakul e Chirarattananon, 2013).

Para fins de cálculo de quantidade de luz que alcança o interior de um ambiente, ainda deve-se considerar a presença de obstruções externas que afetam o desempenho lumínico e energético. A quantidade de céu obstruído apresenta efeitos de sombreamento provocado por prédios vizinhos, que influenciam na iluminância medida no ambiente interno (Li e Wong, 2007). Quando os edifícios são locados muito próximos uns aos outros, o bloqueio da passagem de luz pode ser severo, principalmente nos pavimentos mais baixos (Li Wong, Tsang e Cheung, 2006).

Também atua na relação do edifício com o entorno, a reflexão da iluminância deste para o interior a ser investigado. A cor das superfícies externas, por exemplo, pode aumentar ou diminuir a quantidade de luz refletida, o que influencia inclusive no Índice de Reprodução de Cor (IRC) da luz admitida pela abertura (Li, Wong, Tsang e Cheung, 2006). Pesquisa realizada por Pereira, Pereira e Claro (2008) comprova que o fenômeno de luz refletida provinda de obstrução externa, em condição de céu real, pode contribuir em até 26% do total de luz natural admitida.

A simulação computacional para identificação do desempenho lumínico de um modelo de ambiente é atualmente uma ferramenta bastante utilizada para avaliações de eficiência, e um dos softwares de destaque para essa área de estudo é o Daysim (Jakubiec e Reinhart, 2013; Yun e Kim, 2013). Este software calcula os valores de iluminância baseado no método *Ray-tracing*, o qual considera o clima típico local (Yun e Kim, 2013). O programa computacional citado utiliza o conceito de coeficientes de luz natural e o modelo de céu Perez para prever a iluminância de interiores. O software é validado e capaz de calcular com precisão, na escala dos bairros urbanos, caracterizado pela presença de obstrução externa, sombreamento contextual e reflexões. É um importante instrumento de aproximação do contexto real e caracteriza-se, ainda, por possibilitar a simulação da irradiação em um ano inteiro, o que amplia a precisão da simulação (Jakubiec e Reinhart, 2013).

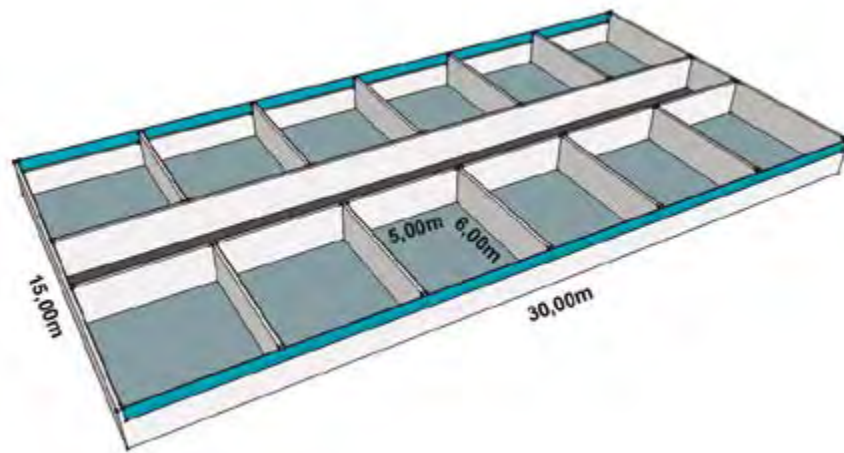


Figura 1. Planta esquemática do edifício

Fonte: Os autores.

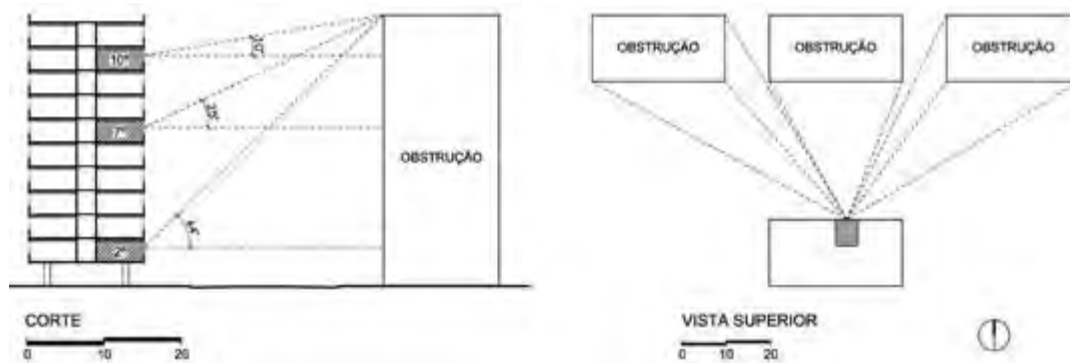


Figura 2. Representação esquemática das obstruções externas

Fonte: Os autores.

A orientação das aberturas é um fator fundamental de análise da iluminação nos ambientes internos, seja no aspecto qualitativo como quantitativo. Para algumas situações no Brasil, a presença da prateleira de luz na orientação sul pode representar um aumento no consumo de energia para ambientes internos. Na pesquisa de Santos e Souza (2012), por exemplo, em Belo Horizonte houve um aumento médio de 10% de consumo de energia providas de iluminação elétrica e ar condicionado ocasionado pela adoção de proteções solares nessa orientação. Estudos anteriores provam que prateleira de luz voltada para a fachada norte apresenta maior redução de consumo elétrico, porém, para as outras principais orientações, essa redução depende do tipo de vidro utilizado (Santos e Souza, 2012).

A pesquisa tem como objetivo averiguar avaliar, através de estratégias combinadas de prateleiras de luz e materiais com diferentes índices de transmitância, o desempenho lumínico de ambientes internos de escritórios situados em locais com possibilidades de obstrução da luz ocasionada por edificações vizinhas.

MÉTODO

Nesta pesquisa, o método utilizado baseou-se em comparações de modelos simulados em computador para avaliação da iluminância interna dos ambientes proveniente da iluminação natural. As simulações foram desenvolvidas no software Daysim, no qual foram inseridos os arquivos climáticos "epw" dos locais selecionados para a simulação de iluminação natural durante o ano, no período das 8 às 17 horas.

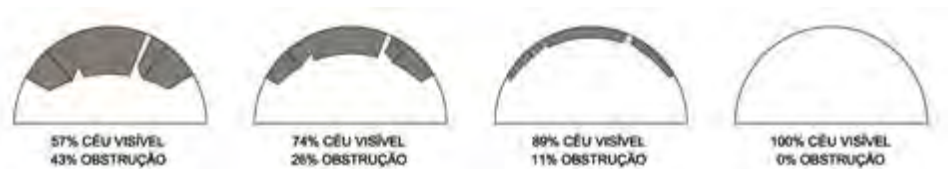


Figura 3. Da esquerda para a direita, máscaras de obstrução referentes aos pavimentos 10°, 7°, 2° e modelo de referência, sem obstruções. Em cinza, áreas obstruídas pelo entorno; em branco, parcela desobstruída da abóbada celeste

Fonte: Os autores.

Foi adotada uma tipologia para o edifício modelado nesta pesquisa, baseada em levantamento realizado em nível nacional (Lamberts, Ghisi e Ramos, 2006) a fim de caracterizar uma edificação comercial que hipoteticamente poderia se encontrar em diferentes regiões do país. Semelhante tipologia foi utilizada nas pesquisas de Bernabé (2012), dentre outras. Assim como na pesquisa de Casagrande (2013), as seis cidades selecionadas para representar as diferentes latitudes do território nacional foram Belém (01°23'S), Recife (08°08'S), Brasília (15°52'S), Vitória (20°16'S), São Paulo (23°37'S) e Porto Alegre (30°00'S).

A tipologia adotada caracteriza-se como um edifício de 11 pavimentos, no qual foi escolhida para a simulação uma das salas centrais à edificação, localizada em três diferentes pavimentos. A sala proposta para o estudo é retangular, com dimensões de 5,00 x 6,00 m, conforme demonstrado na figura 1.

A fim de simular uma situação que se aproxime da realidade dos centros urbanos verticalizados, foi proposto um entorno ao edifício que caracterizasse elementos obstruidores de parte da abóbada celeste. A distância entre os edifícios foi estipulada considerando uma largura de via e os afastamentos frontais e laterais usuais nas cida-

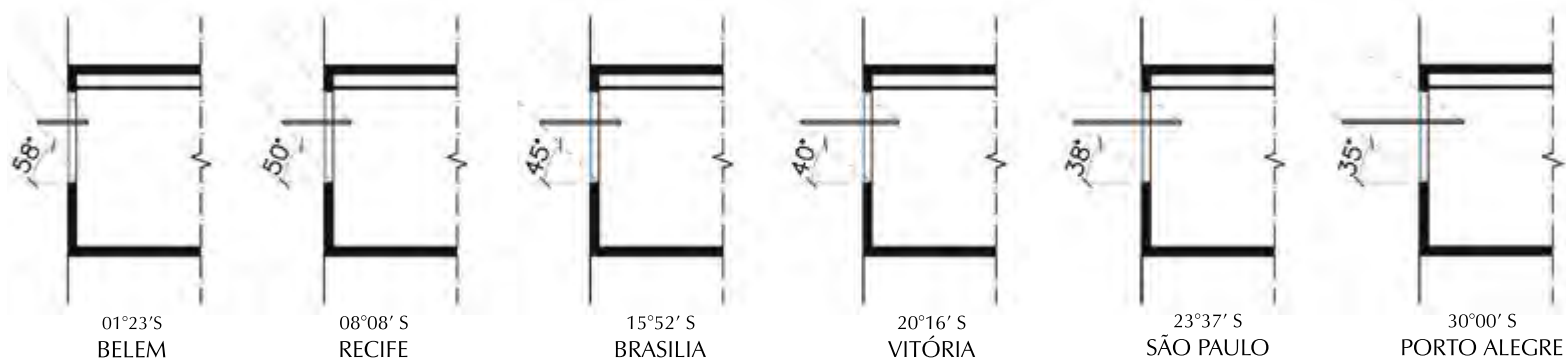


Figura 4. Cortes com ângulo de proteção nas diferentes localidades

Fonte: Os autores.

des escolhidas, com o intuito de simular diferentes percentuais de obstrução do céu medidos a partir do centro das aberturas (figura 2).

Os pavimentos selecionados em função do percentual de céu visível correspondem ao 2º, 7º e 10º pavimentos —por representarem diferentes situações de visibilidade do céu—, com percentual de obstrução de 43%, 26% e 11%, respectivamente. Além destes, também foi simulado um modelo que desconsiderasse qualquer obstrução no entorno como modelo de referência (figura 3).

Entretanto, a pesquisa propõe o estudo do desempenho da prateleira de luz em conjunto com as obstruções acima descritas. Como esse dispositivo se projeta para fora da abertura, mais uma parcela da abóbada celeste é obstruída por esse elemento, o que reduz a parcela de céu visível em todos os modelos. O percentual de redução é variável de acordo com a dimensão do dispositivo, diferente em cada localidade.

As prateleiras foram dimensionadas de acordo com a latitude, considerando que esse fator influencia no ângulo da trajetória solar durante os dias do ano. Seguindo esse conceito, para as maiores latitudes foram dimensionadas prateleiras mais largas a fim de obstruir qualquer mancha solar nos horários entre as 10 e as 14 horas durante todo o ano (figura 4). A orientação proposta para as edificações é com as aberturas voltadas para o Norte, visto que para o hemisfério Sul esta parece ser a melhor orientação de fachada para o uso das prateleiras de luz.

Em conjunto com o dispositivo de proteção e redirecionamento de luz foram utilizados dois diferentes tipos de vidro na porção inferior da abertura. Os tipos utilizados nas simulações foram o vidro incolor convencional (incolor), com transmitância visível de 90%; e um painel translúcido com apenas 20% desse fator. Os dois modelos utilizados nas simulações se encontram disponíveis na biblioteca do software Daysim (para esta pesquisa, suas configurações originais não foram alteradas).

O material com menor transmitância visível foi utilizado com o intuito de simular um ambiente

com baixa luminância proveniente da porção inferior da abertura, que possibilita a redução do ofuscamento causado por excesso de luz no campo visual do usuário (Chaiwiwatworakul e Chirarattananon, 2013). A porção superior da abertura foi modelada com o vidro incolor nas duas situações, visto que essa parcela da janela deve proporcionar uma maior entrada de luz e será a responsável pelo redirecionamento da luz natural para o teto e o fundo da sala (Baker e Steemers, 2002).

Outro fator que influencia na quantidade e qualidade de luz que atinge a superfície de trabalho são as propriedades refletoras das superfícies internas (Hopkinson, Petherbridge e Longmore, 1980). Nessas superfícies internas ao ambiente modelado, os índices de reflexão utilizados para piso, parede e teto, foram respectivamente 20%, 50% e 70%, ou seja, os mesmos adotados na pesquisa de Bernabé (2012). Considerando que as prateleiras de luz devem possuir uma superfície com alto índice de reflexão para um melhor aproveitamento da luz natural, adotou-se nesse elemento um valor correspondente a 80%.

Os tipos de céu de cada localidade também têm influência na luz admitida. Para uma análise mais precisa da influência da nebulosidade no nível de iluminamento interior de cada modelo, foi simplificada a probabilidade de ocorrência dos tipos de céu com os dados de nebulosidade presentes nos arquivos climáticos do ano de referência, em formato “TRY”, de cada cidade selecionada. Para isso, foram contabilizados apenas os dados referentes ao período das 8 às 17 horas, mas não foram excluídos os finais de semana por praticidade.

Assim como na pesquisa de Carlo, Pereira e Lamberts (2004), para a organização dos dados, considerou-se, dentro da escala de 0 a 10 presente no arquivo climático, que as nebulosidades 0 e 1 são correspondentes ao céu limpo, de 2 a 8 ao céu parcialmente nublado e 9 e 10 referente ao céu nublado. Com esses dados, foi possível analisar a ocorrência média dos tipos de céu nas localidades e verificar sua influência na quantidade de luz admitida no recinto, proveniente do sol,

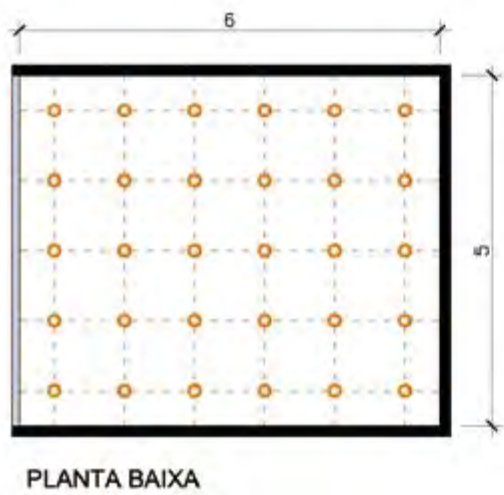


Figura 5. Planta baixa e corte com indicação da malha de pontos de medição para o ambiente modelo
Fonte: Os autores.

da abóbada celeste ou de reflexões nas superfícies externas.

Como as superfícies externas também podem ter uma contribuição significativa para a reflexão da luz natural para o interior do edifício através de aberturas laterais (Pereira, Pereira e Claro, 2008), foi modelado um entorno com características específicas para superfícies verticais e horizontais. Segundo as pesquisas de Pereira, Pereira e Claro (2008) e Leder, Pereira e Moraes (2007), os índices de reflexão das superfícies externas — como o piso exterior e as fachadas dos edifícios obstruidores que eram utilizados em pesquisas anteriores— não refletiam as condições de uma situação real. Nesse caso, para as obstruções externas, adotou-se um índice de 40% e para a superfície do solo, 20%, mesmos valores utilizados nas pesquisas de Capeluto (2003) e Laranja, Gazzaneo e Cabús (2009).

Por fim, os ambientes retangulares simulados foram avaliados adotando-se uma malha composta por 30 pontos de medição, afastados 1m entre si e 0,5m das paredes. Esses pontos foram dispostos a uma altura de 0,75m do piso a fim de simular a altura do plano de trabalho (figura 5).

Os dados de saída das simulações executadas no software Daysim fornecem valores anuais de iluminância por ponto de medição e o percentual de horas enquadradas nos três intervalos da UDI, a partir dos quais foram realizadas análises para avaliação da disponibilidade da luz natural no ambiente interno para cada modelo (Nabil e Mardaljevic, 2006).

RESULTADOS

A partir das simulações dos modelos localizados em diferentes latitudes, foi possível comparar os dados obtidos entre o aproveitamento da luz natural nos três pavimentos selecionados, caracterizados por diferentes percentuais de obstrução da abóbada celeste. Além desse fator, também foi comparada a influência da adoção

Tipos de céu	Belém	Recife	Brasília	Vitória	São Paulo	Porto Alegre
Céu limpo	9,0	7,8	15,2	16,1	18,2	27,4
Parcial	50,6	60,1	37,5	38,0	31,8	29,5
Nublado	40,4	32,1	47,3	45,9	50,0	43,1

Tabela 1. Frequência de ocorrência dos tipos de céu nas cidades analisadas (%)

de um material com menor transmitância visível nos níveis de iluminância interna e a influência das características dos tipos de céu na admissão da luz.

A comparação entre os dados de nebulosidade para as 3.650 horas de sol das cidades selecionadas apresentou resultados que podem influenciar na eficiência das prateleiras de luz, visto que algumas localidades podem apresentar altos índices de nebulosidade, o que minimiza a disponibilidade de luz natural a ser aproveitada.

Na tabela 1 podemos observar a frequência de ocorrência dos três tipos de céu, classificados por Carlo, Pereira e Lamberts (2004), para as seis localidades investigadas. É possível observar que as cidades de Belém e Recife possuem alto índice de nebulosidade, nas quais o céu se encontra limpo em menos de 10% das horas analisadas. Entretanto, a primeira possui mais de 40% do período com céu nublado, ou seja, com menor disponibilidade de luz natural.

A cidade de Porto Alegre, apesar de ser a de maior latitude, possui o maior percentual de céu limpo entre as cidades selecionadas; Recife, com menor percentual de céu limpo e nublado, apresenta o maior percentual de céu parcialmente nublado.

COMPARAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES LATITUDES

Quando são analisados os dados extraídos das simulações e comparados às diferentes cidades selecionadas, é notória a queda dos níveis de iluminância à medida que se afasta da Linha do Equador.

Apesar de as cidades apresentarem diferentes características de nebulosidade do céu ao longo do ano, o modelo simulado em Belém é o que possui o maior percentual de horas com iluminância excessiva, ou seja, acima de 2000 lx; Porto Alegre, o menor percentual de horas nesse mesmo intervalo. Essa queda nos níveis foi gradual, da cidade mais próxima à latitude 0° à mais afastada, quando comparadas as médias de todos os modelos simulados, com e sem obstrução externa.

Com exceção dos modelos simulados na cidade de Belém, a situação contrária também é observada. Quanto mais afastado da Linha do Equador, menor os níveis gerais de luminosidade e, conseqüentemente, maior o número de horas dentro da faixa de iluminância insuficiente. Nesse caso, a cidade de Porto Alegre apresentou o maior percentual, com aproximadamente 14,6% (tabela 2).

Contudo, os modelos simulados em Belém apresentaram 4,4% das horas simuladas com iluminância abaixo de 100 lx, percentual supe-

rior aos observados em Recife, Brasília e Vitória, com respectivamente, 1,2%, 2,3% e 3,6%. Essa característica pode ser creditada aos altos níveis de nebulosidade da abóbada celeste apresentados nessa cidade, cujo valor é superior ao encontrado nas outras localidades estudadas, segundo os dados dos arquivos climáticos correspondentes. Além desse fato, de acordo com o resumo do arquivo climático, Belém apresenta também os menores índices de radiação global e direta, quando comparados às demais.

Dentre as localidades simuladas, a que apresentou a maior quantidade de horas na faixa de iluminância útil foi a cidade de Vitória, cujo percentual atingiu um valor acima de 91%, quando contabilizados todos os horários dos diferentes modelos simulados. Esse percentual foi 4% superior ao registrado na cidade com o segundo maior valor, referente à cidade de Brasília.

COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES TIPOS DE MATERIAIS TRANSPARENTES

Na comparação entre os dois tipos de materiais propostos, observou-se, como esperado, um maior índice de iluminância nos modelos simulados com o vidro incolor na porção inferior da abertura. Aliado a esse fato, a escolha desse vidro proporcionou, em geral, um maior número de horas com iluminância excessiva nos pontos de medição.

Com o intuito de investigar uma solução para reduzir esse índice, foram simulados modelos apresentando um painel translúcido com transmitância visível de 20%, decorrendo em uma diminuição considerável nos níveis de iluminância internos. Essa medida praticamente eliminou o percentual de horas simuladas com níveis de

Tabela 2. Intervalos das iluminâncias úteis referentes a todos os modelos simulados

Cidade	UDI (%)		
	<100 Lx	100-2000 Lx	>2000Lx
Belém	4,4	82,0	13,6
Recife	1,2	87,5	11,3
Brasília	2,3	87,8	9,9
Vitória	3,6	91,4	5,0
São paulo	9,2	87,7	3,1
Porto alegre	14,6	83,8	1,6

Tabela 3. Percentual das médias das horas simuladas distribuídas nos intervalos de iluminância útil de todos os modelos estudados para Porto Alegre

Cidade	n°. do pavto.	% obstrução externa	tipo de vidro	UDI (%)		
				<100 lx	100-2000 lx	>2000lx
Porto Alegre	10°	sem obstrução	incolor	6,3	89,2	4,5
			translúcido	13,9	86,1	0
		11% obstrução	incolor	8,2	85,5	6,3
			translúcido	16,7	83,3	0
	7°	sem obstrução	incolor	6,4	89,7	3,9
			translúcido	13,8	86,2	0
		26% obstrução	incolor	11,2	84,5	4,3
			translúcido	24	76	0
	2°	sem obstrução	incolor	7,1	92,9	0
			translúcido	16,1	83,9	0
		43% obstrução	incolor	16,1	83,9	0
			translúcido	35,2	64,8	0

iluminância excessiva nas três cidades com as maiores latitudes.

Em geral, o uso do material translúcido reduziu a quantidade de horas com iluminâncias acima de 2000 lx, o que contribuiu para aumentar o percentual de horas com luminância entre 100 a 2000 lx. A maior redução foi observada na cidade de Recife, onde o percentual de horas simuladas que apresentavam valores considerados excessivos, passou de 28% para 0,4%. A substituição do vidro comum pelo painel translúcido proporcionou um valor acima de 99% das horas dentro do intervalo de iluminância útil.

Em aproximadamente 70% dos modelos simulados, a opção com painel translúcido proporcionou um aumento das horas no intervalo de iluminância útil. Apenas na cidade de Porto Alegre a opção por esse tipo de material apresentou pior desempenho quando analisadas todas as simulações dessa localidade, como pode ser observado na tabela 3.

As situações que já apresentavam baixos índices de iluminância excessiva —como para os modelos simulados no 2º pavimento nas três maiores latitudes—, obteve-se um aumento considerável de horas abaixo dos 100 lx.

Outro fator influenciado pelo vidro foi a uniformização da iluminação no interior do recinto. O painel translúcido contribuiu significativamente para a redução dos altos índices de iluminância medidos nos pontos próximos à abertura, o que diminuiu a diferença entre o maior e o menor valor encontrado na sala, como pode ser observado na figura 6.

Entretanto, como comentado anteriormente, nessa cidade a opção pelo painel translúcido pode não ser a melhor escolha, considerando os valores finais de iluminância obtidos nas simulações realizadas. Observa-se na figura 6, por exemplo, que o modelo com o vidro incolor apresenta, na maioria dos pontos de medição, valores no intervalo entre 500 e 2000 lx. Em virtude disso, a opção pelo painel translúcido, apesar de apresentar um índice de uniformidade um pouco superior —aproximadamente 0,29 contra 0,27 do vidro incolor—, atingiu níveis inferiores a 500 lx em 66% dos pontos de análise, o que poderia representar um maior consumo de energia elétrica para complementação com iluminação artificial.

COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES PERCENTUAIS DE OBSTRUÇÃO

Para uma análise sem influência do fator altura em relação ao nível da rua, os dados de saída do software foram analisados comparando o modelo similar do mesmo pavimento, porém sem a obstrução externa.

Ao se comparar os percentuais de obstrução da abóbada constatou-se, como esperado, que quanto mais obstáculos na parcela visível do céu através das aberturas simuladas, menores são os níveis de iluminâncias obtidos no interior da edificação. Entretanto, em algumas situações a obstrução externa melhorou as condições de iluminação do ambiente interno, pois proporcionou a redução das horas com iluminâncias consideradas excessivas, por exemplo, acima de 2000 lx. Esse fator deve ser destacado considerando que possibilitou um aumento das horas compreendidas no intervalo de iluminância útil em aproximadamente 42% dos casos. Contudo, a redução nos níveis de iluminância interna causados pela obstrução externa gerou também um aumento considerável nos horários com iluminância insuficiente, como pode ser observado na tabela 4.

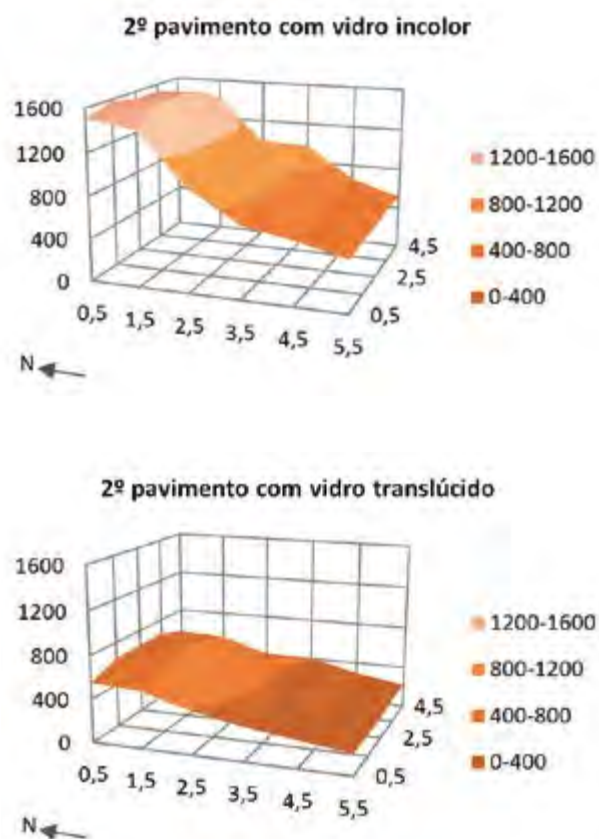


Figura 6. Gráficos comparativos de iluminância média anual nos pontos de medição, referente ao modelo de Porto Alegre, com obstrução externa. Fonte: Os autores.

