

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

18

Vol. Nro. 1 REVISTA DE ARQUITECTURA



Arquitectura



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

A ORIENTACIÓN EDITORIAL

Enfoque y alcance

La *Revista de Arquitectura* (ISSN 1657-0308 Impresa y E-ISSN 2357-626X en línea) es una publicación seriada de acceso abierto, arbitrada mediante revisión por pares (doble ciego) e indexada, en donde se publican resultados de investigación originales e inéditos.

Está dirigida a la comunidad académica y profesional de las áreas afines a la disciplina. Es editada por la Facultad de Diseño y el Centro de Investigaciones (CIFAR) de la Universidad Católica de Colombia en Bogotá (Colombia).

La principal área científica a la que se adscribe la *Revista de Arquitectura* según la OCDE es:

Gran área: 6. Humanidades

Área: 6.D. Arte

Disciplina: 6D07. Arquitectura y Urbanismo

También se publican artículos de las disciplinas como 2A02, Ingeniería arquitectónica; 5G03, Estudios urbanos (planificación y desarrollo); 6D07, Diseño.

Los objetivos de la *Revista de Arquitectura* son:

- Promover la divulgación y 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 las normas éticas, de calidad, validez científica, editorial e investigativa.
- Fomentar la divulgación de las investigaciones y actividades desarrolladas en la Universidad Católica de Colombia.

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

Idiomas de publicación: español, inglés, portugués y francés.

Título abreviado: Rev. Arquít.

Título corto: RevArq

Políticas de sección

La revista se estructura en tres secciones correspondientes a las líneas de investigación activas y aprobadas por la institución, y dos complementarias, que presentan dinámicas propias de la Facultad de Diseño y las publicaciones relacionadas con la disciplina.

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, los cuales se validan por medio 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 los entornos social-cultural, ecológico y económico.

DESDE LA FACULTAD. En esta sección se publican artículos generados en la Facultad de Diseño, relacionados con las actividades de docencia, extensión, formación en investigación 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.

TEXTOS. En esta sección se publican reseñas, traducciones y memorias de eventos relacionados con las publicaciones en Arquitectura y Urbanismo.

A Foto portada:
Arquitectura callejera Bogotá
Fotografía: Sebastián Joya, 2015
sebastianjoya.info@gmail.com
Teléfono: 3057683727



A FRECUENCIA DE PUBLICACIÓN

Desde 1999 y hasta el 2015, la *Revista de Arquitectura* publicó un volumen al año, a partir del 2016 se publicarán dos números por año en periodo anticipado, enero-junio y julio-diciembre, pero también maneja la publicación anticipada en línea de los artículos aceptados (versión Post-print del autor).

La *Revista de Arquitectura* se divulga mediante versiones digitales (PDF, HTML, XML) e impresas con un tiraje de 700 ejemplares, los tiempos de producción de estas versiones dependerán de los cronogramas establecidos por la editorial.

Los tiempos de recepción-revisión-aceptación pueden tardar entre seis y doce meses dependiendo del flujo editorial de cada sección y del proceso de revisión y edición adelantado.

Con el usuario y contraseña asignados, los autores pueden ingresar a la plataforma de gestión editorial y verificar el estado de revisión, edición o publicación del artículo.

A CANJE

La *Revista de Arquitectura* está interesada en establecer canje con publicaciones académicas, profesionales o científicas del área de Arquitectura y Urbanismo, 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 el formato: RevArq FP20 Canjes
http://publicaciones.ucatolica.edu.co/revista/arquitectura/RevArq_FP20_Canje_V2.doc

Universidad Católica de Colombia (2016, enero-junio). *Revista de Arquitectura*, 18(1), 1-144.