Aumento de horários <100 lx com obstrução			
Cidade	2º avto.	7º pavto.	10º pavto.
Belém	79,7%	66,7%	31,0%
Recife	91,9%	80,6%	44,4%
Brasília	93,3%	91,8%	28,6%
Vitória	84,8%	77,0%	50,0%
São paulo	66,3%	58,1%	27,6%
Porto alegre	54,8%	42,6%	18,9%

Tabela 4. Aumento percentual de horas com iluminância insuficiente em função das obstruções externas

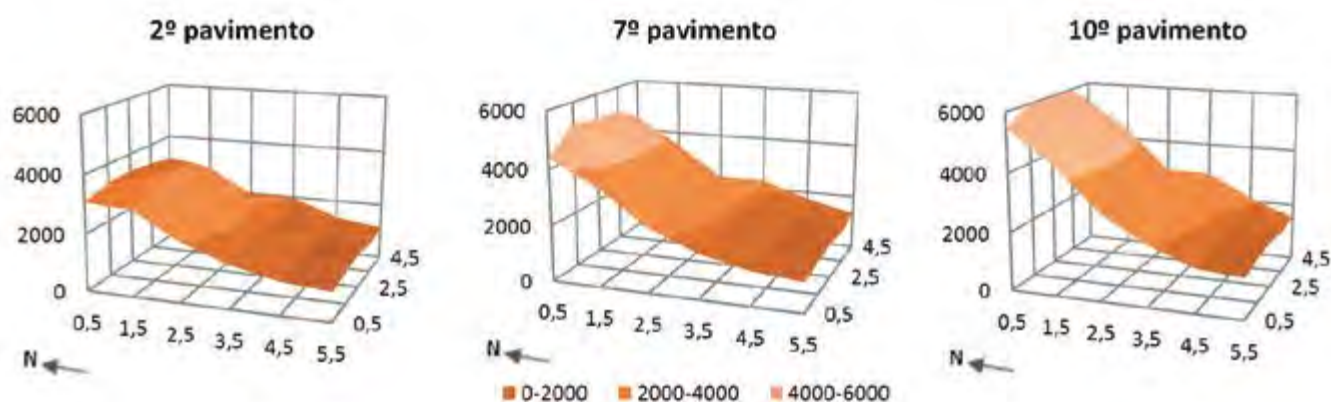


Figura 7. Gráficos das iluminâncias médias anuais em Vitória, modelos sem obstrução e vidro incolor

Fonte: Os autores.

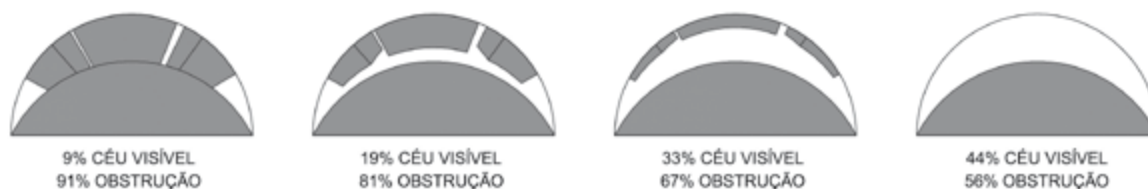


Figura 8. Máscaras de obstrução relativas à porção inferior da abertura, localizadas nos 2º, 7º e 10º pavimentos e sem obstáculos externo para a cidade de Porto Alegre. Em cinza, áreas obstruídas e, em branco, a parcela desobstruída da abóbada celeste

Fonte: Os autores.

COMPARAÇÃO ENTRE OS PAVIMENTOS

Ao analisar dados referentes aos modelos sem obstrução dispostos em pavimentos diferentes, constata-se que, em geral, os pavimentos superiores atingem maiores níveis de iluminância que os demais (figura 7).

Ao se analisar os modelos com vidro incolor, os maiores percentuais de horas do ano no intervalo entre 100 e 2000 lx são observados no segundo pavimento. Entretanto, quando analisados os modelos com painel translúcido, a situação se inverte e o 10º pavimento apresenta os maiores percentuais nesse intervalo.

Nos modelos simulados em Porto Alegre, para a sala situada no 2º pavimento, o modelo sem obstrução e com painel translúcido alcançou os mesmos percentuais nos intervalos de UDI que o modelo com obstrução, porém com vidro incolor. Entretanto, neste último foram verificados, em geral, valores superiores de iluminância média nos pontos de medição em aproximadamente 59% das horas simuladas. Somente nos dois pontos mais afastados da abertura e próximos às paredes laterais a média dos níveis de iluminância se encontra abaixo de 500 lx. Isso indica que, para essa localidade, no caso das situações supracitadas, o desempenho do modelo com obstrução e com vidro incolor foi superior, se comparado à opção sem obstrução e com painel translúcido.

Esse fato pode ter ocorrido devido à área obstruída da abóbada celeste ser quase total, visto que nessa latitude a prateleira apresenta a maior profundidade, dentre os modelos simulados. Observa-se que o dispositivo obstrui a parte cen-

tral superior da abóbada visível através da abertura enquanto os obstáculos externos obstruem a sua porção inferior (figura 8).

Também foi possível observar que, em todas as localidades simuladas, o modelo sem obstrução externa apresentou maior percentual de iluminância útil quando simulado no 2º pavimento com vidro incolor na porção inferior da abertura.

CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados obtidos, foi possível observar a influência das variáveis simuladas nos modelos propostos em relação à disponibilidade de iluminação natural no espaço interno.

As prateleiras de luz se mostraram eficientes na distribuição das iluminâncias em profundidade nos casos simulados e mantiveram a maioria dos pontos de medição com níveis próximos ao intervalo de iluminância útil, compreendido entre 100 e 2000 lx.

A escolha por um material com menor transmitância visível na porção inferior da abertura pode reduzir os níveis de iluminância internos a valores considerados insuficientes para o conforto visual. Em algumas situações, principalmente nos modelos com obstrução externa e nas maiores latitudes, essa característica foi observada, o que pode acarretar maior gasto com energia elétrica para iluminação artificial.

O uso desse material com apenas 20% de transmitância visível também proporcionou um aumento na uniformização das iluminâncias no interior da sala, se comparados aos modelos com

vidro incolor. Nesses casos, a redução maior dos níveis de iluminância ocorreu na porção próxima à abertura, o que diminuiu a diferença com a iluminação nos pontos internos de medição.

As menores latitudes alcançaram maiores níveis de iluminância nos pontos internos de medição. Entretanto, o aproveitamento da iluminação natural através das prateleiras de luz sofre influência das condições de nebulosidade do céu de cada região. Esse fator pode fazer com que cidades com menores latitudes alcancem desempenho inferior a outras mais afastadas da Linha do Equador.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) a bolsa de estudos que permitiu o desenvolvimento da dissertação de mestrado da qual este artigo é derivado; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a bolsa de iniciação científica; ao LabEEE/UFSC, os dados climáticos das cidades brasileiras e, por fim, ao Laboratório de Planejamento e Projeto (LPP), o apoio nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Baker, N. & Steemers, K. (2002). *Daylight Design of Buildings*. Honk Kong, China: James & James.
- Bernabé, A. C. A. (2012). A influência da envoltória no consumo de energia em edifícios comerciais artificialmente climatizados na cidade de Vitória-ES. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.
- Capeluto, I. G. (2003). The influence of the urban environment on the availability of daylighting in office buildings in Israel. *Building and Environment* (38), 745-752.
- Carlo, J., Pereira, F. O. R. & Lamberts, R. (2004). *Iluminação natural para redução do consumo de energia de edificações de escritório aplicando propostas de eficiência energética para o código de obras do Recife*. X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo, Brasil.
- Casagrande, B. G. (2013). *Cenários climáticos futuros: diagnóstico prospectivo do desempenho termoenergético de edifícios comerciais no Brasil para o século XXI*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.
- Chaiwivatworakul, P. & Chirattananon, S. (2013). A double-pane window with enclosed horizontal slats for daylighting in buildings in the tropics. *Energy and Buildings* (62), 27-36.
- Freewan, A. A. (2010). Maximizing the lightshelf performance by interaction between lightshelf geometries and a curved ceiling. *Energy Conversion and Management* (51), 1.600-1.604.
- Hopkinson, R. G., Petherbridge, P. & Longmore, J. (1980). *Iluminação natural*. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Jakubiec, J. A. & Reinhart, C. F. (2013). A method for predicting city-wide electricity gains from photovoltaic panels based on LiDAR and GIS data combined with hourly Day-sim simulations. *Solar Energy* (93), 127-143.
- Lamberts, R., Ghisi, R. & Ramos, G. (2006). *Impactos da adequação climática sobre a eficiência energética e o conforto térmico de edifícios de escritórios no Brasil*. Florianópolis: LabEEE.
- Laranja, A. C., Gazzaneo, L. M. C. & Cabús, R. C. (2009). Interferências da largura das vias na disponibilidade de iluminação natural do ambiente interno. *Labor & Engenharia*, 3 (1), 55-69.
- Leder, S. M., Pereira, F. O. R. & Moraes, L. N. (2007). *Caracterização de coeficiente de reflexão médio para superfícies verticais em um meio urbano*. IX Encontro Nacional e V Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, Ouro Preto, Brasil.
- Li, D. H. W., Wong, S. L., Tsang, C. L. & Cheung, G. H. W. (2006). A study of the daylighting performance energy use heavily obstructed residential building via computer simulation. *Energy and Buildings*, 38 (11), 1.343-1.348.
- Li, D. H. W. & Wong, S. L. (2007). Daylighting and energy implications due to shading effects from nearby buildings. *Applied Energy*, 84 (12), 1.199-1.209.
- Nabil, A. & Mardaljevic, J. (2006). Useful daylight illuminances: A replacement for daylight factors. *Energy and Buildings*, 38, 905-913.
- Pereira, R. C., Pereira, F. O. R. & Claro, A. (2008). Caracterização da contribuição do entorno na avaliação da iluminação natural em edificações. *Ambiente Construído*, 8 (4), 103-115.
- Sanati, L. & Utzinger, M. (2013). The effect of window shading design on occupant use of blinds and electric lighting. *Building and Environment*, 64, 67-76.
- Santos, I. G. & Souza, R. V. G. (2012). Proteções solares no Regulamento brasileiro de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. *Ambiente Construído*, 12 (1), 227-241.
- Suk, J. Y., Schiler, M. & Kensek, K. (2013). Development of new daylight glare analysis methodology using absolute glare factor and relative glare factor. *Energy and Buildings*, 64, 113-122.
- Yun, G. & Kim, K. S. (2013). An empirical validation of lighting energy consumption using the integrated simulation method. *Energy and Buildings*, 57, 144-154.

LA HABITABILIDAD COMO VARIABLE DE DISEÑO DE EDIFICACIONES ORIENTADAS A LA SOSTENIBILIDAD

Rolando Arturo Cubillos González, Johanna Trujillo, Oscar Alfonso Cortés Cely, Claudia Milena Rodríguez Álvarez, Mayerly Rosa Villar Lozano

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño y Facultad de Ingeniería

Grupo de investigación "Sostenibilidad, Medio Ambiente y Tecnología (SOMET)"

Cubillos González, R. A., Trujillo, J., Cortés Cely, O. A., Rodríguez Álvarez, C. M. y Villar Lozano, M. R. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura*, 16, 114-125. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.13



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.13>

Rolando Arturo Cubillos González

Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia. Máster en Hábitat, Universidad Nacional de Colombia. Líder grupo de investigación "Sostenibilidad, Medio Ambiente y Tecnología (SOMET)", Universidad Católica de Colombia. racubillos@ucatolica.edu.co

Johanna Trujillo

Ingeniera Industrial, Universidad Católica de Colombia. Máster en Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Javeriana. Líder semillero Integración de la Cadena de Abastecimiento (InCas), Universidad Católica de Colombia. jtrujillo@ucatolica.edu.co

Oscar Alfonso Cortés Cely

Arquitecto, Universidad La Gran Colombia. Máster en Diseño bioclimático (candidato), Universidad ISTHUM -COLIMA. Docente investigador, Universidad Católica de Colombia. oacortes@ucatolica.edu.co

Claudia Milena Rodríguez Álvarez

Ingeniera de sistemas, Universidad Nacional de Colombia. Máster en sistemas y computación, Universidad de los Andes. Docente investigador, Universidad Católica de Colombia. cmrodriguez@ucatolica.edu.co

Mayerly Rosa Villar Lozano

Arquitecta, Universidad Católica de Colombia. Magíster en Historia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Docente investigador, Universidad Católica de Colombia. mrvillar@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional y el cambio climático afectan la habitabilidad de las edificaciones. Por ello, estas enfrentan una alta demanda de recursos y energía que comprometen la sostenibilidad de las mismas. Por tanto, se genera un mayor impacto ambiental y se compromete la salud del hombre. Efectivamente, los edificios, al ser construidos, se convierten en una fuente indirecta de contaminación debido al consumo de recursos que requieren para su buen funcionamiento (Ramírez, 2002, p. 30).

Es por esto que el concepto de habitabilidad adquiere crucial importancia. Podemos definir la habitabilidad como la capacidad que tiene un edificio para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. En este orden de ideas, un mal diseño ocasiona que no se responda a las condiciones óptimas para que se mantenga la vida humana.

Entonces, las edificaciones requieren dentro de sus diseños elementos que recuperen el equilibrio con el ambiente para que puedan ser sostenibles. Asimismo, este equilibrio requiere de una gran capacidad de adaptabilidad a cambios extremos generados por el cambio climático, que le permitan garantizar las condiciones mínimas para la vida, es decir, garantizar una capacidad de resiliencia en las edificaciones. Por tanto, la respuesta a esta problemática debe estar dirigida a diseñar edificaciones resilientes, que permitan una adecuada solución a este fenómeno.

Esta investigación tiene como objetivo general: "proponer criterios para la evaluación de la calidad de la habitabilidad de las edificaciones en Bogotá".

Para dicho propósito, se formularon como objetivos específicos los siguientes:

- Proponer un modelo de comprensión del concepto de habitabilidad para orientar el diseño de edificaciones hacia la sostenibilidad.
- Diseñar una metodología para el diseño de indicadores de calidad habitacional desde las dimensiones social y ambiental.
- Diseñar una aplicación informática que permita la evaluación y el diseño de calidad habitacional en las edificaciones.

Como resultado de la investigación, este artículo científico expone los siguientes resultados:

RESUMEN

Hoy, el crecimiento poblacional y el cambio climático afectan la óptima habitabilidad de las edificaciones. Por tanto, un mal diseño ocasiona que la habitabilidad no responda a los requerimientos de los usuarios y a las condiciones climáticas actuales. A partir del análisis del crecimiento poblacional y de los cambios climáticos que se están presentando en Bogotá, ¿es posible evaluar la calidad de la habitabilidad de las edificaciones y, por consiguiente, generar diseños óptimos que permitan que su uso sea sostenible en el tiempo y se adapten de manera adecuada a los cambios climáticos actuales? A fin de lograr esto, el análisis de la habitabilidad debe estar dirigido a diseñar edificaciones resilientes. Para ello, se propuso un Sistema de Gestión de la Información, que pretende generar modelos que estimen en el tiempo la adaptabilidad y la sostenibilidad de una edificación. La aproximación al concepto de habitabilidad plantea la interrelación de variables desde las visiones sociocultural y ambiental, entendida esta última como un sistema. Finalmente, se concluye que el prototipo de *software* en este momento se convierte en un laboratorio de exploración para la generación de otro *software* que pueda conducir a una patente de utilidad y aplicarlo en el ejercicio profesional.

PALABRAS CLAVE: sostenibilidad, flexibilidad, adaptabilidad, bioclimática, simulación, desarrollo de *software*.

HABITABILITY AS DESIGN VARIABLE OF BUILDINGS HEADING TOWARDS SUSTAINABILITY

ABSTRACT

Today, population growth and climate change affect the optimum habitability of buildings. Therefore, a bad design causes that habitability fails to respond the requirements of users and the current climate conditions. On the basis of the analysis of population growth and the climate changes taking place in Bogota, is it possible to evaluate the habitability quality of buildings and, consequently, create optimum designs that allow a sustainable use in time and adequate adaptation to current climate changes? In order to do so, the habitability analysis should be aimed at designing resilient buildings. To that end, the Information Management System created, intends to generate models that estimate a building's adaptability time and sustainability. The approximation of the habitability concept posits the interrelation of variables from the sociocultural and environmental views; the latter understood as a system. Finally, the article concludes that the software prototype at this time turns out to be an exploration laboratory for the generation of another software that could lead to a utility patent and be used professionally.

KEY WORDS: Sustainability, flexibility, adaptability, ecological design, simulation, software development.

Recibido: noviembre 29/2013

Evaluado: octubre 6/2014

Aceptado: noviembre 27/2014

- En primer lugar, el modelo de habitabilidad orientado a la sostenibilidad (MHOS) (Cubillos-González, 2013), en donde se explica el concepto de habitabilidad como una variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad.
- En segundo lugar, se explica el método integral de diseño ambiental (MIDA) (Cortés y Villar, 2013), el cual establece rangos de confort según variables socioambientales para lograr una mejor habitabilidad en las edificaciones.
- Finalmente, se expone el proceso de desarrollo de la aplicación informática denominada Sistema de Gestión de Información de Proyectos de Vivienda Social (SGIPVIS), la cual permite la evaluación y el diseño de calidad habitacional en las edificaciones. Por último, se discute la evaluación y validación del módulo de simulación contenida en el *software* y su implementación a futuro.

METODOLOGÍA

El marco metodológico de esta investigación se construyó desde la perspectiva del pensamiento sostenible (Naciones Unidas, 1993). En primer lugar, se propuso la conceptualización del término habitabilidad a través de árboles de problemas para identificar las variables que determinan el concepto. Con esta herramienta, se organizó la información recolectada y se creó un modelo de relaciones causales que explican el proceso de habitabilidad en las edificaciones.

Luego, se utilizó la herramienta de identificación de patrones, con la cual se sistematizaron las variables analizadas en el árbol de problemas, obteniendo una descripción detallada de las características del factor de habitabilidad. Se encontró que una buena opción de análisis del factor de la habitabilidad en las edificaciones es la vivienda. Por tal razón, se valoró y validó un módulo de simulación del sistema de gestión de información de vivienda de interés social propuesto en la investigación "Diseño de prototipos flexibles de vivienda de interés social" (Cubillos-González, 2010).

Este módulo de simulación se propuso para que formara parte de otro módulo de simulación para el diseño de un prototipo de *software*. Sin embargo, se realizó una validación técnica que requiere de un ajuste para que el módulo del *software* sea operativo en un 100%. Con la simulación se pudieron realizar diversos experimentos en un computador y validar la hipótesis a partir del estudio de diferentes escenarios. Para elegir una edificación las variables de decisión tuvieron los siguientes criterios:

- a. El factor edificación presenta problemáticas para soportar las transformaciones realizadas por los usuarios a fin de lograr una óptima habitabilidad, ahí el usuario busca la *flexibilidad* o *adaptabilidad* como factor de decisión, para lo cual la edificación informal "se adapta en el tiempo", y la formal no cumple estos requerimientos (Camacol, 2009; Cubillos-González, 2006).
- b. El *costo*, para lo cual la edificación *formal* dobla el costo de producción (DNP, 2009, p. 10).
- c. La *calidad*, definida como la propone Escallón (2010a), debe ser diversa, flexible, suficiente, que construya ciudad y articulada.
- d. La *sostenibilidad* de las edificaciones en el tiempo (Cubillos-González, 2010, p. 93).
- e. Tamaño del lote (Cubillos-González, 2010, p. 93); *individualización*.

Según estos criterios, el hábitat se construye progresivamente así: áreas, habitaciones, espacios del edificio, manzanas y vecindarios; sin embargo, el alcance de esta investigación no tiene en cuenta la construcción de vecindarios, debido a que el control por parte del usuario de una vivienda llega tan solo a los espacios comunales y posiblemente hasta manzanas.

Por ejemplo, el proceso de habitabilidad de una vivienda formal o informal se da en las siguientes fases: *compra*, *identidad*, *apropiación*, *necesidad*, *densificación* o *transformación*, y *renovación* o *reciclaje*; en las primeras investigaciones del tema, el proceso se delimitó desde la identidad hasta la renovación del desarrollo de una edificación (Cubillos, 2006). En la figura 1 se explica detalladamente el proceso de habitabilidad actualizado.

Figura 1. Fases de una edificación y sus niveles de control
Fuente: adaptado por los autores de Cubillos (2006).



Fase del diseño Clases de hábitat	Identidad			Apropiación			Necesidad			Densificación			Renovación			
Áreas	U			U			U	M		U			U	M		
Habitaciones					D			M	D			D		M	D	
Espacios comunales			E		D	E			D			D	E		D	E
Manzanas			E			E						E			E	
Vecindarios (N/A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 1. Interacción de elementos del diseño

Fuente: los autores, con información de Cubillos (2006).

Variable	Descripción	PARÁMETRO
Evento	Vivienda, hábitat o familia	$i=1,2...n$
Inicio del proceso de transformación	Momento inicial de la compra en tiempo cero	0^1
Final del proceso de transformación	De acuerdo con el estudio de la universidad de los andes y la universidad javeriana, el ciclo de vida es de 12 años, para lo cual se identifica con una exponencial media 12	$E(12)$ años
Tiempo promedio por etapa de transformación	Final de proceso de transformación /7 etapas	
Etapa 0, (E_0) compra, área del lote (al)	Es un parámetro que indica el área del lote comprada, que es fijo debido a que 49 es el área del lote ideal flexible en el cual podría una persona vivir y llegar a adaptarse, para llegar a 96 v/h	15, 49
Etapa 1 (E_1), identidad	Es el valor inicial con el que crece un lote	
Etapa 2 (E_2), apropiación		2
Etapa 3 (E_3), necesidad		$E_3=E_1+E_2$
Etapa 4 (E_4), densificación		$E_4 = \frac{E_1 + E_3}{2}$
Etapa 5 (E_5), renovación	Es el área final máxima en la cual una vivienda podría llegar a crecer	$E(147)m^2$
Medidas de desempeño		
Índice de construcción (ic)		$IC = \frac{E_5}{AL}$
Área promedio (ap)	Promedio área del lote y 4 etapas iniciales (identidad, apropiación, necesidad, densificación)	$\frac{\sum_{i=1}^5 E_i}{n}$
Área promedio por etapa (ape)	Promedio de las etapas 1 a la 5	

Tabla 2. Variables de estudio

Fuente: los autores, con información de Cubillos (2006).

1 Iniciar una simulación en cero se da en simulaciones terminales, para el caso de vivienda no es terminal debido a que estocásticamente una vivienda no tiene un proceso secuencial, como se estima en esta investigación.

Con lo anterior, las decisiones de diseño de una edificación comprenden el manejo de utensilios (U), el mobiliario (M), las divisiones (D) y los edificios (E) (Cubillos-González, 2006), en la tabla 1 se explican detalladamente las interacciones y las fases del diseño.

Para la construcción del modelo de simulación de la investigación se utilizó la hoja de MS Excel, con el fin de estimar el crecimiento del área del lote de vivienda formal o informal; es importante aclarar que el modelo se basó únicamente en eventos donde las medidas de desempeño son extraídas del conjunto de sucesos del estado del arte.

Para el caso, cada corrida de simulación en el experimento equivale a viviendas y los eventos son las fases de diseño. Se utiliza la distribución t-student para los resultados. Las siguientes son las variables que se tuvieron en cuenta para el estudio (tabla 2).

Finalmente, se elaboró un prototipo de *software* utilizando la metodología ágil XP, la cual permitió el desarrollo de un *software* en un tiempo muy corto. Este trabajo se desarrolló con un equipo multidisciplinario de ingenieros de sistemas, arquitectos y estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas. Con la utilización del método ágil se enfatizó la comunicación entre los integrantes del equipo. Además, la investigación se desarrolló de manera racional y permitió identificar e incorporar las variables de habitabilidad en el *software*.

RESULTADOS

A continuación se realizará una síntesis de la explicación de los tres resultados obtenidos: el modelo de habitabilidad orientado a la sostenibilidad (MHOS), del método integral de diseño ambiental (MIDA) y, finalmente, se explicará el proceso de desarrollo del sistema de gestión de información de proyectos de vivienda social (SGIPVIS).

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE HABITABILIDAD ORIENTADO A LA SOSTENIBILIDAD (MHOS)

La sostenibilidad es la relación entre el hombre y la naturaleza, en donde los patrones económicos y sociales deben estar en equilibrio para que no ejerzan presión al ambiente y no amenacen la existencia del hombre (Fiksel, Eason y Frederickson, 2012, p. 4). Las dimensiones que permiten dicho equilibrio son tres: la económica, la social y la ambiental. A su vez, las áreas de interrelación que se presentan en la sostenibilidad son tres: la eficiencia, la equidad y la habitabilidad.

La habitabilidad se puede definir como la capacidad que tiene un edificio para asegurar

condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. Esta surge de la relación entre la dimensión social con la dimensión ambiental en un hábitat construido. En este contexto, el uso eficiente de los recursos naturales se relaciona con la dimensión espacial para responder a las necesidades humanas. De esta interdependencia surge la habitabilidad como factor determinante en la construcción de una adecuada sostenibilidad.

En este orden de ideas, para entender el concepto de habitabilidad como un factor de sostenibilidad, se deben identificar los agentes que la afectan. En el tema de la habitabilidad se han identificado tres agentes:

- **El crecimiento poblacional:** el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha realizado estudios cuyos resultados han arrojado que el 80% de la población colombiana en las próximas décadas vivirá en ciudades (DNP, 2009) y este aumento poblacional se verá reflejado en un incremento de la demanda de edificaciones. La reducción espacial de las edificaciones y del espacio público, causado por la demanda del crecimiento poblacional, afecta la habitabilidad de la ciudad y no la hace sostenible. A su vez, la respuesta del mercado es una alta producción de vivienda en masa (Camacol, 2009), lo que ocasiona un alto consumo de recursos y energía para que la producción de edificaciones dentro de la ciudad sea viable.
- **El cambio climático:** hoy el planeta se enfrenta a un comportamiento del clima arbitrario, este tipo de conducta afecta directamente la habitabilidad de las edificaciones, porque se requiere que el diseño de las mismas tenga en cuenta este elemento para generar un tipo de edificación que las haga viables y habitables en el tiempo. En el caso de Bogotá, este fenómeno ha aumentado el riesgo en diferentes zonas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012, pp. 3-4), sumado al impacto ambiental causado por la intervención del hombre. Esto, combinado con el proceso de cambio climático, representa un potencial riesgo de desastre (MAVDT, 2009, p. 14). Si no se controlan los actuales impactos ambientales, un gran número de edificaciones en diferentes áreas del país y de Bogotá se verán afectadas por fenómenos naturales, que serán acentuados por el cambio climático.
- **El impacto ambiental:** uno de los sectores de más alta contaminación es la construcción. Efectivamente, se ha calculado que la industria de la construcción consume entre un 47 a un 50% de los recursos mundiales (Edwards, 2001). Para materializar la

idea del diseño de edificaciones sostenibles se requiere de una tecnología que las haga viables. Entonces, es necesario el estudio de diferentes tecnologías orientadas a la sostenibilidad, a fin de avanzar en las respuestas que reduzcan los efectos del impacto ambiental.

De acuerdo con los tres agentes anteriores, para que una edificación sea habitable debe satisfacer las siguientes necesidades de los usuarios:

- Necesidad de flexibilidad.
- Necesidad de que las edificaciones estén relacionadas con un mayor espacio público.
- Necesidad de accesibilidad a nivel arquitectónico y urbano.
- Necesidad de que las edificaciones estén relacionadas con una ciudad que gestione el consumo y el ahorro de energía.
- Necesidad de eficiencia en sus procesos de producción y gestión.

Es por esta razón que se debe incluir el concepto de resiliencia ampliamente debatido en la conferencia Río + 20 de las Naciones Unidas. La resiliencia se define como la capacidad que tiene un sistema para resistir diversas alteraciones sin que se afecte significativamente su estructura original. En el caso de las edificaciones, lo que se busca es que estas sean resilientes a los tres agentes que afectan la habitabilidad: el crecimiento demográfico, el cambio climático y el impacto ambiental.

Además, la mayoría de las edificaciones que se construyen en la ciudad no responde adecuadamente a la necesidad de habitabilidad de los usuarios. La mala utilización de materiales y la aplicación de métodos de construcción de alto impacto ambiental, causan el síndrome del edificio enfermo, definición propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En este sentido, el Building Research Establishment² (BRE) ha desarrollado una nueva herramienta para el cálculo del costo de la salud en la vivienda social de Gran Bretaña. La aplicación calcula los costos de salud y los peligros que se

pueden presentar debido a malos diseños y al uso inadecuado de las viviendas.

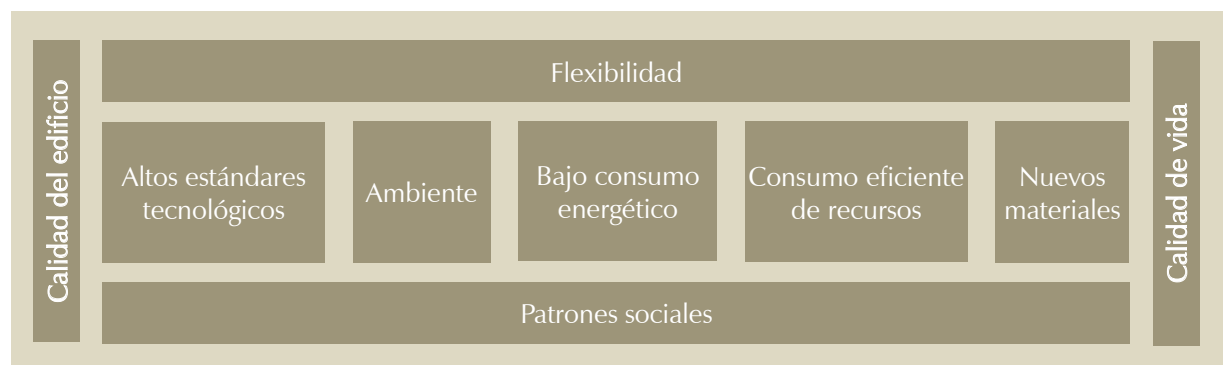
Este ejemplo puede ser replicado en Colombia, ya que hoy se hace necesario evaluar y diseñar herramientas que permitan la identificación de la variable de habitabilidad en las edificaciones para que puedan tener las condiciones adecuadas y respondan a la sostenibilidad. Esta evaluación podría realizarse, por ejemplo, a través del diseño de sistemas de gestión de información, los cuales permitirían cruzar datos y presentar un diagnóstico cercano a la realidad, el cual permita la toma de decisiones para el diseño y la construcción de las edificaciones orientadas a la sostenibilidad.

En síntesis, el concepto de habitabilidad es primordial a la hora de diseñar edificaciones que estén orientadas a la sostenibilidad; para lograrlo, es importante que las edificaciones sean resilientes. Por tanto, se hace necesario evaluar la habitabilidad en las edificaciones para poder identificar un edificio resiliente que pueda responder al cambio climático por medio de principios de sostenibilidad.

Al respecto, en la actualidad se están desarrollando materiales con propiedades resilientes, como por ejemplo, pavimentos y concretos, por medio del cálculo del módulo de resiliencia, que permiten responder de manera óptima a los requerimientos de sostenibilidad (Quintana y Lizcano, 2007). Los impactos generados por los agentes que las afectan, y asimismo, determinar el grado de resiliencia que necesitan para ser sostenibles.

A partir de las ideas anteriores, se propuso un modelo teórico para la evaluación del factor de habitabilidad en las edificaciones sostenibles, denominado modelo de habitabilidad orientado a la sostenibilidad (MHOS). Este modelo combina las distintas variables descritas anteriormente, generando un sistema de comprensión del factor de habitabilidad, que permite evaluarlo identificando diferentes variables desde múltiples dimensiones.

Figura 2. Modelo de habitabilidad orientado a la sostenibilidad (MHOS)
Fuente: Cubillos-González y Rodríguez-Álvarez (2013).



² <http://www.bre.co.uk/>

La figura 2 muestra cuatro variables principales de color azul, que actúan como variables independientes: calidad del edificio, flexibilidad, calidad de vida y los patrones sociales. De estas cuatro variables se desprenden cinco variables dependientes: altos estándares tecnológicos, ambiente, bajo consumo energético, consumo eficiente de recursos y nuevos materiales.

PROPUESTA DE UN MÉTODO INTEGRAL DE DISEÑO AMBIENTA (MIDA)

El método integral de diseño ambiental (MIDA) está orientado de manera sistemática a establecer rangos de confort como resultado de la interacción de las variables socioambientales (figuras 2 y 3). Para lograr esto, este modelo vincula variables climáticas y ambientales en torno al concepto de habitabilidad y analiza el confort en la edificación.

Para determinar los rangos de confort se tienen en cuenta las variables climáticas que se interrelacionan con las condiciones más favorables de bienestar dentro de los procesos adaptativos que realizan los usuarios al interior de la vivienda. Por tanto, la variable ambiental cualifica el espacio interior cuando se concibe el diseño a partir de los parámetros climáticos del lugar y se establecen criterios como por ejemplo: la orientación, la asolación, la ventilación y la selección de materiales. También, se determinan las estrategias por implementar de acuerdo con la temperatura interior que debe tener la vivienda.

Asimismo, se evalúa cuál debe ser la humedad adecuada, la ventilación y los materiales que contribuyen a mitigar el calentamiento global. Es de vital importancia que cada parámetro

climático y social se evalúe con datos estadísticos y confrontarlos con la realidad a través de trabajo de campo, así como determinar las tipologías habitacionales desde su déficit cualitativo. En la figura 3 se presenta gráficamente la interrelación de variables.

Las variables sociales analizan el componente habitacional y sus principales servicios públicos, que son los que garantizan las condiciones mínimas de salubridad y confort. En cuanto a las variables climáticas, se analizan las estrategias de climatización pasiva, a fin de lograr el objetivo de encontrar la sinergia entre los elementos sociales y ambientales.

En términos de eficiencia se analizaron las mínimas condiciones de adaptabilidad y ahorro energético que se generan a partir de los materiales y el uso de sistemas pasivos de climatización, en conjunto con las condiciones ambientales del lugar de implantación (Serra, 2010, p. 13).

Por tanto, los procesos de adaptabilidad se logran desde la flexibilidad del diseño en concordancia con los parámetros socioambientales y su acondicionamiento al contexto físico, social y cultural. En síntesis, a partir de la aplicación de estas estrategias, el diseño de una edificación orientada a la sostenibilidad apunta a generar un hábitat más humano y flexible en términos de diseño y eficiencia energética.

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA SOCIAL (SGIPVIS)

A partir de los modelos anteriores, y después de realizar el análisis de los requerimientos del sistema SGIPVIS, se procedió a realizar el diseño



Figura 3. Método integral de diseño ambiental (MIDA)
Fuente: Cortés y Villar (2013).

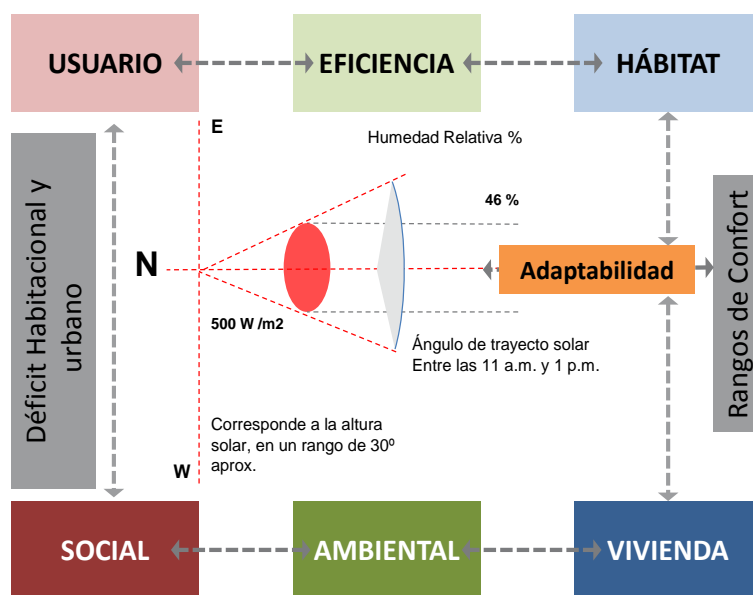


Figura 4. Diagrama de interrelación de variables
Fuente: Cortés y Villar (2013).



Figura 5. Arquitectura del sistema SGIPVIS
Fuente: Pestana (2013).

del sistema de gestión de información. La arquitectura del sistema se dividió en tres subsistemas (figura 5). El primero tenía como objetivo controlar la seguridad del sistema en el acceso y la restricción de sus contenidos. El segundo tenía como objetivo guardar los requerimientos funcionales del sistema de gestión de información. Por último, el subsistema de reportes tenía como objetivo exportar en diferentes formatos la información relevante y necesaria para los usuarios del prototipo de *software*.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DE RESULTADOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN

La implementación del SGIPVIS tuvo dos fases. En la primera, se desarrolló un sistema para el diseño de los requerimientos de usuario, con la implementación de una página web. La segunda fase desarrolló el sistema SGIPVIS, donde se incluyeron los tres subsistemas mencionados. Para la implementación de los dos sistemas se utilizó el lenguaje Groovy con el *framework* Grails para la implementación web.

Uno de los elementos más importantes dentro del SGIPVIS es la funcionalidad de simulación de proyectos arquitectónicos en el área de la vivienda. Para ello se realizaron pruebas a fin de comprobar la funcionalidad del módulo de simulación.

Para comprobar la funcionalidad del simulador de flexibilidad, se realizó la prueba para un proyecto de vivienda social de 20 viviendas, evaluado con un tiempo mínimo de simulación de 10 años y un tiempo máximo de 25 años, para un área inicial de 60 metros cuadrados.

Una vez realizada la prueba, se observó que los resultados de los datos podrían acercarse a

la realidad en cuanto al crecimiento que tiene la vivienda social en Bogotá con respecto a su área inicial, comprobando la funcionalidad del simulador. Sin embargo, fue necesario evaluar por aparte y más a fondo el diseño del proceso de simulación estocástica trazada para el módulo, razón por la cual se realizó una evaluación del módulo de simulación. Esta se llevó a cabo en una hoja de MS Excel en donde se implementó el diseño de simulación estocástica.

Evaluación y validación del módulo de simulación del sistema de gestión de información

Para la validación del módulo de simulación se realizaron cuatro experimentos, para un horizonte de planeación de 10 hectáreas; los parámetros de cada etapa se muestran en la tabla 3:

El modelo pretendía ser estocástico, como se explica a continuación (figura 6), donde una etapa previa en un estado i , tiene una probabilidad asociada al estado del arte de la normatividad para pasar a la etapa siguiente, $i+1$ (Liu *et al.*, 2013; Rigaux, Carlin, Nguyen-thé y Albert, 2013; Solibakke, 2012). A partir de esto, se identificó en la validación que el modelo en MS Excel se encontraba mal parametrizado, por lo cual se recomendó generar un modelo de simulación de datos recolectados en campo que represente la realidad de la toma de decisiones de los usuarios de las edificaciones y se use la simulación para representar la realidad característica principal de esta herramienta.

DISCUSIÓN

RECOMENDACIONES PARA EL MODELO DE SIMULACIÓN PROPUESTO

A partir de la evaluación realizada al módulo de simulación se identificó que, en su elaboración, se desconocieron los estados como *procesos estocásticos*, llamados también *sucesiones de eventos*, definidos como el resultado de un conjunto de procesos que en el tiempo presentan etapas dependientes del azar o que tienen asociadas una probabilidad de ocurrencia.

El caso más simple de los procesos estocásticos son las Cadenas de Markov, que son una sucesión de ensayos u observaciones en la cual cada ensayo tiene el mismo número finito de resultados del resultado del ensayo inmediatamente precedente y no de cualquier resultado previo (Janczura y Weron, 2012; Li, Singh y Mishra, 2013).

Por consiguiente, para el ajuste de la matriz de transición se recomienda una etapa de validación del modelo. Es así como se debe registrar la probabilidad de pasar de un estado a otro, en donde es pertinente implementar en el modelo de simulación las columnas que indican el estado

Experimento de simulación	Densidad	Tamaño del lote por etapa (0) ³						Normativa	Tipo
		0	1	2	3	4	5		
0	96 v/h								Informal
1. Ciudadela El Recreo, Bogotá – Metro vivienda	240 v/h	25	37,5	50	62,5	75	75		Formal
2. VIS ⁴ en agrupación según POT	200 v/h	15	15	24,64	40,71	50,35	60	Decreto 619 de 2000	Formal
3. VIS en lote individual	108 v/h	35	28	47,25	66,5	85,75	105	Decreto 2060 de 2004	Formal
4. Lote individual flexible	96 v/h	49	36,75	73,5	110,25	128,63	147	Propuesta	Formal

3 Se intenta simular los procesos de las etapas con una distribución uniforme entre parámetros (etapa 0 tamaño del lote en metros, etapa 5 tamaño flexible o normativo en metros), pero la metodología no es replicable debido a que nunca se indica qué tipo de distribución sería, y de dónde se toman los parámetros. Lo correcto sería aplicar una distribución empírica y no uniforme basada en Cadenas de Markov. No se entienden los cálculos en la hoja de simulación de Excel, no se describe la forma de cálculo de esas distribuciones en el conjunto de documentos revisados de la investigación. Por tanto, en la lectura de los documentos de investigación se observó que en algunos momentos del proceso se intentó describir el cálculo a partir de la segunda fila de distribuciones uniformes del modelo.

4 Vivienda de Interés social.

Tabla 3. Horizonte de planeación de 10 hectáreas

Fuente: los autores, con información de Cubillos (2012b).

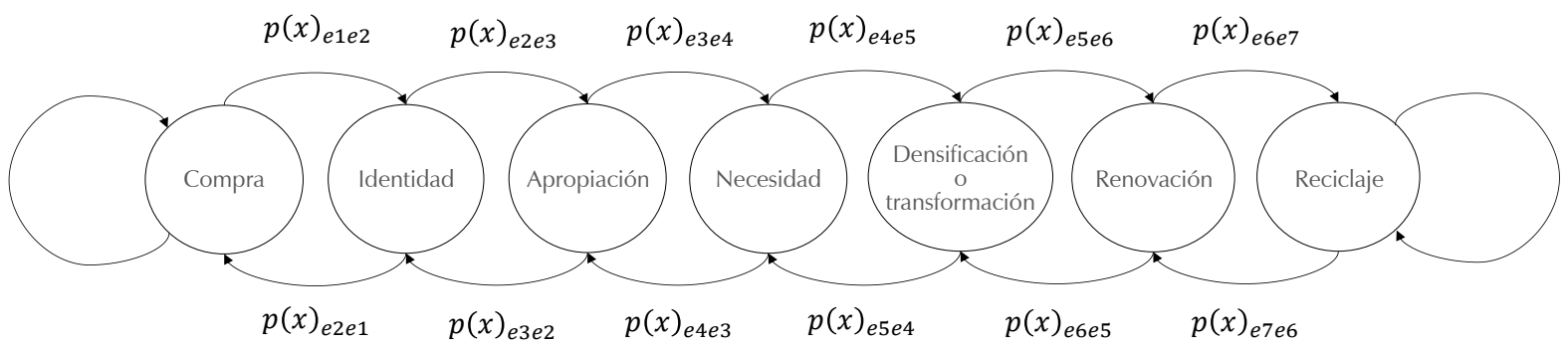


Figura 6. Representaciones de los nodos de transición para el proceso estocástico de vivienda

Fuente: los autores con base en Kahrobaee y Asgarpoor (2013), Lai Chung (1983).

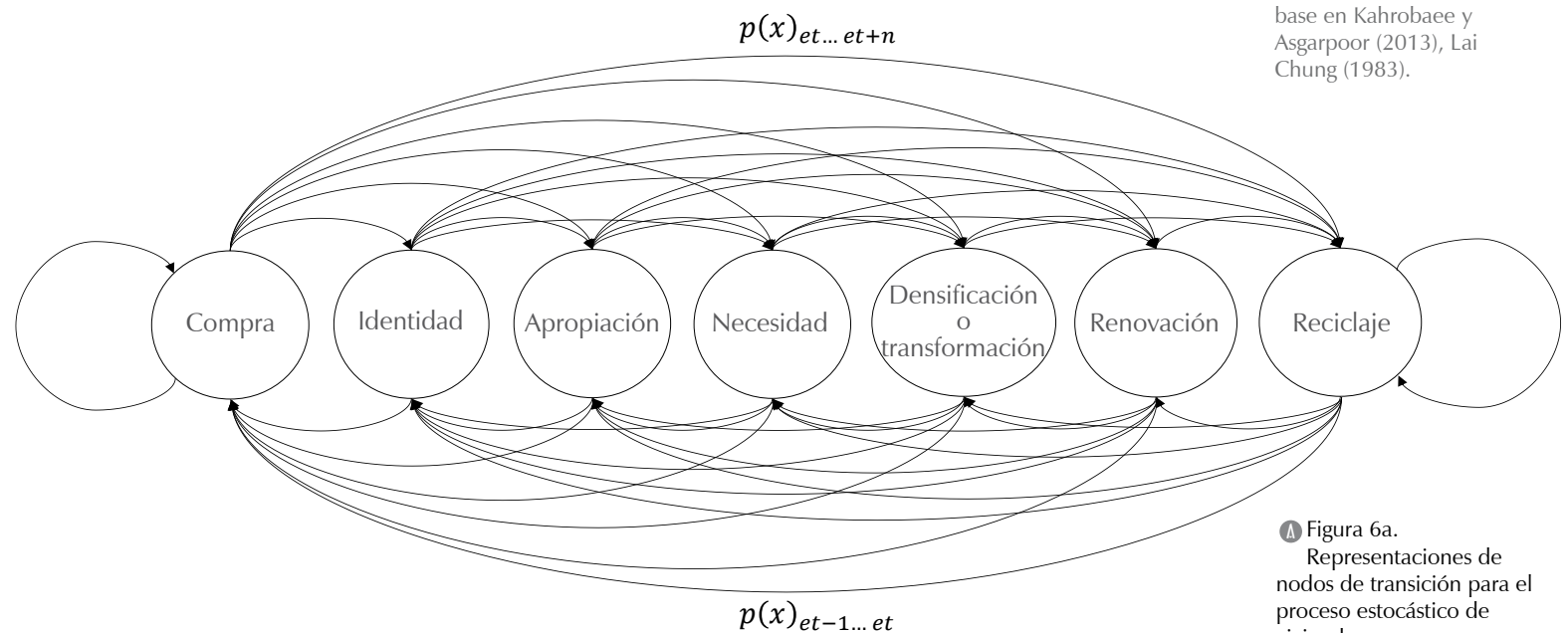


Figura 6a. Representaciones de nodos de transición para el proceso estocástico de vivienda

Fuente: los autores.

Estado inicial-final	Compra	Identidad	Apropiación	Necesidad	Densificación o transformación	Renovación	Reciclaje
Compra	NA	0,3	0,05	0,3	0,2	0,1	0,05
Identidad	0,8	NA					
Apropiación			NA				
Necesidad	0,7			NA			
Densificación o transformación					NA		
Renovación						NA	
Reciclaje							NA

Tabla 4. Matriz de transición para procesos estocásticos de vivienda

Fuente: los autores.

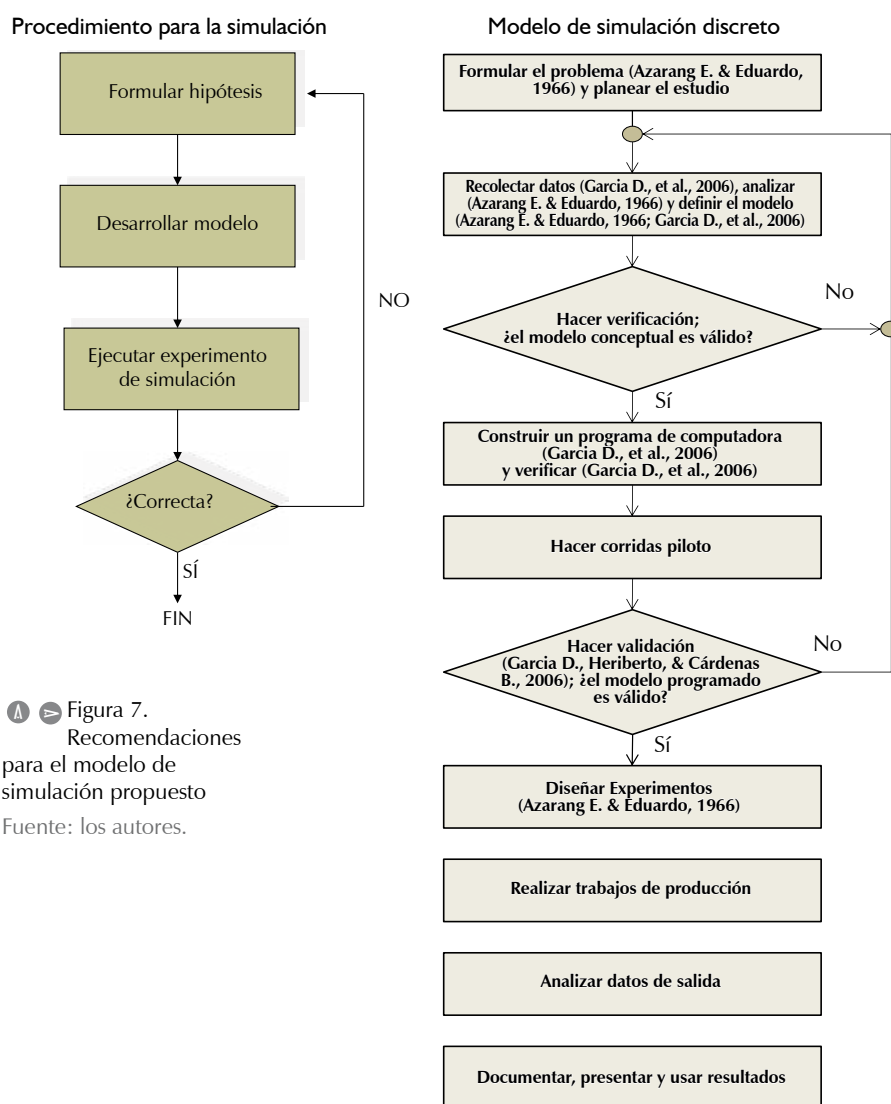


Figura 7. Recomendaciones para el modelo de simulación propuesto

Fuente: los autores.

construcción de estos estados, se hace de manera lineal estimando secuencialmente el modelo desde compra hasta reciclaje.

Si se quiere ver el esquema en forma de red, entonces se construye como se muestra en la figura 6, para facilitar a los investigadores en arquitectura su entendimiento; cada nodo es un estado y cada flecha indica la probabilidad de cambio de estado. La Cadena de Markov hace que el modelo exprese la realidad y el conjunto de todas las interacciones o decisiones que un usuario pueda tener en un instante de tiempo; así, una persona en un estado i , podría pasar a cualquier otro estado $i+n$ (Kahrobaee y Asgarpour, 2013; Mateescu y Serwe, 2013; Solibakke, 2012).

RECOMENDACIONES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El planteamiento del proceso de simulación propuesto por Flores (2010), no sigue la metodología de un estudio de Simulación Discreto clásico (Sang, et al., 2011); por tanto, la fase de recolección de datos en el sector real y su validación con este sector como herramienta para estimación de las medidas de desempeño del proceso de las edificaciones se debe hacer como se muestra en la parte derecha de la figura 7.

Para esta investigación aún están por desarrollar muchos elementos, su sustento teórico son los decretos 619 de 2000 y 2060 de 2004, para lo cual las entidades interesadas en implementar el modelo podrían ser la Secretaría de Hábitat, y el mercado objetivo del software son las constructoras de vivienda de interés social (VIS).

El modelo puede ser de mucha utilidad para diferentes agentes interesados en el tema. Por ejemplo, un usuario podría elegir la constructora con la que pretende comprar su vivienda de acuerdo con sus necesidades de flexibilidad. Sin embargo, la investigación puede llegar a la aplicación y formulación de políticas públicas desde la perspectiva de gestión urbana.

inicial y las filas del estado final (Cameron y Pettitt, 2012; Dotto et al., 2011). Por tanto, la matriz propuesta debe estar balanceada de forma horizontal (por filas), y su sumatoria debe ser el 100%; por columnas no hay restricción.