ISSN: 1657-0308 E-ISSN: 2357-626X

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

A CONTACTO

DIRECCIÓN POSTAL:

Avenida Caracas No. 46-72. Universidad Católica de Colombia. Bogotá D.C.(Colombia)
Código postal: 111311

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

Teléfonos: +57 (1) 327 73 00 – 327 73 33
Ext. 3109; 3112 o 5146
Fax: +57 (1) 285 88 95

CORREO ELECTRÓNICO:

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

PÁGINA WEB:

www.ucatolica.edu.co vínculo Revistas científicas
<http://publicaciones.ucatolica.edu.co/revistas-cientificas>
http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatonica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq





UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

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

Adriana Pedraza Pacheco

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Hernando Verdugo Reyes

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 DE ACCESO ABIERTO, 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

http://publicaciones.ucatolica.edu.co/



IMPRESIÓN:

ESCALA Taller Litográfico

Calle 30 N° 17-52 - (057 1) 2320482

Abril de 2016

REVISTA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

Werner Gómez Benítez

EDITOR

César Andrés Eligio Triana

EDITOR DE SECCIÓN

Carolina Rodríguez Ahumada

CONSEJO EDITORIAL

Werner Gómez Benítez

Jorge Gutiérrez Martínez

César Andrés Eligio Triana

Hernando Verdugo Reyes

EQUIPO EDITORIAL

COORDINADORA EDITORIAL

María Paula Godoy Casasbuenas

mpgodoy@ucatolica.edu.co

DISEÑO Y MONTAJE

Juanita Isaza

juanaisaza@gmail.com

TRADUCTORES

INGLÉS

Massayel Cuéllar Hernández

massacuellar@gmail.com

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 Y CIENTÍFICO

CULTURA Y ESPACIO URBANO

A Carlos Mario Yory, PhD

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

Sonia Berjman, PhD

ICOMOS-IFLA, Buenos Aires, Argentina

Juan Carlos Pérgolis, MSc

Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia

Beatriz García Moreno, PhD

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Javier Peinado Pontón, MSc

Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO

A Jean-Philippe Garric, PhD, HDR

Université Paris I Panthéon-Sorbonne. Paris, Francia

Debora Domingo Calabuig, PhD

Universidad Politécnica de Valencia, España

Hugo Mondragón López, PhD

Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

Germán Darío Correal Pachón, MSc

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

Juan Pablo Duque Cañas, PhD

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Jorge Grané del Castillo, MSc

Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

A Mariano Vázquez Espí, PhD.

Universidad Politécnica de Madrid, España.

Luis Carlos Herrera Sosa, PhD

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Claudio Varini, PhD

Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia

Luis Gabriel Gómez Azpeitia, PhD

Universidad de Colima. Colima, México



CONTENIDO

CULTURA Y ESPACIO URBANO
CULTURE AND URBAN SPACE
6-55



PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT
56-75



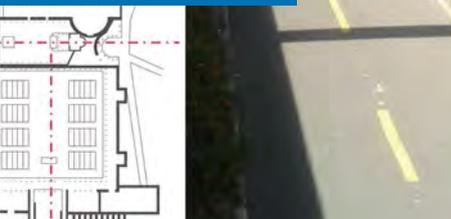
TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE
Y SOSTENIBILIDAD
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND
SUSTAINABILITY
76-125



DESDE LA FACULTAD
FROM THE FACULTY
126-139



TEXTOS
TEXTS
140-142



URBANISMO PARTICIPATIVO

CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO URBANO
MARY JOHANA HERNÁNDEZ ARAQUE

PÁG. 6

LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL DISEÑO Y LA GESTIÓN DE TERRITORIOS SOSTENIBLES

UNA PROPUESTA TEÓRICO-PRÁCTICA Y METODOLÓGICA PARA UN
URBANISMO PARTICIPATIVO
HEIDI NATALIE CONTRERAS-LOVICH

PÁG. 18

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE URBANO EN ASENTAMIENTOS INFORMALES

JOHANA ANDREA MESA CARRANZA, OSWALDO LÓPEZ BERNAL,
ADRIANA PATRICIA LÓPEZ VALENCIA

PÁG. 35

SEGREGACIÓN EN EL ESPACIO URBANO DE SOACHA ¿TRANSMILENIO COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA?