La tabla 4 muestra que la probabilidad de que una familia pase de un estado de compra a un estado de necesidad es del 70%, y del estado de necesidad a compra es del 30%; y así sucesivamente. Se recomienda ser rigurosos porque en el proceso de investigación no se muestra la

MEDIDAS DE DESEMPEÑO DEL MODELO

Con el fin de generar medidas de desempeño reales (figuras 8 y 9), se debe hacer una recolección de datos en campo con un muestreo por estratos socioeconómicos debido a que el modelo está basado en la flexibilidad de la vivienda formal e informal, eso indica que no es únicamente para un estrato socioeconómico determinado.

Luego de estratificar la muestra por tipo de vivienda, se aplica un muestreo aleatorio simple

(MAS) por cada nivel de estudio, con el fin de cumplir los supuestos de extender los resultados a la población y los de aleatoriedad, independencia y uniformidad básicos de un modelo de simulación clásico. La identificación de parámetros se debería hacer con la metodología propuesta en la figura 8.

Luego de identificar los parámetros se procede nuevamente a formular la simulación en una estructura multivariante (Yang et al., 2011) si se va a formular en MS Excel.

Figura 8. Etapas de recolección de datos y variables para el muestreo estratificado y aleatorio simple

Fuente: los autores.

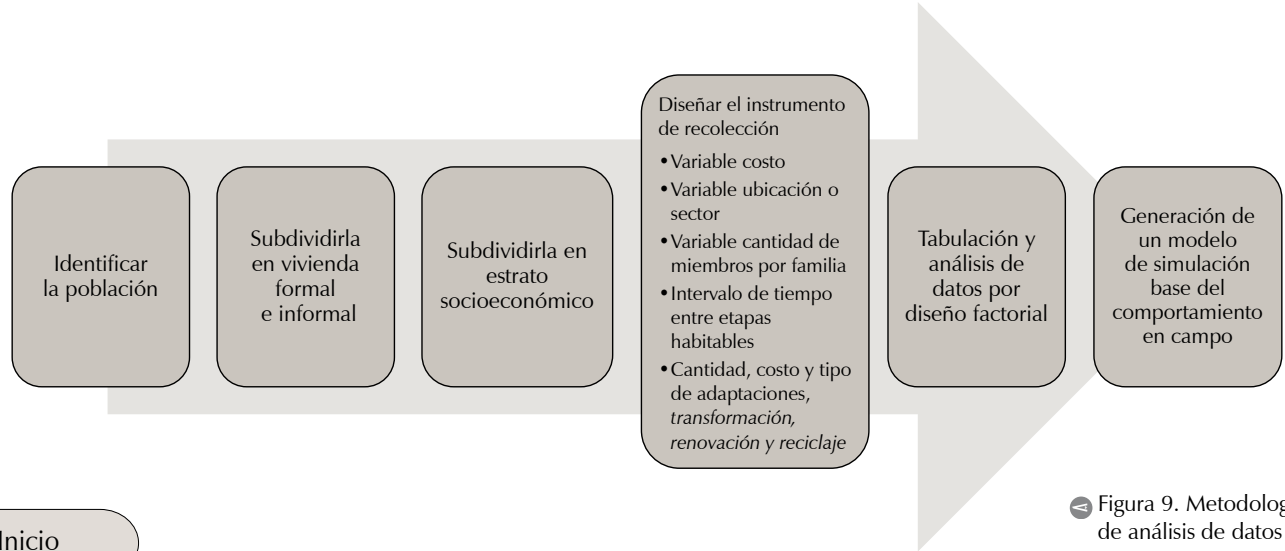
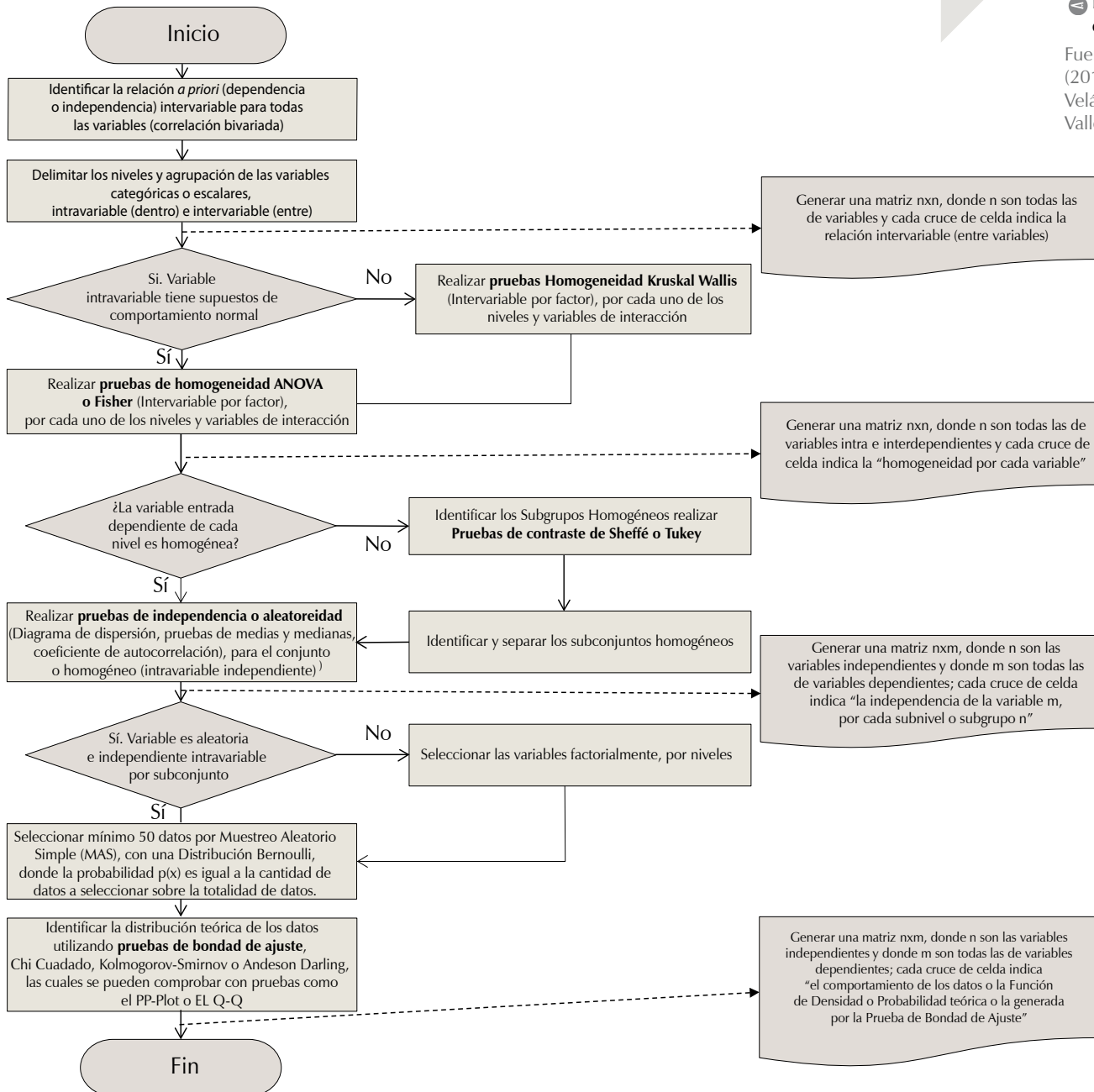


Figura 9. Metodología de análisis de datos

Fuente: Trujillo y Cubillos (2014); Trujillo, González y Velásquez (2013); Trujillo, Vallejo y Becerra (2010).



La siguiente es la fórmula del muestreo estratificado (Sheaffer, Mendenhal y Ott, 2007):

$$n = \frac{\sum \frac{N_i P_i Q_i}{W_i}}{N^2 \frac{e^2}{4} + \sum N_i P_i Q_i}$$

Donde,

$$W_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i = número de observaciones por nivel

N = muestra

P_i = elementos más favorables

Q_i = elementos más desfavorables

e = error considerado

CONCLUSIONES

Esta investigación deja abierta la posibilidad de que el concepto de habitabilidad sea una variable de evaluación de las edificaciones sostenibles. Además, la habitabilidad orienta las diferentes necesidades de los usuarios hacia la sostenibilidad, dando la posibilidad de que la edificación se encamine a tener propiedades resilientes que le permitan responder a los diferentes agentes que afectan la habitabilidad hoy.

Por otro lado, la validación del modelo de simulación para el prototipo de software que se propuso permite abrir una puerta de investigación en el tema de la simulación discreta, área de trabajo que se ha trabajado muy poco en arquitectura y que ofrece un sinnúmero de oportunidades y de aplicaciones que hay que diseñar y perfeccionar.

El prototipo de *software* en este momento se convierte en un laboratorio de exploración para la generación de otro software que pueden conducir a una patente de utilidad y con ellos aplicarlo en el ejercicio profesional. Sería muy útil que los diseñadores y constructores de edificaciones puedan identificar las diferentes necesidades de los usuarios de una edificación a través de la modelación y la simulación de variables; como en el caso del cálculo de variables bioclimáticas y de flexibilidad en la vivienda, a partir de los cuales, se logró la evaluación de las diferentes necesidades de la edificación y además, los impactos en el ambiente.

Por otro lado, se concluye que la aproximación a partir del concepto de habitabilidad plantea la interrelación de variables desde las visiones sociocultural y ambiental, entendida esta última como un sistema. En el enfoque socioambiental se establece que los problemas de la habitabilidad en la vivienda y, en general, en cualquier tipo de edificación, son complejos.

Para terminar, en cuanto a la evaluación y validación del componente de simulación contenido en el prototipo de *software* se concluyó lo siguiente:

Un modelo de simulación pretende demostrar el comportamiento de la realidad, el proceso clásico consiste en simular procesos discretos a partir de la recolección de datos reales. El modelo puede quedar completo si se da este paso, debido a que el usuario final podría ayudar a descubrir las probabilidades reales, y no las teóricas en el estado del arte, el cual en la mayoría de los casos no describe la realidad.

La identificación de las probabilidades se debe hacer con la metodología propuesta luego de recolectar los datos en campo.

La simulación se podría utilizar para la gestión urbana, debido a que serviría para comprobar si la normatividad cumple el estándar y las necesidades de los usuarios, no sin antes hacer el muestreo, la recolección de datos y su análisis de parámetros.

Finalmente, se recomienda elaborar una evaluación y validación del modelo de habitabilidad orientado a la sostenibilidad (MHOS) y del método integral de diseño ambiental (MIDA), que permitan verificar la pertinencia en campo de las hipótesis planteadas y valorar su aplicabilidad.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de investigación quiere agradecer el trabajo de los siguientes alumnos en el diseño del prototipo de *software* que ha permitido explorar, evaluar y validar los modelos propuestos por los diferentes investigadores: Camilo Pestana, Diego Andrés Apolinar Santos, Gerson Steevens Gaitán García, Daniel Alejandro Mora Salcedo, Giovanni Andrés Ninco Hernández, Cristian de Jesús Schotborgh López, Diego Hernando Torres Sarmiento y Sergio Vargas Poveda.

REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá (2012). *Ficha de Estadística Básica de Inversión Distrital EBI-D*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Camacol (2009). Producción de vivienda de bajo costo. Conferencia presentada en Bogotá: Mesa VIS Diego Echeverry Campos / Universidad de los Andes.
- Cameron, E. y Pettitt, A. N. (2012). Approximate Bayesian Computation for astronomical model analysis: a case study in galaxy demographics and morphological transformation at high redshift. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 425 (1), 44-65. doi: 10.1111/j.1365-2966.2012.21371.x.
- Cortés, O. y Villar, M. (2013). Método Integral de Diseño Ambiental (MIDA). *Revista Nodo*, 8 (16), 15-21.
- Cubillos-González, R. (2006). Vivienda social y flexibilidad en Bogotá. ¿Por qué los habitantes transforman el hábitat de los conjuntos residenciales? *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 10, 124-135.
- Cubillos-González, R. (2010). Sistema de gestión de información de proyectos de vivienda social (SGIPVIS). *Revista de Arquitectura*, 12, 88-99.
- Cubillos-González, R. (2012a). Estudio y gestión de estándares mínimos de flexibilidad en la vivienda social en Bogotá. *Revista de arquitectura*, 14, 65-75.
- Cubillos-González, R. (2012b). La tecnología sostenible aplicada al proyecto arquitectónico. Conferencia presentada en el Tercer Encuentro Internacional Ekotectura 2012 - Retos de la sostenibilidad en la ciudad de siglo XXI, Bogotá, Colombia. Academia Colombiana de Arquitectura y Diseño. Bogotá, Colombia.
- Cubillos-González, R. y Rodríguez-Álvarez, C. (2013). Evaluación del factor de habitabilidad en las edificaciones sostenibles. *Revista Nodo*, 8 (15), 47-64.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2009). Macroproyectos de interés social - Estrategia ciudades amables - Plan nacional de desarrollo 2006-2010. Conferencia presentada en la Mesa VIS Diego Echeverry Campos / Universidad de los Andes. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Dotto, C. B. S., Kleidorfer, M., Deletic, A., Rauch, W., McCarthy, D. T. y Fletcher, T. D. (2011). Performance and sensitivity analysis of stormwater models using a Bayesian approach and long-term high resolution data. *Environmental Modelling & Software*, 26 (10), 1225-1239. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.03.013.
- Edwards, B. (2001). *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Escallón, C. y Rodríguez, D. (2010a). Las preguntas por la calidad de la vivienda: ¿quién las hace?, ¿quién las responde? *Dearq*, 6, 6-19.
- Escallón, C. y Villate, C. (2010b). Actualización del código de construcciones de Bogotá. Conferencia presentada en la Reunión del Concreto, septiembre 22 al 24 de 2010. Cartagena, Colombia.
- Escallón, C. y Villate, C. (2010c). Convenio revisión código de construcción de Bogotá. Conferencia presentada en la Mesa VIS Diego Echeverry Campos / Universidad de los Andes, junio 6 de 2010. Bogotá, Colombia.
- Fiksel, J., Eason, T. y Frederickson, H. (2012). A Framework for Sustainability Indicators at EPA. Washington D.C.: United States Environmental Protection Agency.
- Janczura, J. y Weron, R. (2012). Efficient estimation of Markov regime-switching models: An application to electricity spot prices. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 96 (3), 385-407. doi: 10.1007/s10182-011-0181-2.
- Kahrobaee, S. y Asgarpoor, S. (2013). A hybrid analytical-simulation approach for maintenance optimization of deteriorating equipment: Case study of wind turbines. *Electric Power Systems Research*, 104 (0), 80-86. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.epsr.2013.06.012.
- Lai Chung, K. (1983). *Elementary Probability Theory with Stochastic Processes*. Madrid: Reverté.
- Li, C., Singh, V. P. y Mishra, A. K. (2013). A bivariate mixed distribution with a heavy-tailed component and its application to single-site daily rainfall simulation. *Water Resources Research*, 49 (2), 767-789. doi: 10.1002/wrcr.20063
- Liu, F., Li, X., Ding, Y., Zhao, H., Liu, X., Ma, Y. y Tang, B. (2013). A social network-based trust-aware propagation model for P2P systems. *Knowledge-Based Systems*, 41 (0), 8-15. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.knsys.2012.12.005
- Mateescu, R. y Serwe, W. (2013). Model checking and performance evaluation with CADP illustrated on shared-memory mutual exclusion protocols. *Science of Computer Programming*, 78 (7), 843-861. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.scico.2012.01.003.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (2009). *El ABC del cambio climático en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial / Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) / Koninkrijk der Nederlanden (Embajada de los Países Bajos en Colombia).
- Naciones Unidas (1993). Agenda 21. Conferencia on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992: United Nations.
- Naciones Unidas (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes – Un manual para líderes de los gobiernos locales*. Ginebra: Naciones Unidas.
- Pestana, C. (2013). Analizar y diseñar un sistema de gestión de información para proyectos de vivienda de interés social. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de Colombia.
- Quintana, H. A. R. y Lizcano, F. R. (2007). Comportamiento resiliente de materiales granulados en pavimentos flexibles: estado del conocimiento. *Ingenierías*, 6 (11).
- Ramírez, A. (2002). La construcción sostenible. *Física y sociedad*, 13, 30-33.
- Rigaux Ancelet, C. S., Carlin, F., Nguyen-thé, C. y Albert, I. (2013). Inferring an Augmented Bayesian Network to Confront a Complex Quantitative Microbial Risk Assessment Model with Durability Studies: Application to Bacillus Cereus on a Courgette Purée Production Chain. *Risk Analysis*, 33(5), 877-892. doi: 10.1111/j.1539-6924.2012.01888.x
- Sang, L., Zhang, C., Yang, J., Zhu, D. y Yun, W. (2011). Simulation of land use spatial pattern of towns and villages based on CA-Markov model. *Mathematical and Computer Modelling*, 54 (3-4), 938-943. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2010.11.019
- Serra, R. (2010). *Arquitectura y climas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Sheaffer, R., Mendenhal, W. y Ott, L. (2007). *Elementos del muestreo*. Madrid: International Tomson Editores.
- Solibakke, P. B. (2012). Scientific stochastic volatility models for the Salmon forward market: forecasting (un-)conditional moments. *Aquaculture Economics & Management*, 16 (3), 222-249. doi: 10.1080/13657305.2012.704618.
- Trujillo, J. y Cubillos, R. (2014). La simulación como herramienta del diseño y evaluación arquitectónica, paradigmas resueltos desde la ingeniería. *Studiositas*, 26.
- Trujillo, J., González, E. y Velásquez, A. (2013). Hybrid model for making Tactical and Operational decisions in land transportation for the case of a perishable Supply Chain. Documento presentado en el 2nd International Symposium (1963-2013 - 50th Anniversary) - 24th National Conference on Operational Research; Hellenic Operational Research Society (HELORS), Atenas, Grecia.
- Trujillo, J., Vallejo, J. y Becerra, M. (2010). Methodology Call-Centers's Simulation - Study case. *Studiositas*, 5 (3), 117-138.
- Yang, H., Li, Y., Lu, L. y Qi, R. (2011). First order multivariate Markov chain model for generating annual weather data for Hong Kong. *Energy and Buildings*, 43 (9), 2371-2377. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.05.035

LA SOSTENIBILIDAD DE LA VIVIENDA TRADICIONAL: UNA REVISIÓN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN EL MUNDO

Rigoberto Lárraga Lara, Miguel Aguilar Robledo,
Humberto Reyes Hernández, Javier Fortanelli Martínez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)

Lárraga Lara, R., Aguilar Robledo, M., Reyes Hernández, H. y Fortanelli Martínez, J. (2014). La sostenibilidad de la vivienda tradicional: una revisión del estado de la cuestión en el mundo. *Revista de Arquitectura*, 16, 126-133. doi:10.14718/RevArq.2014.16.14



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.14>

Rigoberto Lárraga Lara

Licenciatura en Arquitectura, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

Maestría en Arquitectura, UASLP, Facultad del Hábitat.
Estudios de Doctorado en Ciencias Ambientales UASLP - Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales (PMPCA).
rigobertolarraga@gmail.com

Miguel Aguilar Robledo

Licenciatura en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Maestría en Geografía, UNAM.
Doctorado en Geografía, Universidad de Texas, Austin (EE.UU.).
Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias - Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel II.

Director, FCSyH de la UASLP.
aguilarm@uaslp.mx

Humberto Reyes Hernández

Ingeniero Agroecólogo, UASLP.
Maestría en Recursos naturales y desarrollo rural, ECOSUR.
Doctorado en Geografía, UNAM.

Profesor-Investigador de Tiempo Completo, Nivel VI en FCSyH de la UASLP.
Perfil PROMEP-SEP; SNI, Nivel I.
hreyes@uaslp.mx

Javier Fortanelli Martínez

Licenciatura en Agronomía, UASLP.
Maestría en Ciencias Agrícolas, Colegio de Postgraduados, México.
Doctorado en Ciencias Agropecuarias, UASLP.
Profesor-Investigador de Tiempo Completo, Nivel VI, IIZD de la UASLP.
Perfil PROMEP-SEP.
fortanel@uaslp.mx

INTRODUCCIÓN

Este artículo es el resultado de la investigación "Componentes de la sustentabilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina: hacia una vivienda rural sustentable", desarrollada en el marco del cuerpo tutorial del Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales (PMPCA), bajo la línea de investigación Gestión Ambiental. Este trabajo recibió apoyo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Para toda investigación es fundamental iniciar con una revisión del estado del arte que permita formular el problema de investigación. Aun con las herramientas de búsqueda avanzada, el exceso de información hace necesario un esfuerzo adicional para lograr la integración total del conocimiento existente.

En la última década, algunos arquitectos han pintado en tonos verdes sus diseños, con arrogantes y pretenciosos discursos que proclaman "la sostenibilidad" de los mismos. Otros, en menor cantidad, han escrito sobre la sostenibilidad en la arquitectura, pero pocos han propuesto métodos o técnicas que permitan medirla en una concepción multidimensional. En la mayoría de los casos revisados se encontró el manejo parcial del concepto de sostenibilidad ambiental, haciendo uso de indicadores de eficiencia energética que dejan rezagados los conceptos de sostenibilidad económica, cultural, social e institucional, dimensiones en donde existe un gran campo de oportunidad en la investigación de la arquitectura.

En esta revisión de literatura queda claro que la poca inmersión de los arquitectos en el tema de la sostenibilidad, así como las constantes y recientes aportaciones sobre el tema de otras disciplinas, ha marcado una distancia considerable en el manejo correcto de los conceptos.

Por lo anterior, presentamos esta experiencia, donde se describe la forma en que se abordó la revisión bibliográfica; en particular, la búsqueda de conceptos clave, la generación de una base de datos refinada y los criterios para decidir qué leer de todo el material obtenido. En ellas podrán encontrar los componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional, los orígenes, debates y críticas de los conceptos clave, y las metodologías que permiten medir la sostenibilidad de la vivienda

RESUMEN

En la búsqueda de los componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional se indagó sobre los conceptos y la evidencia empírica de la utilidad, lo que permitió tener un panorama organizado y crítico del conocimiento acumulado, a fin de contribuir con la comprobación de la hipótesis y adecuación de métodos a las diferentes ramas del saber. En este ejercicio de investigación se encontró un camino muy mencionado pero poco explorado; al estudiar los conceptos en sus discursos originales se halló una interesante gama de enfoques, críticas y debates, los cuales se clasificaron con base en los enfoques asociados de sostenibilidad ambiental, económica, social, cultural e institucional. Tal diversidad permitió definir criterios para cada uno de los enfoques y reconocer técnicas a fin de medir la sostenibilidad de la vivienda tradicional. Al mismo tiempo, se detectó una infinidad de discursos vacíos que utilizan el concepto como una moda, sin ninguna aportación significativa.

PALABRAS CLAVE: asentamientos rurales, diseño sustentable, gestión ambiental, técnicas constructivas, patrimonio cultural.

TRADITIONAL HOUSING SUSTAINABILITY: A REVIEW OF THE STATE OF THE ART IN THE WORLD

ABSTRACT

In the search of the components of traditional housing sustainability, the paper inquires about the concepts and empirical evidence of utility. It gave an organized and critical outlook of the accumulated knowledge, in order to contribute with the hypothesis verification and method adaptation to the different disciplines. In the research, it was found a well-known but least explored way; when studying the concepts in their original discourses, an interesting set of approaches, criticisms and debates were found. They were classified based on the environmental, economic, social, cultural, and institutional sustainability standpoints. Such a diversity allowed the definition of criteria for each one of the perspectives and the recognition of techniques, in order to measure traditional housing sustainability. At the same time, the study detected a vast number of empty discourses that use the concept as a trend, without any significant contribution.

KEY WORDS: Rural settlements, sustainable design, environmental management, building techniques, cultural patrimony.

Recibido: diciembre 13/2013

Evaluated: julio 8/2014

Aceptado: noviembre 27/2014

tradicional. Así como algunas herramientas y pasos para decidir cómo y qué leer, lo que puede resultar de utilidad para otros investigadores, en especial, para estudiantes o profesionales que comienzan la revisión de literatura en un tema que les resulta nuevo: “la sostenibilidad de la vivienda tradicional”.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La arquitectura tradicional es heredera del conocimiento empírico producto de la experimentación ancestral de los pueblos indígenas en sus construcciones. Este cúmulo de experiencias sintetiza la búsqueda constante de los pueblos por satisfacer las necesidades básicas de adaptación al medio natural, y nos muestra su forma de ver e interpretar el mundo; esta búsqueda hace de este conocimiento un conocimiento dinámico, ya que este es constantemente readaptado, renovado y expandido.

Aunque el vocablo sostenibilidad es ajeno al léxico indígena, sus referentes empíricos no lo son porque están presentes en la práctica arquitectónica tradicional que, a nuestro juicio, contiene los siguientes elementos de sostenibilidad:

1) continuidad en el uso ancestral de conocimientos constructivos; 2) continuidad en la conservación del conocimiento arquitectónico ancestral —parte del patrimonio cultural indígena de México—; 3) continuidad en el uso de diversos materiales locales extraídos del escenario mega-diverso de flora y fauna donde se inserta; 4) poca o nula dependencia externa de materiales y conocimientos constructivos, con lo cual se robustece la autosuficiencia y relativa independencia de las comunidades rurales; 5) costos de construcción acordes con el contexto económico local caracterizado por baja liquidez y abundancia de fuerza de trabajo; 6) existen-

cia de mecanismos de reciprocidad —como la “vuelta de mano”— que no solo reducen los costos de construcción, también contribuyen a la continuidad de prácticas solidarias tradicionales; 7) conservación del conocimiento *in situ* porque se transmite de manera práctica de una generación a otra, de padres y abuelos a hijos y nietos; 8) participación de la mayor parte de los integrantes adultos, hombres y mujeres, de cada familia en los proyectos de construcción; 9) la diversidad de soluciones arquitectónicas que satisface la mayor parte de sus necesidades de vivienda.

Por lo anterior, era necesario la búsqueda de palabras clave a fin de establecer el primer filtro para organizar la información; primero se buscaron las fuentes originales sobre sostenibilidad: conceptos, orígenes, debates, críticas, dimensiones y evaluación. En esta búsqueda se desarrolló un criterio de selección que permitió distinguir entre los artículos con algún grado de profundidad de aquellos que son superficiales en el tema; la segunda palabra clave fue la vivienda tradicional, definición que permitió diferenciar las características que la distinguen de otras construcciones vernáculas y que facilitó encontrar los elementos que la componen y le dan continuidad.

RESULTADOS: VIVIENDA TRADICIONAL Y SOSTENIBILIDAD

Para adentrarse a un concepto tan complejo como el de la sostenibilidad se hace obligatorio consultar los primeros textos producto de las conferencias internacionales de Estocolmo (Naciones Unidas, 1972), Río de Janeiro (1992), Johannesburgo (2002), y poder apreciar el inicio, la evolución del concepto, las críticas y los debates que fueron tomando enfoques diversos. En este sentido, Pierri (2001) muestra las distintas corrientes que van desde la sostenibilidad muy

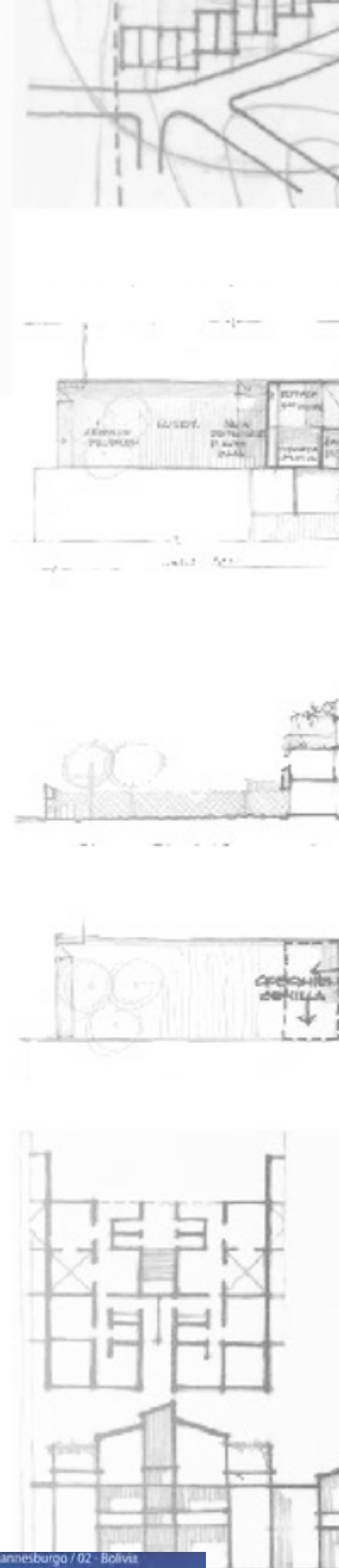


Figura 1. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Fuente: Pierri y Foladori (2001).



Figura 2. Trends in Sustainable Development. Economic and Social Affairs. Fuente: ONU, (2006).



Figura 3. Johannesburgo/02 - Bolivia. Memoria de la Cumbre. Fuente: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación MDSP (2003).

fuerte, pasando por la fuerte, moderada, débil y muy débil, de acuerdo con lo radical de sus posturas frente al impacto antrópico sobre el medioambiente. Por su parte, Hopwood, Mellor y O'Brien (2005) mencionan los enfoques que distinguen a los ecocentristas de los tecnócratas y sus posturas en debate. En tales textos se puede apreciar una diversidad de enfoques donde, más allá de perdernos en un mundo de información, es indispensable tener una percepción organizada de lo que se entiende en las distintas posiciones de un mismo concepto.

En un inicio, las dimensiones visualizadas para la sostenibilidad eran la ambiental, la social y la económica; más adelante, en el desarrollo del concepto se desprendieron la dimensión cultural y la institucional como entes independientes, con un gran peso, razón por la cual no podían quedar inmersas en la dimensión social. Algunos autores revisados son: en la dimensión ambiental Takács-Santa (2004); Fisher *et al.* (2005); Rosales, (2006); Balée y Clark (2006); Verhagen (2008). En la dimensión social, Sevilla (2000); Altieri (2000); Barkin (2002); Toledo, Alarcón y Barón (2002); Tetreault (2004); Toledo (2000). En la dimensión económica, Foladori (2001); Daly (2005); ONU (2006); Perry (2006); Ochoa (2006). En la dimensión institucional Leff (2001); WRI (2003); Najam, Papa y Taiyab (2006); Gudynas (2002); Singh (2008). En la dimensión cultural, Unesco (2009); Chiu (2004); Galafassi, (2001); Delgado, Jiménez,

Barbero y Ortiz (2005); Nugraha (2005), Nurse (2006); Duxbury y Gillette (2007).

En búsqueda de metodología para medir la sostenibilidad nos encontramos a Segnestam (2002) quien muestra las características de los indicadores y su uso.

Enlazando los orígenes del discurso de la sostenibilidad con la arquitectura y los asentamientos humanos encontramos el de "la vivienda adecuada para todos" de UN-Hábitat (1976) y UN-Hábitat II (1996), cuyos objetivos más relacionados al tema central de esta revisión destacan la producción de viviendas por las comunidades; la conservación y rehabilitación del patrimonio cultural, y el desarrollo equilibrado de asentamientos rurales. Pautas que le dan dimensión y escala al concepto.

En 1998, la Universidad de Michigan inició un proyecto de recopilación de textos llamado "Principios de la arquitectura sustentable", el cual en la actualidad cuenta con una base de datos de más de 300 títulos clasificados en 21 categorías, material que se utiliza en una gran parte de las universidades de Estados Unidos para dar la materia de sostenibilidad en las facultades de Arquitectura.

Algunas de las categorías que se podrán encontrar en este banco de datos son: estudios de caso, materiales, diseño, ecología, educación, energía, impacto ambiental, reciclaje, entre otras más. De esta colección de información se revisaron, por la afinidad de nuestro tema, tres textos: Smith y Austin (1989), Steen *et al.* (1994), Fisk (1992), en los cuales se hace referencia a materiales tradicionales y su relevancia en la cultura y el medioambiente, vivienda vernácula, arquitectura bioclimática y aportaciones en el discurso de la sostenibilidad en la arquitectura. Para este momento en la historia, la primera aportación para fijar criterios en el diseño sustentable la publican Kim y Rigdon (1998), quienes la cate-

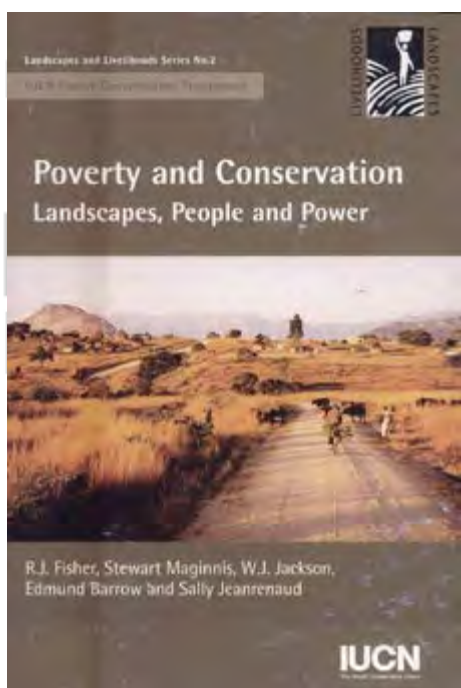


Figura 4. Poverty and Conservation. Landscapes, People and Power

Fuente: Fisher, Maginnis, Jackson, Barrow & Jeanrenaud (2005).



Figura 5. Culture as a Key Dimension of Sustainability: Exploring Concepts, Themes and Models

Fuente: Duxbury Gillette(2007).



Figura 6. Aprendiendo en torno al Desarrollo Endógeno.

Fuente: Ochoa (2006).

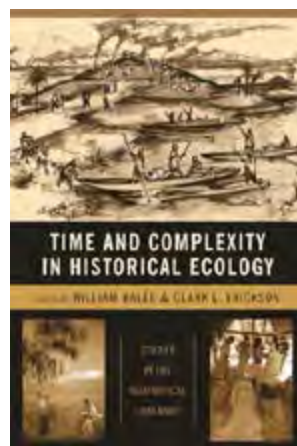


Figura 7. Time and Complexity in Historical Ecology.

Fuente: Balée & Clark (2006).

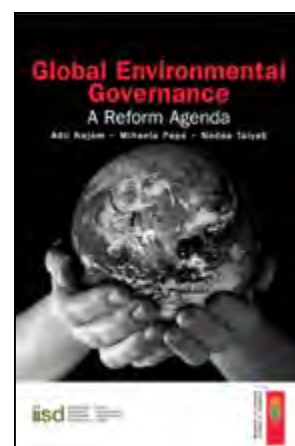


Figura 8. Global Environmental Governance A Reform Agenda.

Fuente:Najam, Papa & Taiyab (2006).

gorizan en tres puntos centrales: economizar recursos, diseño de ciclo de vida de los materiales y diseño humano.

En la misma dirección, buscando instrumentos para medir la sostenibilidad de la arquitectura y, en específico, de la vivienda, encontramos a Hernández (2003), quien en un estudio minucioso encuentra 1.273 indicadores locales (Agenda 21) en la Unión Europea que hacen referencia a la vivienda y su relación con la sostenibilidad, y los ordena en cuatro categorías: indicadores económicos, medioambientales, sociales y urbanísticos, todos ellos en el marco de la calidad de vida urbana.

Por su parte, Wiston y Pareja (2007) describen el papel de la vivienda en la sostenibilidad de las ciudades clasificando sus indicadores en tres categorías: calidad de vida, bienestar humano y libertad. Indicadores que se posicionan en la dimensión social de la sostenibilidad.

Por otro lado, en lo referente al concepto de arquitectura sustentable, Pedemonte y Yarke (2009) consideran que este concepto se ha convertido en el “paraguas” que cubre una diversidad de tendencias arquitectónicas y mencionan: la arquitectura bioclimática, la solar, la natural, la bioambiental, la eco arquitectura, la arquitectura verde, *greenbuilding*, alta eficiencia energética, nuevos materiales, ciclo de vida, gestión participativa, autoconstrucción y ecovillas. Entre las distintas tendencias se pueden identificar las que son opuestas entre sí, desde las que privilegian la investigación científica (edificios inteligentes de alta eficiencia energética), hasta las que valorizan la ejecución práctica (bioconstrucción).

En esta tendencia de añadir a los conceptos el calificativo “sustentable” (construcciones sustentables, urbanismo sustentable, diseño sustentable), nos dirigimos a aquellos que refieren solo a la vivienda tradicional, para lo cual se requi-

riere revisar aquella literatura que hace claro el concepto de este tipo de vivienda, encontrando los convenios internacionales como Icomos de la Unesco en “La carta de la arquitectura vernácula” (1984), y después en “La carta del patrimonio vernáculo construido” (1999), así como apuntes de “La declaración de Xalapa” (1985) y el “1er Seminario internacional de arquitectura vernácula” (1993).

Al mismo tiempo, se revisaron los clásicos del tema como: Rapoport (1972); Rudofsky (1984); Oliver (1978); y, en México, autores como Moya (1984); López (1987); González (1999); Torres (2000); Boils (2003); Echeverría (2008); Maldonado (2009), los cuales hablan tanto de arquitectura vernácula, como de vivienda en el ámbito rural, vivienda indígena y se aproximan o mencionan componentes de la vivienda tradicional.

Entre los estudios de caso que refieren a la conservación y sostenibilidad de la vivienda tradicional están las ponencias de investigaciones en curso¹ de Tostado (2010); Ettinger (2010); González (2003); Belbda et al. (2010); Román (2010); Torres (2007); Pulgar (2007); Ortigosa et al. (2002); Chapman (1996); Mohamed y Darus (2011); Nura y Zohairuse (2011); Gabetta (2011); Sánchez (2010). En ellos se menciona la continuidad y la importancia de revalorar los componentes de la vivienda tradicional, sin mencionar cómo puede medirse el grado de continuidad de los procesos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales de dicha vivienda.

1 Memorias del Primer Congreso Internacional de conservación y sustentabilidad de la arquitectura vernácula, Morelia, Michoacán, 2009, UMICH.



Figura 9. Revista INVI. Nuevas respuestas ante nuevas demandas. Año/vol. 21, núm. 57.

Fuente: Universidad de Chile (2006).



Figura 10. Revista INVI. Vivienda y cultura. Año/vol. 22, núm. 60.

Fuente: Universidad de Chile (2007).

El siguiente paso en la búsqueda fue identificar criterios de sostenibilidad, primero de la vivienda en general y después de la vivienda tradicional en lo específico. Al respecto se encontró a Morillón (2009), con un texto que habla de criterios para la sostenibilidad de la vivienda; CONAVI (2008), donde se establecen los criterios e indicadores para el desarrollo habitacionales sustentables. Ambos textos se concentran en el ahorro y la eficiencia energética, y llegan a autoproclamar que con ellos se puede medir la sostenibilidad de los “desarrollos urbanos integrales sustentables”, usando estos indicadores para la obtención de hipotecas verdes (Morillón, 2008) y otros subsidios para urbanizadores.

La razón de estos textos se entiende porque muchos constructores consideran a sus viviendas “integralmente sustentables” por el hecho de cambiar sus bombillas incandescentes por unas ahorradoras, usar calentadores solares y economizadores de agua en sus regaderas e inodoros. En textos más críticos y menos superficiales encontramos a Isunza (2010), quien menciona la política ambiental para la vivienda sustentable; Hernández (2008) propone al diseño sustentable como una herramienta para el desarrollo de la arquitectura. Otros autores como: Verdaguer y Cárdenas (1999); Boyle (2004); Gaja (2005); Di Paula (2006), Villalobos y Schmidt (2008); Hernández Delgado (2010) profundizan sobre la sostenibilidad y hacen propuestas para medirla, casi siempre son propuestas para casos en el ámbito urbano.

En la sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural encontramos a los siguientes autores: Aulicino y Abiko (2008), quienes proponen una metodología para evaluar la sostenibilidad

de la vivienda y utilizan siete categorías (energía, transporte, humo, materiales, agua, dirección y entorno); De Paula y Tenorio (2010), proponen una metodología para evaluar la sostenibilidad de la vivienda en el Amazona; Pérez (2002); Fox (2008); Azevedo (2010); Torres (2010); Elizondo (2010); Kibwage y Misreave (2011), hacen aportaciones al concepto de la sostenibilidad en la vivienda tradicional y algunos criterios para medirla.

Entre estos últimos autores se destacan Oktay y Hoskara (2009), quienes en su texto ofrecen los resultados de la aplicación de su metodología para la evaluación de la sostenibilidad de la vivienda en el barrio de Samanbahce, metodología que hemos de adecuar y aplicar en la investigación en curso de los autores².

DISCUSIÓN

La metodología que encontramos con más definición y profundidad al medir la sostenibilidad de la vivienda tradicional es la propuesta por Oktay y Hoskara (2009), compuesta por técnicas cualitativas y cuantitativas, tales como observaciones, análisis físicos, funcionales y sociales en el lugar, consultas de algunos residentes a través de entrevistas informales no estructuradas, así como el uso de un criterio de selección y medición mediante la técnica de escalamiento 1-5.

Según el modelo de Oktay y Hoskara, los indicadores relevantes son seleccionados para evaluar la sostenibilidad del estudio de caso con

² “Componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina: hacia una vivienda rural sustentable”, tesis inédita, PMPCA-UASLP.

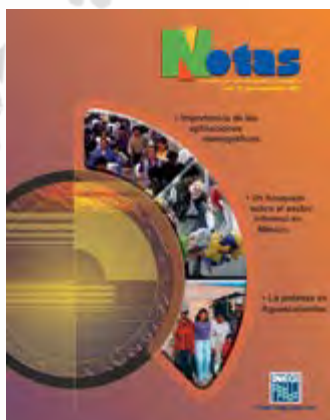


Figura 11. Revista de información y análisis, núm. 23
Fuente: INEGI (julio-diciembre 2003)



Figura 12. Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables
Fuente: (conavi) Comisión Nacional de Vivienda (2008).

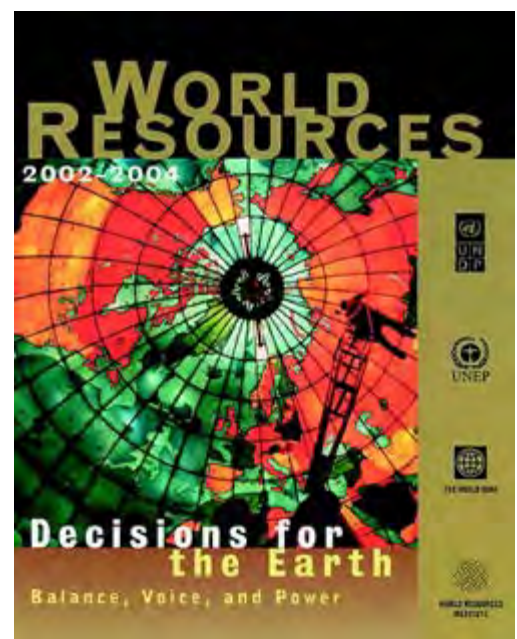


Figura 13. World Resources 2002-2004. Decisions for the Earth. Balance, voice, and power
Fuente: WRI (2003).

el objetivo de orientar la planificación futura, la conservación, el fortalecimiento y el desarrollo de las decisiones en la zona.

A diferencia de otros métodos de medición de la sostenibilidad de la vivienda (Aulicino, 2008; Boyle, 2004; Conavi, 2008; De Paula y Tenorio, 2010; Gaja, 2005; Hernández, 2003; Kim y Rigdon, 1998; Kibwage y Misreave, 2011; Morillón, 2009; Wiston y Pareja, 2007; Oktay, 2005), la propuesta por Oktay y Hoskora (2009) cuenta con más elementos en la categorización de la sostenibilidad, elementos que nos permiten entender de manera integral los componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional.

En la tabla 1, se observa que en los últimos diez años existen esfuerzos por medir la sostenibilidad de la vivienda, la mayor parte de estos centran sus criterios en la sostenibilidad ambiental, en especial lo referente al ahorro de energía, transporte, emisiones, agua, ciclo de vida de los materiales y recursos naturales.

En menor medida, y de forma aislada, se encontraron trabajos de investigación que analizan otras dimensiones como: la sostenibilidad social bajo los criterios de bienestar humano, calidad de vida, inclusión social y participación; la sostenibilidad económica bajo los criterios de accesibilidad y producción; la sostenibilidad cultural bajo los criterios de identidad, continuidad-cambio, y la transmisión de conocimiento en el seno de las comunidades; y, por último, la dimensión institucional bajo los criterios de gobernanza y autonomía. Estas últimas cuatro dimensiones, aunque poco exploradas en la arquitectura, las encontramos estudiadas de manera más profunda por otras disciplinas (tabla 2).

El modelo de medición de Oktay y Hoskara (2005) fue utilizado en Samanbahce, al norte de Chipre, y sus resultados se presentaron en el 2010. Según los autores, el modelo aborda de manera holística todos los problemas (ambientales, sociales y económicos y culturales) que participan en el contexto local, y proponen que para evitar la degradación de la sostenibilidad de la vivienda precaria en el barrio de Samanbahce (al interior de la antigua ciudad amurallada), es necesario fortalecer los componentes de sostenibilidad económica, social, ambiental y cultural en los nuevos proyectos de intervención del Estado en coparticipación con los habitantes del barrio.

POR ÚLTIMO

Las preocupaciones ambientales que caracterizaron a la década de los sesenta del siglo pasado, nos impulsaron a proponer cambios en la forma de ver y diseñar nuestro entorno. Cinco décadas después, nos hemos dado cuenta que nuestro entorno tiene un sinnúmero de dimensiones que deben trabajarse al mismo tiempo en la búsqueda de la sostenibilidad, y que para llegar a ella debemos medir qué tan lejos estamos de donde queremos llegar. Algunos accesorios tecnológicos, un poco de pintura verde y pasto en nuestras azoteas distan mucho del lugar donde queremos llegar, un lugar autosuficiente, autónomo, autodependiente, con equidad, calidad de vida, continuidad de nuestra diversidad cultural, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales. La vivienda es tan solo nuestra aportación más humilde a la compleja problemática de nuestra gran casa: la Tierra.

Sostenibilidad ambiental	Sostenibilidad económica	Sostenibilidad social	Sostenibilidad cultural	Sostenibilidad institucional
Takács (2004)	Foladori (2001)	Sevilla (2000)	Unesco (2009)	Wri (2003)
fisher et al. (2005)	Daly (2005)	Barkin (2002) Toledo (1996)	Chiu (2004)	Najam, Papa y Taiyab (2006)
Rosales (2006)	Ochoa (2008)	Toledo et al. (2002)	Galafassi (2001)	Leff (2001)
BALÉE Y CLARK (2006)	ONU (2006)	Toledo (2000)	Delgado (2005)	Gudynas (2002)
Verhagen (2008)	Perry et al. (2006)	Tetreault (2004)	ICOMOS (1999)	
		Altieri y Nicholls (2000)	Tetreault (2004) Nurse (2006) Duxbury (2007)	Singh (2008)

Tabla 1. Análisis de métodos y criterios de evaluación de sostenibilidad de la vivienda

Fuente: Lárraga (2013, p. 52).

Tabla 2. Algunos autores que profundizan en las distintas dimensiones de la sostenibilidad

Fuente: Lárraga (2013, p. 55).

PUBLICACIONES			CRITERIOS																
			Ambientales					Sociales					Económicos		Culturales		Políticos		
AUTORES	AÑO	PUBLICACIÓN	Energía	Transporte	Emisiones	Agua	Materiales C/N	M - residuos	Bienestar humano	Calidad de vida	Equidad social	Participación	Accesibilidad	Producción	Identidad	Continuidad y cambio	Conocimiento seno/c	Gobernación	Autonomía
Alucino	2002	"Método para evaluar la sustentabilidad de la vivienda en proyectos en San Pablo, Brasil"																	
Boyle	2004	"Cómo medir la sustentabilidad de un edificio; Nueva Zelanda"																	
CONAVI	2008	"Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables"																	
DePaula, Tenorio	2010	"Metodología para evaluar la sustentabilidad de la vivienda en el Amazonas"																	
Gaja	2005	"Sustentabilidad integral en la vivienda"																	
Hernández	2005	"Calidad de vida y medioambiente; indicadores de sustentabilidad"																	
Jong - Jing, Rigdon	1998	"Criterios del diseño sustentable"																	
Kibwage	2011	"Evaluación de la sustentabilidad del bambú en la vivienda etíope"																	
Fox	2007	"Paisaje, calidad de vida y sustentabilidad"																	
Morillón	2009	"Criterios de la sustentabilidad de la vida"																	
Insuza	2009	"Política ambiental para la vivienda sustentable"																	
Winston y Pareja	2007	"Papel de la vivienda en la sustentabilidad de las ciudades"																	
Oktay y Hoskara	2010	"Para el fortalecimiento de la sustentabilidad: Chipre"																	

REFERENCIAS

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2000). Dimensiones multifuncionales de la agricultura ecológica en América Latina. En Altieri, M. y Nicholls, C. I. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, 4 (cap. 10, pp. 193-233). Méjico. D. F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

Aulicino, P. y Abiko, A. (2008). *Evaluation of sustainability for housing agglomerate projects in the State of Sao Paulo-Brazil*. University of São Paulo, Brazil. Recuperado de <http://alkabiko.pcc.usp.br/SB08PatriciaAbiko.pdf>

Balée W. y Clark L. (2006). Introduction. En *Time and Complexity in Historical Ecology* (pp.1-17). New York: Columbia University Press.

Barkin, D. (2002). El desarrollo autónomo: un camino a la sustentabilidad. En Alimonda, H. (comp.). *Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía*. Buenos Aires: Clacso.

Boils, G. (2003). Las viviendas en el ámbito rural. *Cultura, estadística y geografía*, 23, pp. 42-53.

Boyle, C. (2004). *Sustainable Buildings in New Zealand*. IPENZ. Recuperado de <http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0132.pdf>

Chiu, R. (2004). Dimensión sociocultural de la sustentabilidad de la vivienda: una exploración conceptual, de Vivienda. *Teoría y Sociedad*, 21 (2).

Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) (2008). *Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables*. México: Conavi.

Daly, E. (2005, septiembre). Economics in a Full World. *Scientific American*, 2005.

Di Paula, J. (2006, agosto). Gobernanza local en la política sociohabitacional. *Revista INVI*, 21 (57), 74-98.

Delgado, E., Jiménez, L., Barbero, J. y Ortiz, R. (2005). *Cultura y sociedad en Iberoamérica*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

De Paula, A. K. y Tenorio, R. (2010). Ribeirinhos: A Sustainability of Housing Typologies in the Amazon Region. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66.

Duxbury N. y Gillette E. (2007). Culture as a Key Dimension of Sustainability: Exploring Concepts, Themes, and Models. *Creative City Network of Canada*. Centre of Expertise on Culture and Communities. Recuperado de www.creativecity.ca/cecc.

Echeverría, E. (2008). *La transformación de la arquitectura tradicional en territorios comunales indígenas en México*. X Coloquio Internacional de Geografía. Recuperado de http://www.ub.es/geocrit/-xcol/255.htm#_ednref9.

Elizondo, R. et al. (2010) Globalización y sustentabilidad. En Moslares García, C. et al. (coords.). *Economía global: actualidad y tendencias*. ITE-SO/Universidad Ramón Llull, México/España.

Fisher R. J., Maginnis, S., Jackson, W. J., Barrow E. y Jeanrenaud, S. (2005). *Poverty and Conservation. Landscapes, People and Power*. Zurich: IUCN Forest Conservation Programme.

Fisk, P. (1992). *Towards a theory and practice of sustainable design*. Presented at the National Convention of the American Institute of Architects, Boston, Massachusetts.

Foladori, G. (2001). La economía frente a la crisis ambiental. *Controversias sobre sustentabilidad* (pp. 127-146). México: Universidad Autónoma de Zacatecas, Miguel Ángel Porrúa, Colegio de Bachilleres.

Fox, H. (2008, mayo). Un orden urbano: paisaje, calidad de vida y sustentabilidad. *Revista URBANO*, 16, 89-97.

Galafassi, G. (2001). Las preocupaciones por la relación Naturaleza-Cultura-Sociedad. Ideas y teorías en los siglos XIX y XX. Una primera aproximación. *Revista THEOMAI*, 3.

Gaja F. (2005). *Revolución informacional, crisis ecológica y urbanismo* (2 ed.). Guadalajara: Editorial Universidad de Guadalajara.

González, J. (1999). *Memoria del 1er Seminario Iberoamericano de la vivienda rural y calidad de vida de los asentamientos rurales*. México: Cyted Habited.

González, D. (2003). Vivienda y sustentabilidad urbana, conceptos y propuestas. *Arquitectura y Urbanismo*, XXIV (2).

- Gudynas, E. (2002). La ecología política de la integración: reconstrucción de la ciudadanía y regionalismo autónomo. En Alimonda, H. (comp.). *Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía* (pp. 138-152). Buenos Aires: Clacso.
- Hernández, A. (2003). *Calidad de vida y medio ambiente urbano, indicadores locales de sustentabilidad*. Recuperado de <http://www.scielo.php?pid=S0718-83582009000100003&script=sci-arttext-n3>
- Hernández, S. (2008). El diseño sustentable como herramienta para el desarrollo de la arquitectura y edificación en México. *Acta Universitaria*, 18 (002), 18-23.
- Hernández, S. y Delgado, D. (2010, enero). Manejo sustentable del sitio en proyectos de arquitectura; criterios y estrategias de diseño. *Quivera*, 12 (1), 38-51. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/401/40113202004.pdf>
- Hopwood, B., Mellor, M. y O'Brien, G. (2005). Sustainable Development: Mapping Different Approaches. *Sustainable Development*, 13, 38-52.
- Johannesburgo (2002). *Cumbre mundial sobre desarrollo sostenible*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/>
- Isunza, V. (2010, septiembre). Efectos urbano-ambientales de la política de vivienda en la Ciudad de México. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, XVII (49).
- Kim, J. y Rigdon, B. (1998). *Introduction to Sustainable design*. Michigan: National Pollution Prevention Center for Higher Education, Michigan University.
- Kibwage, J. K. y Misreave, S. E. (2011). *The Value Chain Development and Sustainability of Bamboo Housing in Ethiopia*. International Network for Bamboo and Rattan. Recuperado de <http://www.inbart.in>
- Lárraga, R. (2013). Componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina: hacia una vivienda rural sustentable. Tesis doctoral inédita. PMPCA-UASLP.
- Leff, E. (coord.) (2001). Justicia ambiental: construcción y defensa de los nuevos derechos ambientales, culturales y colectivos en América Latina. *Serie Foros y Debates Ambientales*, 1. México: UNAM, PNUMA.
- López, F. J. (1987). *Arquitectura vernácula en México*. México: Trillas.
- Maldonado, D. (2009). La clasificación: una herramienta para la inclusión de la vivienda vernácula urbana en el universo arquitectónico. *Revista INVI*, 24 (66), 115-157.
- Morillón, D. (2008). Bases para una hipoteca verde en México, camino a la vivienda sustentable. *Estudios de Arquitectura bioclimática, Anuario 2007*, IX, 85-1002.
- Morillón, D. (2009). *Líneas base para la vivienda sustentable en México*. Informe Técnico. México: Banco Mundial-GEI.
- Moya, V. J. (1984). *La vivienda indígena en México y el mundo*. México: Editorial UNAM.
- Mohamed, N. S. y Darus, Z. (2011). Using Traditional Materials for Designing Affordable Housing to Provide Green Buildings. *European Journal of Social Sciences*, 20 (1).
- Najam, A., Papa, M. y Taiyab, N. (2006). *Global Environmental Governance. A Reform Agenda*. Canada: IISD.
- Naciones Unidas (1972, junio). *Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano*. Estocolmo: ONU. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/estocolmo.html>
- Nurse, K. (2006). *Culture as the Fourth Pillar of Sustainable Development*. University of the West Indies Trinidad and Tobago. Recuperado de <http://www.fao.org/SARD/common/ecg/2785/en/Culturas4thPillarSD.pdf>
- Nugraha, A. (2005). *Transforming tradition for sustainability*. Universidad de Arte y Diseño de Helsinki, Finlandia. Recuperado de <http://www.uiah.fi/joiningforces/papers/Nugraha.pdf>
- Ochoa, A. (2006). *Aprendiendo en torno al desarrollo endógeno*. Caracas: Universidad de los Andes, Fundacite Mérida y Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (ULA).
- Oktay, B. (2005). *A Model for Measuring the Level of Sustainability of Historic Urban quarters: Comparative Case Studies of Kyrenia and Famagusta in North Cyprus*. Unpublished PhD Thesis. Eastern Mediterranean University, North Cyprus.
- Oktay, B. y Hoskara O. (2009). A Model for Measuring the Level of Sustainability of Historic Urban Quarters. *European Planning Studies*, Vol, 17 (5).
- Oliver, P. (1978). *Cobijo y sociedad. Artes, Técnicas y Métodos: El diseño del entorno*. Madrid: Blume.
- ONU (2006). *Trends in Sustainable Development. Economic and Social Affairs*. New York: United Nations publication. Recuperado de http://www.un.org/esa/sustdev/publications/trends2006/trends_rpt2006.pdf
- Ortigosa, M. E., González, M. y Molina, N. (2002, julio). La propiabilidad de la tecnología para viviendas de bajo costo en Maracaibo, Venezuela. *Espacio Abierto*, 11 (3), 497-525.
- Pedemonte, G. y Yarke, E. (2009). *El paraguas de la sustentabilidad en la arquitectura*. Recuperado de <http://arqsustentable.com/actualidad.htm>
- Perry, G. E., Arias, O., López, H., Maloney, W. F. y Servén, L. (2006). *Poverty Reduction and Growth: Virtuous and Vicious Circles*. Executive Summary. Washington: Banco Mundial.
- Pierri, N. (2001). El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta del DS. En Pierri, N. y Foladori, G. (eds.). ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable (pp. 27-79). Uruguay: Trabajo y Capital.
- Pulgar, C. (2007). Vivienda indígena, participación y desarrollo local. *Revista INVI*, 22 (060), 59-100.
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Colección Arquitectura y Crítica. Barcelona: Gustavo Gili.
- Río de Janeiro (1992). División de desarrollo sustentable ONU. Recuperado de http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml
- Rosales, M. (2006). *Modernidad, naturaleza y riesgo. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: Clacso.
- Rudosky, B. (1984). *Constructores prodigiosos*. México: Concepto.
- Singh, A. P. (2008). Community Participation and Environment: A Symbiotic Interrelation. *The ICFAI Journal of Environmental Law*, 7 (1), 11-26.
- Segnestam, L. (2002). Indicators of Environment and Sustainable Development Theories and Practical Experience, 89. *Environmental Economics Series*. Washington: World Bank.
- Sevilla, E. (2000). Agroecología y desarrollo rural sustentable: una propuesta desde Latinoamérica. En: Sarandon, S. (ed.). *Agroecología. El camino para una agricultura sustentable*. La Plata, Argentina: Ediciones Científicas Americanas. Recuperado de http://sibe.ecosur.mx/ApoyoAcedemicoDesarrolloRegional/Sustentabilidad_Criterio%20para%20la%20toma%20de%20decisiones%20Sarandon.pdf
- Smith, E. W., Austin, G. S. (1989). *Adobe, tierra prensada y tierra apisonada: industrias de la tierra en Nuevo México*. Boletín 127. Socorro, Nuevo México: Oficina de Minas y Recursos Minerales.
- Steen, A. et al. (1994). *La casa de paja*. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Editorial Compañía.
- Takács-Santa, A. (2004). The major transitions in the History of Human Transformation of the Biosphere. *Human Ecology Review*, 11 (1).
- Tetreault, D. (2004). Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable. *Espiral. Estudios Sobre Estado y Sociedad. Teoría y debate*, 29, 55-59.
- Toledo, V. (1996). *Principios etnológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas*. Red latinoamericana y caribeña de ecología social. Recuperado de <http://www.ambiental.net/biblioteca/ToledoEtnoecologia.htm>
- Toledo, V. (2000). *La paz en Chiapas, ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa*. México: El Quinto Sol, UNAM.
- Toledo, V., Alarcón, P. y Barón, L. (2002). Reconceptualizar lo rural desde una perspectiva multidisciplinaria. *La modernización rural de México: un análisis socioecológico* (caps. 1 y 2). México: Semarnat, INE y UNAM.
- Torres, G. (2000). *Vivienda vernácula*. México: Pacmym-Conaculta-Gob. Edomex.
- Torres, G. (2007). *Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de la sustentabilidad*. Recuperado de <http://www.arquitecturaypatrimonio.com.mx/html/ARTICULO18.pdf>
- Torres, J. (2010). *Arquitectura y etnobotánica de la vivienda rural Xi'uyen la Palma, San Luis Potosí*. Tesis de maestría en Ciencias Ambientales. San Luis Potosí, UASLP.
- UN-Hábitat I (1976). *Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos*. Recuperado de http://www.unhabitat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=85
- UN-Hábitat II (1996). *Vivienda adecuada para todos*. Recuperado de <http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=5375>
- Unesco (2009). *El conocimiento indígena*. Recuperado de <http://www.unesco.org/csi/links/posters2009/SP%20LR/POSTER%20SP%20LR.pdf>
- Unesco-Icomos (1999). *Carta del patrimonio vernáculo construido*. Centro de documentación de la Unesco. Recuperado de http://www.international.icomos.org/charters/vernacular_sp.htm
- Universidad de Michigan (1998). *Bibliografía combinada*. Base de datos recuperada de <http://traslate.googleusercontent.com>
- Verdaguer, C. y Cárdenas, V. (1999). *Arquitectura, diseño de un futuro sustentable*. Apuntes para un necesario debate en el paradigma ecológico de la arquitectura. *Revista Urban*, 3.
- Verhagen, F. C. (2008). Worldviews and Metaphors in the Human-Nature Relationship. An Ecolinguistic Exploration Through the Ages. *Language and Ecology*, 2 (3).
- Villalobos, R. y Schmidt, D. (2008). Ética, arquitectura y sustentabilidad: desafío en la arquitectura para el nuevo siglo. *Construcción y Diseño*, 34, 66-75.
- Winston, N. y Pareja Eastaway, M. (2008). *Sustainable Housing in the Urban Context: International Sustainable Development Indicator Sets and Housing*. Social Indicators Research, 87, 211-221.
- WRI (2003). *World Resources 2002-2004: Decisions for the Earth: Balance, voice, and power*. UNDP, UNEP, WRI.

5° CONCURSO DE DISEÑO EN ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA EN COLOMBIA - 2014

SEGUNDO PUESTO. MEMORIA

ESTUDIANTES PARTICIPANTES

Diego Alejandro Mora Casas¹

Juan Camilo Rincón Pulido²

TUTORES

Diseño arquitectónico: Steven González Zabala³

Diseño constructivo: Lucas Pardo Mora⁴

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño - Programa de Arquitectura

Mora Casas, D. A., Rincón Pulido, J. C., González Zabala, S. y Pardo Mora, L. (2014). 5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura en Colombia-2014. *Revista de Arquitectura*, 16, 134-142. doi: 10.14718/RevArq.2014.16.15



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.15>

1 damora87@ucatolica.edu.co

2 jcrincon70@ucatolica.edu.co

3 sgonzalez@ucatolica.edu.co

4 lapardo@ucatolica.edu.co

RESUMEN

El aprendizaje basado en problemas permite a los estudiantes la posibilidad de enfrentarse a problemas reales de diversa índole, generando autonomía en la manera de aproximarse al conocimiento y a la solución del encargo proyectual. El 7° Concurso de Diseño en Acero - alacero 2014, buscaba fomentar el uso de esta aleación como material constructivo económico y eficiente, y para ello se proponía el diseño de un anteproyecto de "Vivienda social de altura media". Este problema fue abordado a partir de los planteamientos expuestos en el Proyecto Educativo del Programa de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia. El desarrollo del proyecto que se presentó a la preselección (5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura) se asumió desde el reconocimiento del problema, la construcción de preguntas guía y la implementación del diseño concurrente, con el fin de generar una propuesta que aporte al mejoramiento de la calidad de vida de la población y a la sensibilización de los habitantes sobre las virtudes del acero como material constructivo. El manejo de la estructura metálica se concibe como un elemento de vinculación social, que satisface la demanda de la ciudad de manera sostenible, tecnológicamente avanzada y limpia.

PALABRAS CLAVE: diseño arquitectónico, tecnología, estructura metálica, vivienda de interés social, urbanismo, Bogotá.

5TH STEEL DESIGN ARCHITECTURE STUDENT COMPETITION
IN COLOMBIA -2014

SECOND PLACE. MEMORY

ABSTRACT

Learning based on problems, provides the students with the possibility of facing real problems of one sort or another, creating autonomy in the ways of approaching knowledge and the solution of a commissioned project. The 7th steel design competition ALACERO 2014, sought to encourage the use of this alloy as an economic and efficient construction material; to that end, it proposed the design of a "medium-height social housing" blueprint. The problem was addressed based on the guidelines given by the Education Project of the Universidad Católica de Colombia School of Architecture. The project development was assumed from the problem recognition, the construction of guiding questions, and the implementation of the concurrent design with the purpose of generating a proposal that tends to improve the people's quality of life and sensitize the inhabitants on the virtues of steel as construction material. The manipulation of the metallic structure is conceived as an element of social connection that satisfies the demand of the city in a sustainable way, technologically advanced and clean.

KEY WORDS: Architecture Design, Technology, Metallic Structure, Social Housing, Urban Planning, Bogota.

Recibido: octubre 6/2014

Aceptado: noviembre 27/2014

PRESENTACIÓN¹

Desde hace seis años, la Asociación Latinoamericana del Acero ha venido realizando el concurso Alacero, cuyo objetivo principal es incentivar el uso del acero en la construcción entre los estudiantes de las facultades de arquitectura de Latinoamérica, presentándose en la última edición 159 facultades que conformaron 482 equipos, con un total de 1400 alumnos entre los países concursantes que exhibieron trabajo en las distintas etapas de los concursos locales.

Para la séptima edición, el concurso tuvo como temática la vivienda social en altura media y se desarrolló en dos fases:

La primera fase es dirigida y organizada en Colombia por una entidad representante de alacero, que para este caso es la Cámara Fedemetal de la ANDI, encargada de escoger el mejor proyecto que representara a Colombia en el 7° Concurso de Diseño en Acero - alacero, mediante un evento previo denominado 5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura en Colombia 2014.

La segunda fase es la participación del grupo elegido por la ANDI en el 7° Concurso de Diseño en Acero – alacero, donde participaron los grupos elegidos por cada país de Latinoamérica en noviembre de 2014 en México.

La 7° Concurso de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2014, asumió como tema central “el fomento del acero como material constructivo económico y eficiente para fomentar la igualdad socioeconómica a través de una vivienda digna, por lo cual los estudiantes deberán realizar una propuesta para una vivienda social de altura media, como espacio para mejorar la calidad de vida de la población”².

Como parte de los objetivos que el programa tenía al participar en el concurso estaban: fomentar en los alumnos la capacidad competitiva en un mundo globalizado; la capacidad para abordar un problema de índole social en la concepción del hábitat desde el campo de la



Figura 1. Imágenes de la propuesta presentada al Concurso



Figura 2. Póster del concurso para la primera fase de preselección en Colombia

arquitectura; crear conceptos de innovación y tecnología en la resolución del proyecto, fomentando el estudio y la investigación del acero para su utilización dentro de los sistemas constructivos y promover la interacción entre alumnos y profesores; crear y fortalecer las relaciones entre la academia y el sector productivo.

En este contexto, y bajo las orientaciones del Proyecto Educativo del Programa de Arquitectura, se concibe el acto formativo de los estudiantes desde la premisa de trabajo con proyectos reales, con usuarios reales en contextos reales y ligados a compromisos de carácter social, ambiental y tecnológico. Desde el punto de vista operativo, la integración de conocimientos se realiza por medio del aprendizaje basado en problemas, orientado a partir de los núcleos problémicos y el diseño concurrente entre los diferentes campos de conocimiento.

1 Todas las imágenes de memoria y del proyecto son elaboración de los autores en asocio con el colaborador, el estudiante Julián Felipe Hernández.

jfhernandez23@ucatolica.edu.co

2 <http://www.alacero.org/email/press/Alacero%20lanza%20el%207%20Concurso%20de%20Dise%C3%B1o%20en%20Acero%20para%20Estudiantes%20de%20Arquitectura%202014.pdf>

El 7° Concurso de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2014, fue una oportunidad para generar un punto de encuentro entre la academia y el sector productivo, y para poner en práctica la pertinencia del modelo pedagógico planteado por la Facultad de Diseño y el Programa de Arquitectura. En la primera fase de este concurso los estudiantes participantes, orientados por el grupo de tutores, obtuvieron el segundo puesto³.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las determinantes definidas —problemática, material, concepto— que se presentan a continuación mostrarán el desarrollo urbanístico, arquitectónico y tecnológico llevado a cabo con el fin de optimizar la percepción del acero en la vivienda de interés social mejorando la calidad de vida.

El acero como material del siglo XXI ha tenido un proceso de mejoramiento en su desarrollo como un elemento innovador que no solo influye en su técnica constructiva, sino también en el lenguaje de la arquitectura como símbolo de solidez, confianza y durabilidad.

La conceptualización del proyecto nace a partir de un análisis que se hizo de la ubicación geográfica, resaltando todas las ventajas del acero y funcionando como conector social en las distintas escalas territoriales para dar solución a necesidades a partir del desarrollo social y la expansión de la estructura urbana.

Bogotá se ha venido desarrollando en su estructura urbana con un crecimiento hacia las periferias de la ciudad, que ha desplazado a las personas más vulnerables distanciándolas cada vez más del centro de la capital y aumentando los tiempos de recorridos para el desplazamiento de sus hogares hacia el trabajo y viceversa. Por todo lo anterior, surge una pregunta que tiene como fondo la importancia de los materiales y de las personas, la cual se describe a continuación.

¿CUÁL ES LA PERCEPCIÓN DEL ACERO EN MI CIUDAD?

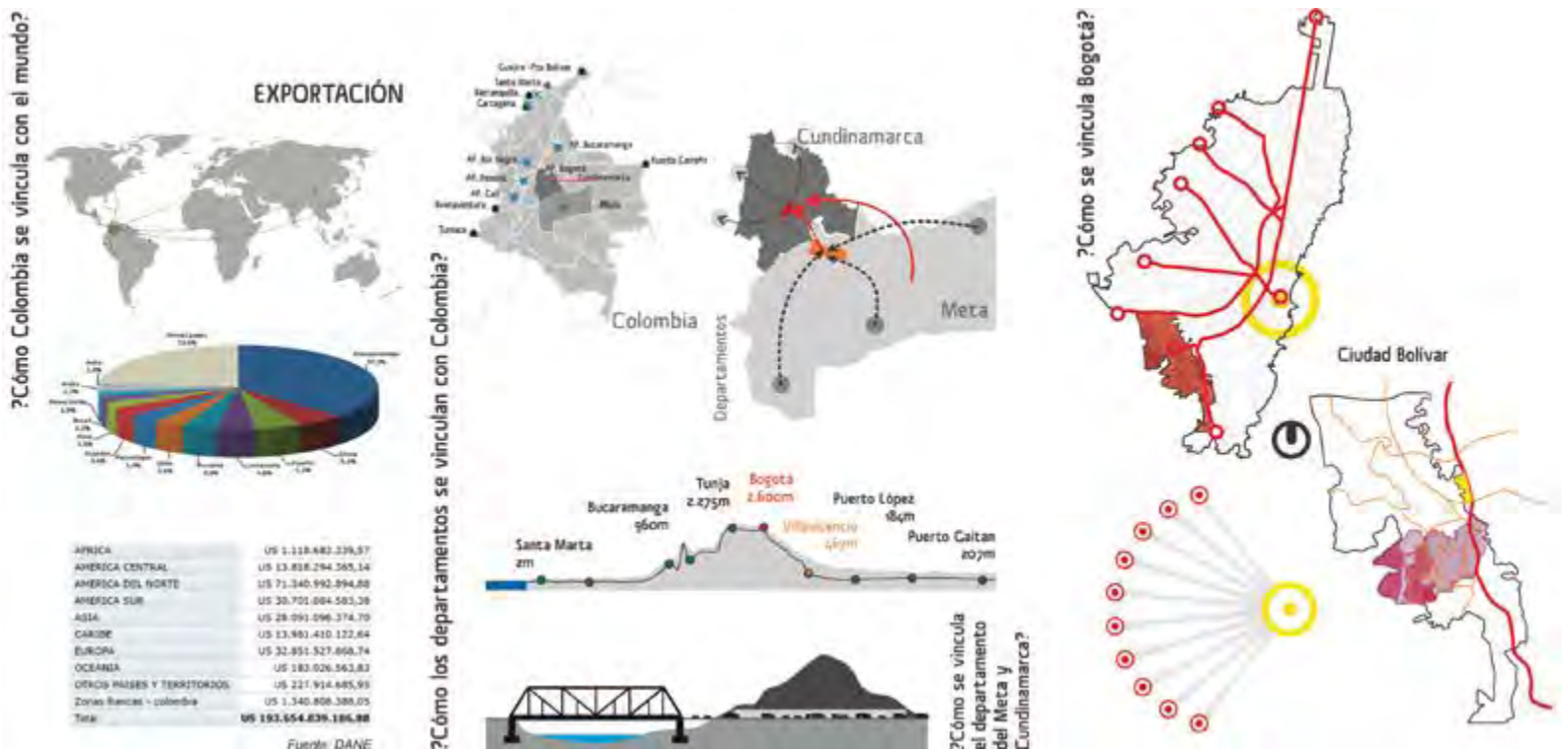
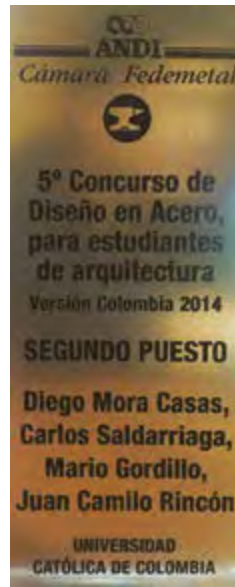
A partir de las necesidades originadas por la movilidad, nace una solución eficiente que ayudó a mejorar la calidad de vida de los bogotanos y que se tomará como referente para responder la pregunta anteriormente enunciada; la respuesta lleva a que la percepción del acero en la ciudad es Transmilenio, un medio de transporte que organizó la urbe, con portales

³ Los participantes principales del concurso son los que aparecen en el inicio del artículo, pero también se contó con la colaboración del estudiante Julián Felipe Hernández.



Figura 3. Carta del jurado notificando el segundo puesto para la Universidad Católica de Colombia

Figuras 4 y 5. Premio entregado y participantes en el 5° Concurso de diseño en acero. Versión Colombia.



estratégicos, y su construcción es el lenguaje de una ciudad contemporánea; su estructura e imagen son totalmente metálicas, incorporadas a un lenguaje representado en todos los elementos que componen el sistema: portales, estaciones, puentes peatonales, entre otros.

A partir de esto, la estructura metálica en Bogotá se convirtió en un elemento vinculador social, satisfaciendo la demanda de la ciudad de manera sostenible, tecnológicamente avanzada y limpia.

Por esto, se entiende que el acero no solo es un elemento constructivo, sino que trae un significado más profundo descrito por su lenguaje, su comunicación y la percepción de desarrollo social, determinante principal para el planteamiento del concepto del proyecto, cuyo objetivo principal es vincular las brechas sociales y culturales a partir de la tecnología del siglo XXI.

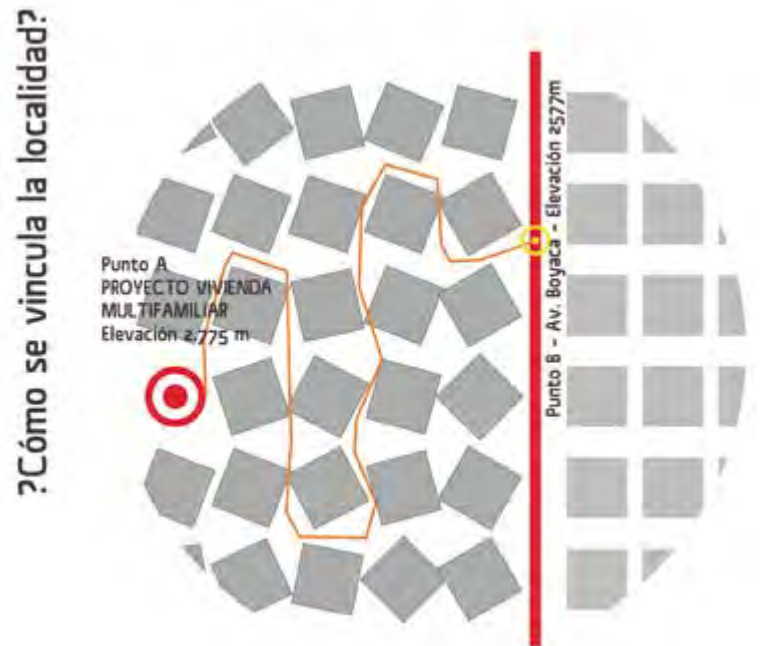


Figura 6. Concepto



Figura 7. Localización y situación problemática

EL PROYECTO

El proyecto está ubicado en el barrio Naciones Unidas, situado en el sur de Bogotá, y es el lugar de intervención para la propuesta de vivienda social⁴, debido a su gran problemática social, tecnológica y ambiental, manifestada en la falta de edificaciones con sistemas constructivos adecuados, infraestructura urbana, contaminación en su estructura hídrica y estructura vial de difícil accesibilidad, evidenciando la necesidad de intervenir el territorio con proyectos urbanos y de arquitectura para responder a la demanda de una vivienda digna en condiciones habitables para las personas de la localidad, además que la morfología y topografía del lugar brinda las condiciones perfectas para una adecuada respuesta a nivel arquitectónico y urbano, pero sobre todo para la implementación del acero como elemento innovador en la construcción de vivienda, ya que el lugar de implantación del proyecto se presenta como un nodo entre barrios de la localidad.

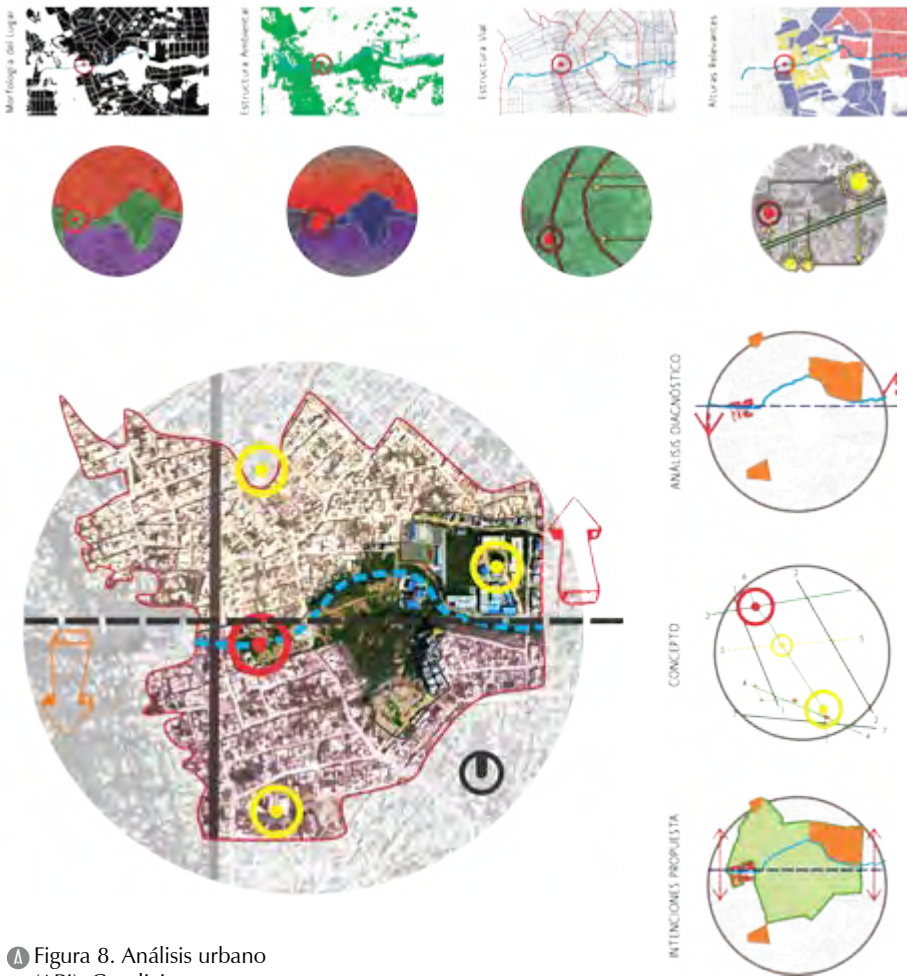


Figura 8. Análisis urbano (API). Condiciones espaciales

Figura 9. Imaginario del barrio Naciones Unidas



⁴ Vivienda social de altura media. En Colombia, la vivienda de interés social (VIS) está dirigida a las personas menos favorecidas de nuestro país y las cuales devengan menos de cuatro salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Uno de los problemas que presenta Colombia, y que ha tenido una fuerte incidencia en el déficit cualitativo, se refiere a la escasez de tierras urbanizables, lo que se ha traducido en elevados precios de los terrenos. Como consecuencia de lo anterior, ha proliferado la construcción de barrios ilegales en zonas de alto riesgo, con graves deficiencias urbanísticas y de servicios. Las familias que habitan este tipo de viviendas están prácticamente marginadas de los subsidios del Gobierno y del crédito de las entidades financieras.

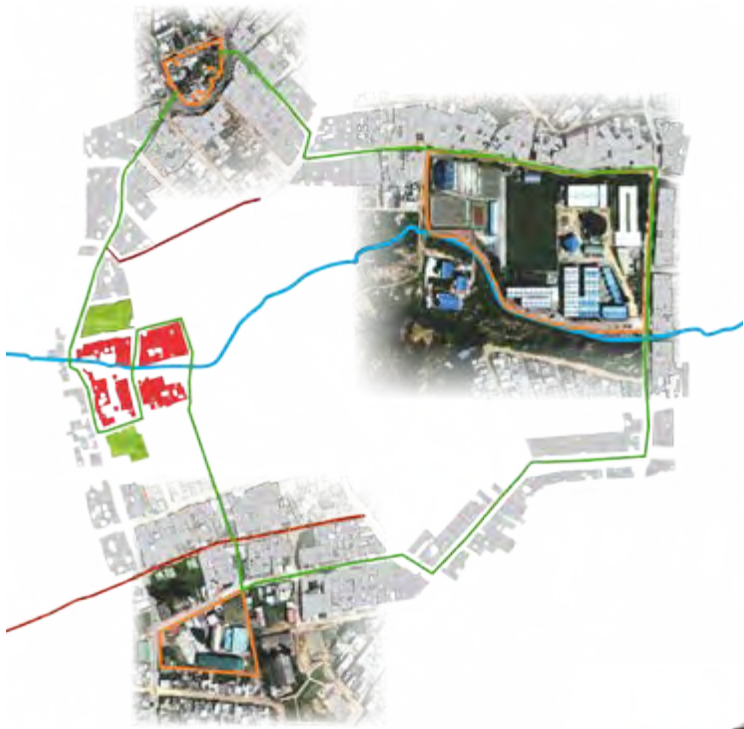


Figura 10. Propuesta vinculadora urbana (API) y estrategias



-  **ESCALERA**
Crecimiento, Progreso
-  **MIRADOR**
Horizonte, Intensidad, Futuro
-  **PLAZOLETA [Terraza]**
Encuentro, Nodo
-  **PASEO URBANO**
Apropiación, Naturaleza
-  **VECINDAD**
Comunidad, Tradición, Apoyo

Figura 11. Conceptos formales



Figura 12. Esquema de implantación

DISEÑO URBANO. INTEGRACIÓN ENTRE PAISAJE URBANO Y ARQUITECTURA

El problema social de la ciudad, replicado en su escala barrial, es la separación que existe entre sus barrios aledaños por un lote abandonado que enfrenta sus límites, por el que cruza una quebrada natural de agua generando una ruptura social.

A partir de esto, la propuesta se concentra en la vinculación del lote al barrio como elemento articulador entre los equipamientos del sector, generando un circuito urbano que resalta la importancia de la ubicación geográfica del barrio teniendo como referente visual la ciudad de Bogotá, lo que genera unidad en el territorio.

La implantación del proyecto como elemento vinculador social busca solucionar los principales problemas que existen en el sector. El primero es la desarticulación barrial, el segundo es la falta de vivienda digna en el sector, y el tercero la construcción popular con materiales convencionales con poca técnica y lenguaje contemporáneo.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO. COMPONENTES DE DESARROLLO DEL HÁBITAT

Este proyecto se concibe con un nombre clave para poder generar un cambio social, con el único objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y que se sientan como parte

del desarrollo de la ciudad, creando sentido de pertenencia para todas y cada una de las personas afectadas en el sector a fin de lograr una vinculación entre los equipamientos existentes y crear una nueva cultura tecnológica que brinda el acero con todas sus capacidades constructivas y de percepción contemporánea, respetando la morfología y concepción del barrio para tratar de manejar los dos lenguajes de comunicación en cuanto a su materialidad.

El proyecto de vivienda social es llamado "Nuevo horizonte", que nace a partir del concepto de la teoría fractal de los "policubos" como ayuda para un mejor desarrollo espacial y estructural a partir de proporciones áureas, destacando el método estructural por medio de pórticos y arrostros metálicos tratados según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10 y los requerimientos del concurso.

Figura 13.
Configuración tipológica

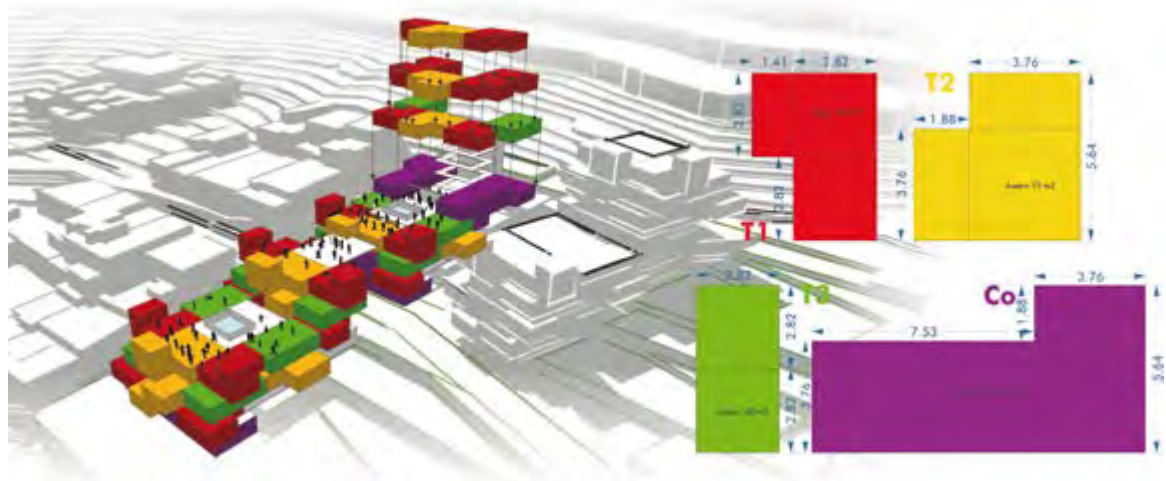


Figura 14. Sociedad

SOCIEDAD

El desarrollo del edificio en este lugar, está motivado en el hecho que sean los mismos habitantes del sector quienes ocupen el proyecto. Por esto, las tipologías se conciben a partir de un estudio de habitabilidad, así la transición de los nuevos residentes hacia estos espacios es coherente con su situación socioeconómica y mejora su calidad de vida.

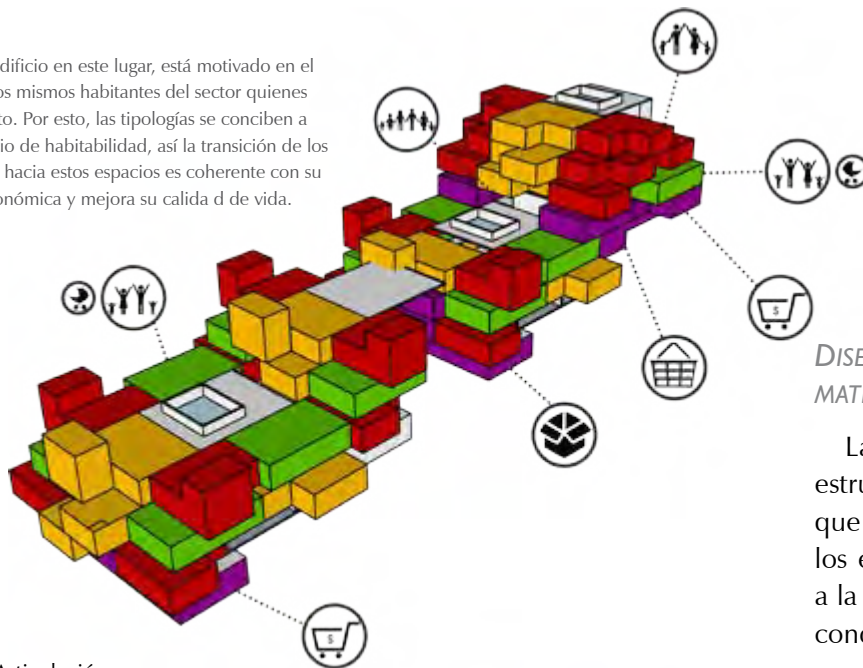
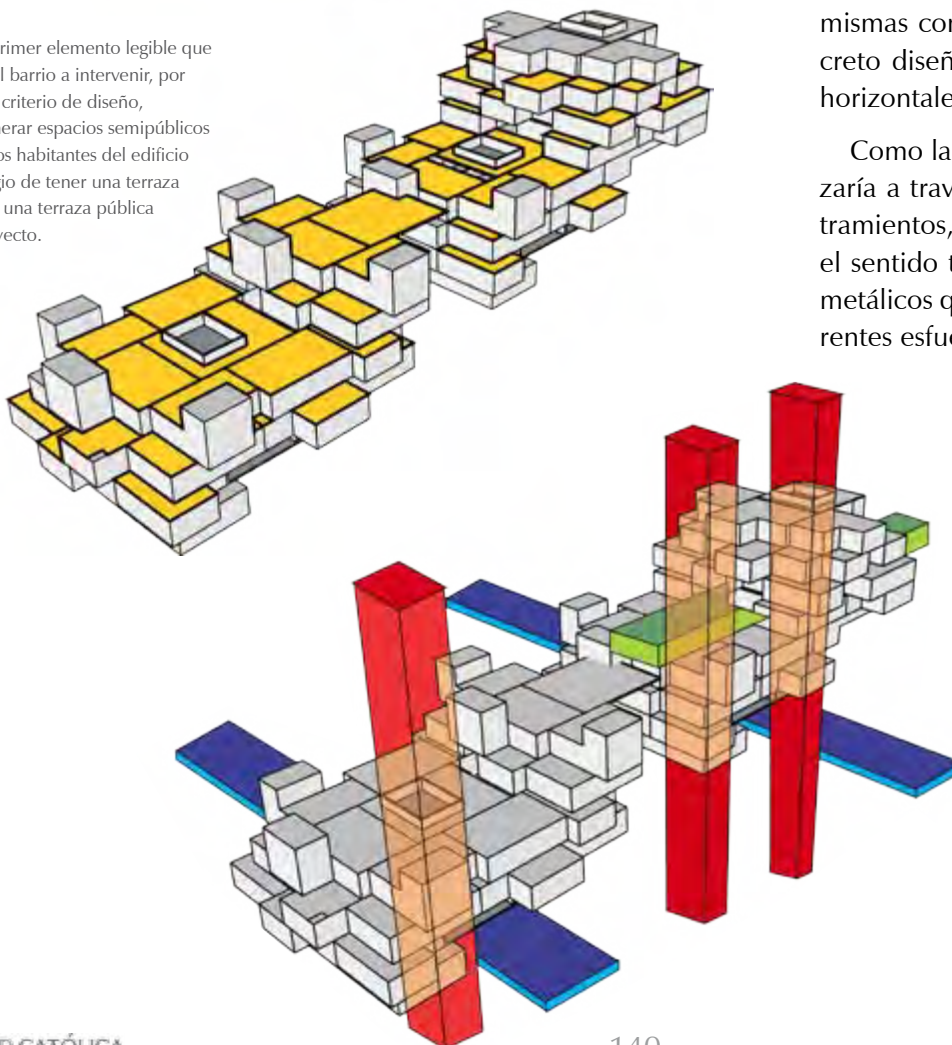


Figura 15. Articulación

ARTICULACIÓN

La terraza es el primer elemento legible que se identifica en el barrio a intervenir, por esta razón como criterio de diseño, se enfatiza al generar espacios semipúblicos para que todos los habitantes del edificio tengan el privilegio de tener una terraza propia, así como una terraza pública en el mismo proyecto.



DISEÑO CONSTRUCTIVO. EL ACERO COMO MATERIAL ECONÓMICO Y EFICIENTE

Las condiciones que debe cumplir cualquier estructura es que sea rígida, estable y resistente, que al emplear fuerzas en todas las direcciones los elementos que la forman soporten la fuerza a la que son sometidos sin romperse o alterar su condición estructural.

Las estructuras metálicas cumplen con las mismas condiciones que las estructuras en concreto diseñadas para resistir fuerzas verticales y horizontales.

Como la estructura es articulada esta se rigidizaría a través de triangulaciones llamadas arrosamientos, en el sentido longitudinal ya que en el sentido transversal se encuentran los pórticos metálicos que trabajan de igual manera con diferentes esfuerzos de compresión y flexión.

Figura 16. Relaciones espaciales

RELACIONES ESPACIALES

Las conexiones poseen gran dinamismo gracias al terreno donde se realiza la implantación. Se generan flujos a través de una serie de criterios de diseño que hacen del edificio un lugar semipúblico que se mimetiza con su contexto.

Las relaciones verticales y horizontales se desarrollan a través de la articulación de espacios públicos, semipúblicos y privados, trasladando así, el lenguaje del barrio al objeto arquitectónico.

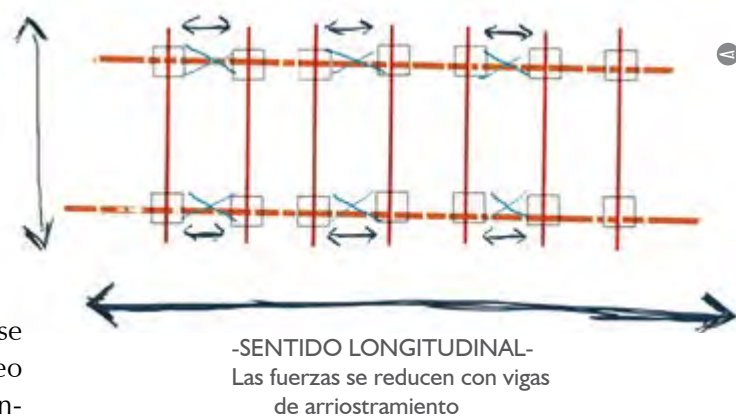


Figura 17. Distribución según tipologías

Para poder rigidizar la estructura metálica se procede a realizar el arriostramiento del núcleo que comprende las escaleras del edificio, respondiendo a los esfuerzos horizontales generados por las acciones sísmicas y de viento que aumentan con la altura de la construcción por su ubicación geográfica.

Con los elementos mencionados y su adecuada articulación, existen muchas posibilidades de diseño para estructuras metálicas, que en la propuesta de este ejercicio funciona a partir de dos ideas importantes: la primera, la innovación estructural, y la segunda, la vinculación del barrio Naciones Unidas.

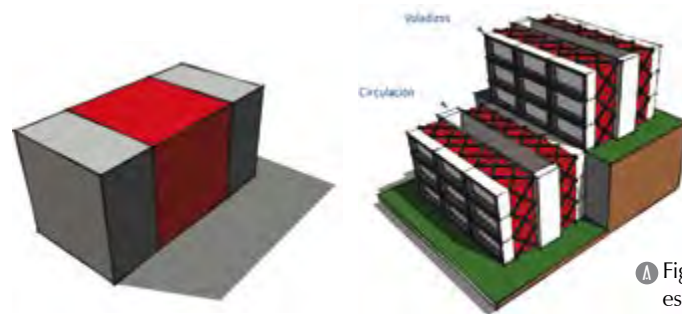


Figura 18. Concepto estructural

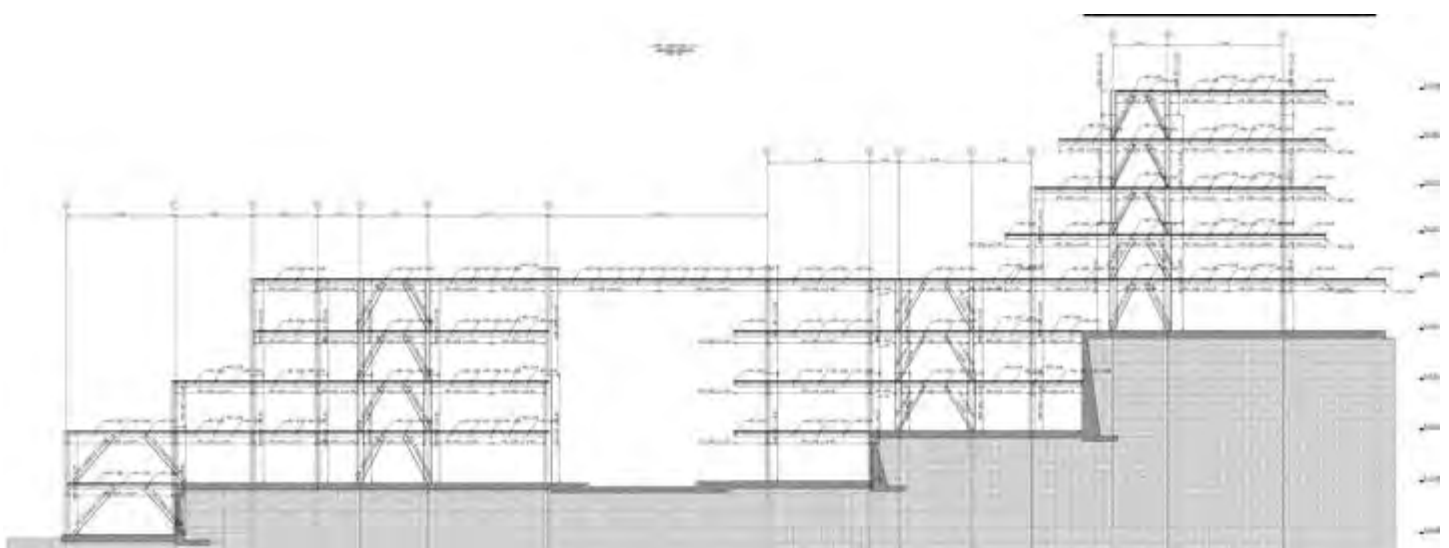
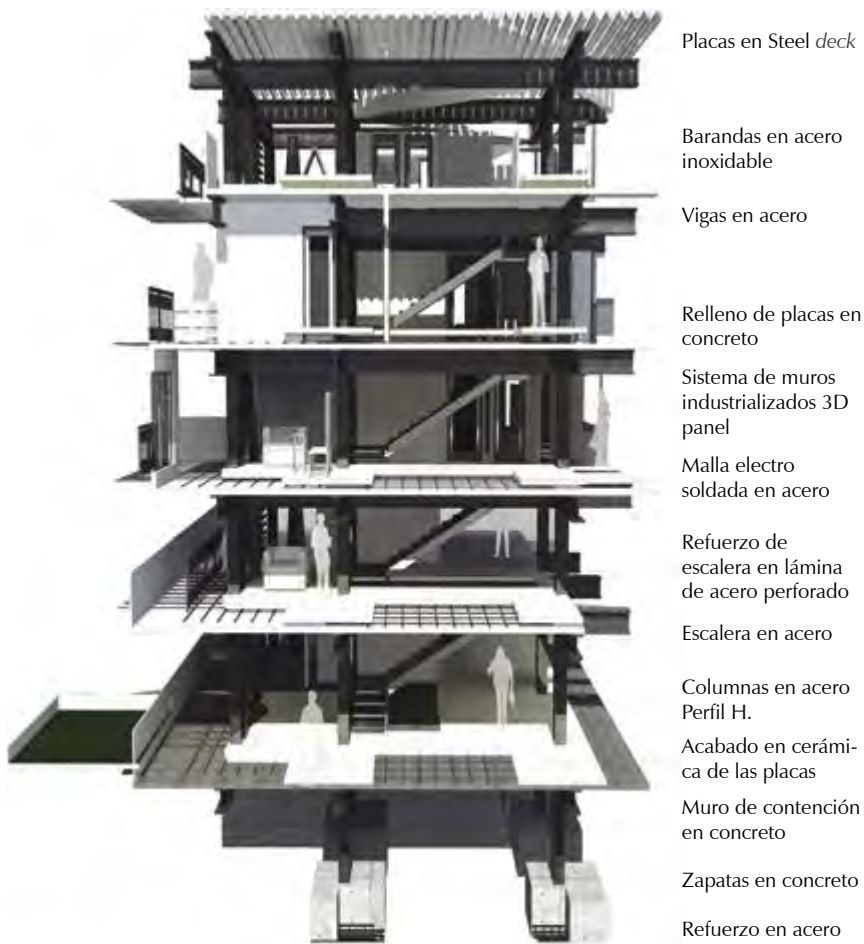


Figura 19. Corte longitudinal



Figura 20. Corte constructivo



- Placas en Steel deck
- Barandas en acero inoxidable
- Vigas en acero
- Relleno de placas en concreto
- Sistema de muros industrializados 3D panel
- Malla electro soldada en acero
- Refuerzo de escalera en lámina de acero perforado
- Escalera en acero
- Columnas en acero Perfil H.
- Acabado en cerámica de las placas
- Muro de contención en concreto
- Zapatas en concreto
- Refuerzo en acero

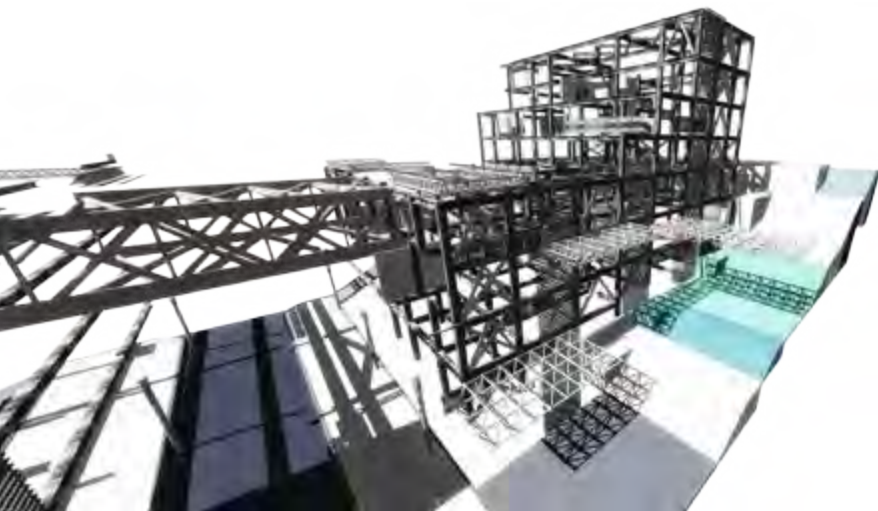


Figura 21. Perspectiva estructural



Figura 22. Prospectiva del barrio Naciones Unidas

CONCLUSIÓN

El proyecto pretende resaltar e involucrar todas las ventajas del acero en cuanto a su fácil acceso e instalación, pensando en la vida útil del edificio y su reciclaje con la fundición del acero para la reutilización en otros proyectos como una de las ventajas de la estructura metálica. El lenguaje tectónico y contemporáneo rehabilitará el barrio gracias a un programa urbano de relación exterior-interior para que el proyecto no se vuelva una isla en el territorio y que sea para los habitantes con un uso semipúblico y público, que responda a las actividades de las personas que habitan allí y potencialice su carácter de comunidad y vecindad gracias a la materialidad y tectónica del proyecto, con su transparencia y fluidez, para mostrar la interacción en todos sus elementos hacia el exterior como parte de las relaciones urbanas de su contexto, todo esto volviendo al concepto principal vinculator para el funcionamiento del sistema estructural.



Figura 23. Manejo de las diferentes escalas desde lo público, semipúblico y privado.



CON RESPECTO A LOS AUTORES

Para la *Revista de Arquitectura*, la postulación de un artículo indica que el o los autores certifican que conocen y aceptan la política editorial, para lo cual firmarán en original y remitirán el formato **RevArq FP00 Carta de originalidad**.

Para efectos de la autoría y coautoría de artículos se diferencian dos tipos “obra en colaboración” y “obra colectiva”. La primera es aquella cuya autoría corresponde a todos los participantes al ser fruto de su trabajo conjunto. En este caso, se requiere el consentimiento de todos ellos para su divulgación. La obra colectiva es en la que, aunque participan diversos colaboradores, hay un autor que toma la iniciativa, la coordinación y realización de dicha obra. En estos casos, la autoría correspondería a dicha persona (salvo pacto en contrario) y sería suficiente únicamente con su autorización de divulgación.

En virtud de mantener el equilibrio de las secciones y las mismas oportunidades para todos participantes, un mismo autor puede postular dos o más artículos de manera simultánea, y previa evaluación de pares, la publicación se hará en volúmenes diferentes.

Se recomienda que el número de autores por artículo no sea superior a cinco integrantes y el orden en que se enuncien corresponda a los aportes de cada uno a la construcción del texto. Si se incluyen más personas se sigue que sea en calidad de colaboradores o como parte de los agradecimientos. La *Revista de Arquitectura* respetará el orden en que figuren en el original remitido. La comunicación se establece con uno de los autores, quien a su vez será el responsable de informar a los demás colaboradores.

Una vez publicado el artículo, se envía al autor la versión impresa y digital, las cuales puede distribuir de manera libre respetando la licencia de acceso abierto y la integridad de la *Revista de Arquitectura*.

Para el caso del autoarchivo, si hay una versión previa (working paper - ‘literatura gris’ o pre-print) o una versión posterior (revisada o mejorada o post-print), el autor está en libertad de publicarlas en un sitio web o repositorios, siempre haciendo referencia a la publicación realizada en la *Revista de Arquitectura*.

ACCESO ABIERTO

La *Revista de Arquitectura*, en su misión de divulgar la investigación y apoyar el conocimiento y discusión en las campos de interés, proporciona acceso libre, inmediato e irrestricto a su contenido de manera gratuita mediante la distribución de ejemplares impresos y digitales. Los interesados pueden leer, descargar, guardar, copiar y distribuir, imprimir, usar, buscar o referenciar el texto completo de los artículos o de la totalidad de la *Revista de Arquitectura*.

Esta revista se acoge una licencia Creative Commons (CC) de Atribución – No comercial – Compartir igual, 4.0 Internacional: “El material creado puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original”.



Para más información: <http://co.creativecommons.org/tipos-de-licencias/>

Las licencias CC se basan en el principio de la libertad creativa con fines académicos, científicos, culturales. Las licencias CC complementan el derecho de autor sin oponerse a este.

La *Revista de Arquitectura* es divulgada en centros y grupos de investigación, en bibliotecas y universidades y en las principales facultades de arquitectura, mediante suscripción anual o canje, este último se formaliza mediante el formato **RevArq FP20 Canjes**.

Para aumentar su visibilidad e impacto de los artículos, se envían a bases de datos y sistemas de indexación y resumen (SIR) y asimismo pueden ser consultados y descargados en la página web de la revista.

PRINCIPIOS ÉTICOS Y BUENAS PRÁCTICAS

La *Revista de Arquitectura* no tiene tarifa por procesamiento de artículos ni costos asociados al valor de página publicada.

Los artículos publicados en la *Revista de Arquitectura* son sometidos al cumplimiento de los principios éticos contenidos en las diferentes declaraciones y legislaciones sobre propiedad intelectual y derechos de autor específicos del país donde se realizó la investigación. En consecuencia, los autores de los artículos aceptados para publicar y que presentan resultados de investigaciones, deben firmar la declaración de originalidad, de cesión de derechos y de cumplimiento total de los principios éticos y las legislaciones específicas.

La *Revista de Arquitectura* se guía por las normas internacionales sobre propiedad intelectual y derechos de autor, y de manera particular el artículo 58 de la Constitución Política de Colombia, la Ley 23 de 1982 y el Acuerdo 172 del 30 de Septiembre de 2010 (Reglamento de propiedad intelectual de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA).

Los autores, el editor, los miembros de los comités y los pares deben seguir las normas éticas internacionales (<http://publicationethics.org>) con el fin de evitar casos de fabricación, falsificación, omisión de datos y plagio.

La fabricación de resultados se ocasiona al mostrar datos inventados por los autores; la falsificación resulta cuando los datos son manipulados y cambiados a capricho de los autores; la omisión se origina cuando los autores ocultan deliberadamente un hecho o dato, y el plagio cuando un autor presenta como ideas propias, datos creados por otros. Los casos de plagio son los siguientes: copia directa de un texto sin entremillar o citar la fuente, modificación de algunas palabras del texto, paráfrasis y falta de agradecimientos. La revista se apoya en herramientas que detectan cualquiera de estos casos en los artículos postulados.

Una vez constatadas la *Revista de Arquitectura* podrá hacer públicas las malas prácticas científicas como plagio, falsificación o invención de datos, apropiación individual de autoría colectiva y publicación duplicada por parte del autor o los autores. El autor quedará impedido para postular artículos por dos años.

MANEJO DE LA INFORMACIÓN Y PRIVACIDAD HABEAS DATA

Para dar cumplimiento a lo previsto en el artículo 10 del Decreto 1377 de 2013, reglamentario de la Ley 1581 de 2012 y según el Acuerdo 002 del 4 de septiembre de 2013 de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, “por el cual se aprueba el manual de políticas de tratamiento de datos personales”

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, considerada como responsable y/o encargada del tratamiento de datos personales, manifiesta que los datos personales de los autores, integrantes de los comités y pares evaluadores, se encuentran incluidos en nuestras bases de datos; por lo anterior y en cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, la Universidad solicitará siempre su autorización, para que en desarrollo de sus funciones propias como Institución de Educación Superior, en especial las relacionadas con la docencia, la extensión y la investigación, la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA pueda recolectar, recaudar, almacenar, usar, circular, suprimir, procesar, intercambiar, compilar, dar tratamiento, actualizar, transmitir y/o transferir a terceros países y disponer de los datos que le ha suministrado y que han sido incorporados en las bases de datos de todo tipo que reposan en la Universidad.

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA queda autorizada, de manera expresa e inequívoca, en los términos señalados por el Decreto 1377 de 2013, para mantener y manejar la información de nuestros colaboradores (autores, integrantes de los diferentes comités y pares evaluadores), así mismo los colaboradores podrán ejercer sus derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir sus datos personales, para lo cual se han dispuesto las siguientes cuentas de correo electrónico:

contacto@ucatolica.edu.co y revistadearquitectura@ucatolica.edu.co

La *Revista de Arquitectura* recibe de manera permanente artículos y los periodos de publicación son enero-diciembre de cada año. A medida que se van artículos recibiendo artículos se procesan.

El idioma principal es el español y como opcionales están definidos el inglés y el portugués; los textos pueden ser escritos y presentados en cualquiera de estos idiomas.

Los artículos postulados deben corresponder a las categorías universalmente aceptadas como producto de investigación, ser originales e inéditos y sus contenidos responder a criterios de precisión, claridad y brevedad.

Como punto de referencia se pueden tomar las tipologías y definiciones del Índice Bibliográfico Nacional, Publindex, para los artículos tipo 1, 2 y 3 que se describen la continuación:

1) Artículo de investigación científica y tecnológica: documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

A INSTRUCCIONES PARA POSTULAR ARTÍCULOS

Presentar el artículo mediante comunicación escrita dirigida al Editor de la *Revista de Arquitectura* (RevArq FP00 Carta de originalidad)¹, en soporte digital debidamente firmada y una copia impresa (si es local o escaneada), adjuntando hoja de vida del autor (diligenciar el formato RevArq FP01 Hoja de Vida). En la comunicación escrita el autor debe expresar, que conoce y acepta la política editorial de la *Revista de Arquitectura*, que el artículo no está postulado para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales y que -de ser aceptado- cede todos los derechos de reproducción y distribución del artículo a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA como editora de la revista.

Los artículos deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En la primera página del documento se debe incluir

TÍTULO: en español e inglés y no exceder 15 palabras.

SUBTÍTULO: opcional, complementa el título o indica las principales subdivisiones del texto.

DATOS DEL AUTOR O AUTORES: nombres y apellidos completos, filiación institucional (Si el artículo tiene patrocinio, financiación o apoyo de una institución o entidad). Como nota al pie (máximo 150 palabras): formación académica, experiencia profesional e investigativa, vinculación laboral, premios o reconocimientos, publicaciones representativas e información de contacto correo electrónico, dirección postal o número telefónico.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: en la introducción describir el tipo de artículo y brevemente el marco investigativo del cual es resultado y diligenciar el formato (RevArq FP02 Info Proyectos de Investigación)

RESUMEN: debe ser analítico, se redacta en un solo párrafo, da cuenta del tema, el objetivo, la metodología, los puntos centrales y las conclusiones, no debe exceder las 150 palabras y se presenta en español e inglés (Abstract).

PALABRAS CLAVE: cinco palabras o grupo de palabras, ordenadas alfabéticamente y que no se encuentren en el título o subtítulo, deben presentarse en español e inglés (Key words), estas sirven para clasificar temáticamente al artículo. Se recomienda emplear principalmente palabras definidas en el tesoro de la Unesco <http://databases.unesco.org/thesp/> o en el tesoro de Arte & Arquitectura © www.aatespanol.cl

- La segunda página y siguientes deben tener en cuenta estas recomendaciones:

El cuerpo del artículo generalmente se divide en: *Introducción, Metodología, Desarrollo, Resultados y Discusión*, y finalmente *Conclusiones*, luego se presentan las *Referencias bibliográficas, Tablas, Leyendas de las Figuras y Anexos*.

TEXTO: Todas las páginas deben venir numeradas y con el título de artículo en la parte inferior (pie de página). Márgenes de 3 cm por todos los lados, interlineado doble, fuente, Arial o Times New Roman de 12 puntos, texto justificado. La extensión de los artículos debe estar alrededor de 5.000 palabras (±20 páginas, incluyendo gráficos, tablas, etc.); como mínimo 3.500 y máximo 9.000 palabras. Se debe seguir el estilo vigente y recomendado en el Manual para Publicación de la Asociación Americana de Psicología (APA). (Para mayor información <http://www.apastyle.org>).

CITAS Y NOTAS AL PIE: las notas aclaratorias o notas al pie no deben exceder cinco líneas o 40 palabras, de lo contrario estas deben ser incorporadas al texto general. Las citas pueden ser:

Corta (con menos de 40 palabras) se incorporan al texto y pueden ser: textuales (se encierran entre dobles comillas), parafraseo o resumen (se escriben en palabras del autor dentro del texto).

Cita textual extensa (mayor de 40 palabras) debe ser dispuesta en un renglón y un bloque independiente con sangrías y omitiendo las comillas, no olvidar en ningún caso la referencia del autor (Apellido, año, p. 00).

REFERENCIAS: como modelo para la construcción de referencias se emplea el siguiente:

¹ Todos los formatos, ayudas e instrucciones más detalladas se encuentran disponibles en la página web de la *Revista de Arquitectura*. www.ucatolica.edu.co

2) Artículo de reflexión: documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo fuentes originales.

3) Artículo de revisión: documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

También se pueden presentar otro tipo de documentos diferentes a los anteriormente descritos como pueden ser: artículo corto, reporte de caso, revisión de tema, documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular, cartas al editor, traducción, documento de reflexión no derivado de investigación, reseña bibliográfica así como proyectos de arquitectura o urbanismo, entre otros.

Libro

Autor -Apellidos-, A.A.-Nombres- (año de la publicación). *Título de la obra*. (Edición). Ciudad, País: Editorial.

Capítulo de un libro

Autor, A.A., & Autor, B.B. (Año de la publicación). Título del capítulo. En A.A. Editor & B.B. Editor (eds.), *Título del libro* (páginas del capítulo). Ciudad: Editorial.

Publicación seriada (Revista)

Autor, A.A., Autor, B.B., & Autor, C.C. (Año de la publicación, incluya el mes y día de la publicación para publicaciones diarias, semanales o mensuales). Título del artículo. *Título de la revista, diario, semanario, Volumen, (número)*, páginas.

Leyes, decretos, resoluciones, etc.

Ley, decreto, resolución, etc., número (Año de la publicación, incluya el mes y día de la publicación). *Título de la ley, decreto, resolución, etc.* Título de la publicación oficialmente. Ciudad, País

Artículo que se encuentra en una revista publicada en Internet

Autor, A.A. & Autor, B.B. (año, si se encuentra). *Título del artículo. Título de la revista, volumen, (número)*. Recuperado de URL.

SIGLAS: en el caso de emplear siglas en el texto, cuadros, gráficos y/o fotografías, se deben proporcionar las equivalencias completas de cada una de ellas la primera vez que se empleen y encerrarlas entre corchetes []. En el caso de citar personajes reconocidos se deben colocar nombres y/o apellidos completos, nunca emplear abreviaturas.

GRÁFICOS Y TABLAS: las figuras (gráficos, diagramas, ilustraciones, planos, mapas o fotografías) y las tablas deben contener número, título o leyenda explicativa relacionada con el tema del artículo que no exceda las 15 palabras (Figura 01 xxxxx, Tabla 01 xxxx, etc.) y la procedencia (autor y/o fuente, año, p. 00). Estos se deben incluir en el texto y se deben citar de forma directa o entre paréntesis; se recomienda hacerlo mediante referencias cruzadas.

También se deben entregar en medio digital independiente del texto en formatos editables o abiertos. La numeración debe corresponder a la posición en el texto y según la extensión del artículo se deben incluir de 5 a 10 gráficos

El autor es el responsable de adquirir los derechos y/o las autorizaciones de reproducción a que haya lugar, para imágenes y/o gráficos tomados de otras fuentes, así como de entrevistas o material generado por colaboradores diferentes a los autores.

FOTOGRAFÍA: pueden ser entregadas en original para ser digitalizadas, de lo contrario se deben digitalizar con una resolución igual o superior a 300 dpi para imágenes a color y 600 para escala de grises. Los formatos de las imágenes pueden ser TIFF, PSD o JPG y deben cumplir con características expresadas en el punto anterior (gráficos)

PLANIMETRÍA: se debe entregar la planimetría original en medio digital en lo posible en formato CAD y sus respectivos archivos de plumas o en PDF, de no ser posible se deben hacer impresiones en tamaño carta con las referencias de los espacios mediante numeración y lista adjunta. Deben tener escala gráfica, escala numérica, norte, coordenadas y localización. En lo posible no se deben textos, achurados o tramas.

Para más detalles, consultar el documento RevArq Parámetros para Autores Descripción en el portal web de la *Revista de Arquitectura* (www.ucatolica.edu.co).

BENEFICIOS

Como reconocimiento a los autores, se les hará envío postal de tres (3) ejemplares de la edición impresa sin ningún costo y entregada en la dirección consignada en el formato de hoja de vida (RevArq FP01), adicionalmente se les enviará el vínculo para la descarga de la versión digital. También se enviará una constancia informativa en la que se relaciona la publicación del artículo y de manera opcional se puede detallar las fechas del proceso editorial y el arbitraje realizado.

La selección de pares evaluadores se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- Afinidad temática
- Formación académica
- Experiencia investigativa y profesional
- Producción editorial en revistas similares y/o en libros resultado de investigación.

El proceso de arbitraje se basa en los principios de equidad e imparcialidad y en los criterios de calidad y pertinencia.

El desarrollo de la evaluación se realiza según el formato **RevArq FP10** Evaluación de artículos calidad y las observaciones que el par considere necesarias en el cuerpo del artículo. En cualquiera de los conceptos que emita el par (aceptar, aceptar con modificaciones o rechazar) y como parte de la labor formativa y de comunidad académica, el par expondrá sugerencias para mejorar el documento. El par evaluador podrá solicitar una nueva relectura del artículo después de los ajustes realizados por el autor.

El par también deberá diligenciar el formato **RevArq FP01** Hoja de Vida, con el fin de certificar y soportar el proceso de evaluación ante los SIR que así lo soliciten.

En el proceso de arbitraje se emplea el método doble ciego, los nombres de evaluador no serán conocidos por el autor y viceversa. Con el fin de garantizar el anonimato del autor, al artículo postulado se le han podido suprimir nombres, instituciones y/o imágenes que puedan ser asociadas de manera directa al autor.

Aunque se procura el anonimato, una vez recibida la invitación a evaluar el artículo, el par debe cerciorarse que no exista conflicto de intereses o alguna limitante que afecte la evaluación o que pueda ser vista como tal, (lazos familiares, amistad o enemistad, vínculos contractuales o laborales, posiciones éticas, etc), de presentarse esta situación se notificará al editor.

Dada la confidencialidad del proceso de evaluación y considerando los derechos autor y de propiedad intelectual que pueda haber sobre el material que se entrega, el evaluador se compromete a mantener en absoluta reserva su labor, a limitar el uso de la obra entregada solo para el propósito de evaluación y a devolver la documentación que se le remite una vez realizada la evaluación.

El tiempo establecido para las evaluaciones es de máximo un (1) mes a partir de la confirmación de la recepción de la documentación. Ese plazo podrá ser modificado de mutuo acuerdo entre el editor y el par, siempre cuando no afecte la periodicidad de la revista, la impresión y/o el tiempo para emitir una respuesta al autor.

BENEFICIOS

Como retribución a los pares evaluadores, se les hará envío postal de un (1) ejemplar de la edición impresa sin ningún costo y entregada en la dirección consignada en el formato de hoja de vida. También si es de interés para el par, podrá hacer la solicitud de alguna de las publicaciones editadas y presentes en el catálogo de publicaciones de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, previa aprobación de la Editorial y sujeto a la disponibilidad.

Si lo desea tendrá derecho a solicitar una constancia de la colaboración en la evaluación de artículos, la cual solo contendrá el periodo en el cual se realizó la evaluación. También tendrá la posibilidad de aceptar o no la publicación de su nombre, nacionalidad y nivel máximo de formación en la página web de la *Revista de Arquitectura* en su calidad de colaborador.

El Comité Editorial de la *Revista de Arquitectura* es la instancia que decide la aceptación de los artículos postulados, el editor selecciona y clasifica solo los artículos que cumplan con los requisitos establecidos en las instrucciones para los autores.

Todos los artículos se someterán a un primer dictamen del Comité Editorial, el editor y de los editores de sección, teniendo en cuenta:

- Afinidad temática, relevancia del tema y correspondencia con las secciones definidas.
- Respaldo investigativo.

En caso de que los artículos requieran ajustes preliminares, este será devuelto al autor antes de ser remitidos a pares. En este caso el autor tendrá 15 días para remitir nuevamente el texto con los ajustes solicitados.

Después de la preselección se asignan mínimo dos pares evaluadores internos y/o externos especializados quienes emitirán su concepto utilizando el formato **RevArq FP10** Evaluación de artículos calidad, se garantiza la confidencialidad y anonimato de autores y árbitros (modalidad doble ciego).

Del proceso de arbitraje se emite uno de los siguientes conceptos que son reportados al autor:

- (AA) *Aceptar el artículo sin observaciones.*
- (AM) *Aceptar el artículo con modificaciones:* se podrá sugerir la forma más adecuada para una nueva presentación y se adjuntará la síntesis de los conceptos emitidos por los pares, el autor puede o no aceptar las observaciones según sus argumentos. Si las acepta, cuenta con quince (15) días para realizar los ajustes pertinentes.
- (RA) *Rechazar el artículo:* en este caso se entregará al autor un comunicado exponiendo las razones por las cuales se rechaza. En este caso, el autor puede volver a postular el artículo e iniciar nuevamente el proceso de arbitraje, siempre y cuando se evidencien los ajustes correspondientes.

En el caso de presentarse diferencias sustanciales y contradictorias en los conceptos de evaluación, el editor remitirá el artículo a un evaluador más o un miembro del Comité Editorial podrá asumir la tarea de actuar como el tercer árbitro, esto con el fin de tomar una decisión sobre la publicación del artículo.

El Comité Editorial se reserva el derecho de aceptar o no la publicación del material recibido. También se reserva el derecho de sugerir modificaciones de forma, ajustar las palabras clave o el resumen y de someterlo a corrección de estilo.

Cuando un artículo es aceptado para su publicación, los derechos de reproducción y divulgación son de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, lo cual se formaliza mediante la firma de la autorización de reproducción **RevArq FP03** Autorización reproducción artículo. Esta autorización de uso no es exclusiva

NOTAS ACLARATORIAS

Aunque la recepción del material se notificará por correo electrónico en un plazo máximo de (8) ocho días, los procesos de evaluación, arbitraje, edición y publicación pueden tener un plazo máximo de (12) doce meses. A petición del autor, el editor informará sobre el estado del proceso editorial del artículo.

El editor de la *Revista de Arquitectura* es el encargado de establecer contacto entre los autores, árbitros, evaluadores y correctores, ya que estos procesos se realizan de manera anónima.

La *Revista de Arquitectura* publica un número limitado de artículos por volumen y busca el equilibrio entre las secciones, motivo por el cual aunque un artículo sea aceptado podrá quedar aplazado para ser publicado en una próxima edición, en este caso el autor estará en la posibilidad de retirar la postulación del artículo o de incluirlo en el banco de artículos del próximo volumen.

PÁG. 6 ● LOS USOS Y LA APROPIACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA
USERS AND SPACE APPROPRIATION OF PUBLIC SPACE FOR THE DEMOCRACY BUILD-UP ABSTRACT
PABLO PÁRAMO, ANDREA MILENA BURBANO

PÁG. 16 ● CIUDAD Y COMPROMISO CIUDADANO EN LA HISTORIA DE OCCIDENTE
CITY AND CITIZEN COMMITMENT IN WESTERN HISTORY
CARLOS ARTURO OSPINA HERNÁNDEZ

PÁG. 26 ● CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LABORATORIOS DE DISEÑO CON ÉNFASIS EN FACTORES SOCIALES
CHARACTERIZATION OF THE LEARNING MODEL BASED ON DESIGN LABORATORIES WITH AN EMPHASIS ON SOCIAL FACTORS
ÁLVARO JAVIER BOLAÑOS PALACIOS,
FABIÁN ADOLFO AGUILERA MARTÍNEZ

PÁG. 38 ● ANÁLISIS URBANO Y FORMAL DEL EDIFICIO MIGUEL DE AGUINAGA
URBAN AND FORMAL ANALYSIS OF MIGUEL DE AGUINAGA BUILDING
FELIPE VILLA MONTOYA, LEONARDO CORREA VELÁSQUEZ

PÁG. 48 ● VIVIENDAS DE EMERGENCIA EN URUGUAY
EMERGENCY HOUSING IN URUGUAY
JUAN JOSÉ FONTANA CABEZAS, PABLO GUSTAVO LAURINO
CASTIGLIONI, MARÍA VIRGINIA VILA RIVERO, LETICIA ANDREA BOTTI
AZAMBUYA

PÁG. 58 ● CUESTIONES DE MÉTODO CREATIVO
METAMORFOSIS Y CONCIENCIA MATERIAL EN LOS PROCESOS CREATIVOS EN ARQUITECTURA
CREATIVE METHOD MATTERS
METAMORPHOSIS AND MATERIAL CONSCIOUSNESS IN THE CREATIVE PROCESSES IN ARCHITECTURE
CARLOS IVÁN RUEDA PLATA

PÁG. 68 ● CRÍTICA SISTÉMICA
UN ENFOQUE HERMENÉUTICO DEL FENÓMENO ARQUITECTÓNICO
SYSTEMIC CRITICISM - AN HERMENEUTICAL STANDPOINT OF THE ARCHITECTURAL PHENOMENON
ESKA ELENA SOLANO MENESES

PÁG. 77 ● TRADUCCIÓN DEL DISEÑO CONCURRENTE AL PROYECTO DE ARQUITECTURA
TRANSLATION OF THE CONCURRENT DESIGN TO THE ARCHITECTURE PROJECT
LUIS ÁLVARO FLÓREZ MILLÁN, JAIRO HERNÁN OVALLE GARAY,
LEONEL AUGUSTO FORERO LA ROTTA

PÁG. 86 ● EFICIENCIA DE ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO EN CLIMA CÁLIDO SECO
EFFICIENCY OF PASSIVE COOLING STRATEGIES IN HOT DRY WEATHER
LUIS CARLOS HERRERA SOSA

PÁG. 96 ● SIMULACIONES AMBIENTALES PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES EN DISEÑO DE ALOJAMIENTOS TEMPORALES EN CLIMAS TROPICALES
ENVIRONMENTAL SIMULATIONS FOR MATERIAL SELECTION IN TEMPORARY HOUSING DESIGN IN TROPICAL WEATHER CONDITIONS
SARA LUCIANI M.

PÁG. 105 ● A INFLUÊNCIA DAS PRATELEIRAS DE LUZ NO APROVEITAMENTO DA LUZ NATURAL SOB OBSTRUÇÃO EXTERNA
THE INFLUENCE OF LIGHT SHELVES IN THE HIGH-PERFORMANCE USE OF NATURAL LIGHT UNDER EXTERNAL OBSTRUCTION
RICARDO NACARI MAIOLI, MARIANI DAN TAUFNER,
CRISTINA ENGEL DE ALVAREZ

PÁG. 114 ● LA HABITABILIDAD COMO VARIABLE DE DISEÑO DE EDIFICACIONES ORIENTADAS A LA SOSTENIBILIDAD
HABITABILITY AS DESIGN VARIABLE OF BUILDINGS HEADING TOWARDS SUSTAINABILITY
ROLANDO ARTURO CUBILLOS GONZÁLEZ, JOHANNA TRUJILLO,
OSCAR ALFONSO CORTÉS CELY, CLAUDIA MILENA RODRÍGUEZ
ÁLVAREZ, MAYERLY ROSA VILLAR LOZANO

PÁG. 126 ● LA SOSTENIBILIDAD DE LA VIVIENDA TRADICIONAL: UNA REVISIÓN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN EL MUNDO
TRADITIONAL HOUSING SUSTAINABILITY: A REVIEW OF THE STATE OF THE ART IN THE WORLD
RIGOBERTO LÁRRAGA LARA, MIGUEL AGUILAR ROBLEDO,
HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ, JAVIER FORTANELLI MARTÍNEZ

PÁG. 134 ● 5º CONCURSO DE DISEÑO EN ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA EN COLOMBIA - 2014
SEGUNDO PUESTO. MEMORIA
5TH STEEL DESIGN ARCHITECTURE STUDENT COMPETITION IN COLOMBIA -2014
DIEGO ALEJANDRO MORA CASAS, JUAN CAMILO RINCÓN PULIDO,
STEVEN GONZÁLEZ ZABALA, LUCAS PARDO MORA

CULTURA Y ESPACIO URBANO
CULTURE AND URBAN SPACE

PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT

TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY

DESDE LA FACULTAD
FROM THE FACULTY

La Revista de Arquitectura es arbitrada e indexada y está presente en:



REVISTA DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