CARLOS AUGUSTO MORENO-LUNA

PÁG. 48

ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ

ELZA-LULI MIYASAKA, MARIELI LUKIANTCHUKI,
MICHELE C. B. FERRARI CAIXETA, MARCIO-MINTO FABRÍCIO

PÁG. 56

EL DISEÑO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL USUARIO

ALEX LEANDRO PÉREZ-PÉREZ

PÁG. 67

EXPLORACIONES MORFOLÓGICAS EN TEXTURAS MODULARES

APROXIMACIONES DESDE EL *OBJET TROUVÉ*
AL DISEÑO PARAMÉTRICO

OMAR CAÑETE-ISLAS

PÁG. 76

CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL DE UN SISTEMA TRANSFORMABLE TENSADO PLEGABLE

CARLOS CÉSAR MORALES GUZMÁN

PÁG. 98

LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO Y EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA

PAUTAS RESUELTAS DESDE LA INGENIERÍA

JOHANNA TRUJILLO, ROLANDO ARTURO CUBILLOS-GONZÁLEZ

PÁG. 111

LAS RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO

TRANSMILENIO EN BOGOTÁ

MYRIAM STELLA DÍAZ-OSORIO, JULIO CÉSAR MARROQUÍN

PÁG. 126

APRENDIZAJE, COMPOSICIÓN Y EMPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE ARQUITECTURA [REVISIÓN DE LIBRO]

JUAN CARLOS PÉRGOLIS

PÁG. 140

ACCESO ABIERTO: UN COMPROMISO DE TODOS RETOS PARA EL PRESENTE

César Andrés Eligio-Triana

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Centro de Investigaciones CIFAR.

Eligio-Triana, C. A. (2016). Acceso abierto: un compromiso de todos. Retos para el presente. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 3-5. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.1



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.1>

Arquitecto, Universidad Católica de Colombia, Bogotá Colombia

Magíster en Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia

Docente e investigador, Universidad Católica de Colombia

Editor *Revista de Arquitectura*.

Representante Andes Norte, Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura (ARLA).

celigio@ucatolica.edu.co

PALABRAS CLAVE: investigación en arquitectura, Open Access, publicaciones científicas, sociedad del conocimiento, tecnologías de la información y comunicación (TIC).

El acceso abierto es la mejor opción para impulsar un desarrollo democrático, participativo e incluyente para la actualización del conocimiento (Banerjee, Babini y Aguado, 2015, pp. 13-14)

Si se afirma que la investigación y la producción de nuevo conocimiento son necesarias para el crecimiento, el desarrollo y la consolidación de una sociedad, la producción intelectual (académica, investigativa, cultural, tecnológica, etc.) de una comunidad se debería dar a conocer de manera inmediata y con facilidad de acceso; para esto es necesario garantizar la calidad y los medios que permitan llegar a los públicos objetivo. Esta visión supone un cambio en la manera como la comunicación de conocimiento se ha venido dando alrededor de un sistema cerrado en el cual, para acceder al material de interés, se deben hacer retribuciones económicas, representadas en compra de bases de datos, suscripciones o pago por consulta.

El conocimiento abierto (CA) es un movimiento que busca propiciar las denominadas sociedades del conocimiento; este se puede entender como “toda forma de conocimiento creada por personas e instituciones diseminada de una forma proactiva en un formato accesible, interoperable y reutilizable. Se trata de conocimiento que se convierte en un bien público” (Moneo, 2015). El conocimiento abierto presenta distintas manifestaciones, como pueden ser la ciencia abierta, los recursos educativos abiertos, el *software* de código abierto, los datos abiertos, los negocios y la innovación abierta y el acceso abierto (Lara y Rossini, 2014, pp. 22-44).

En particular, el acceso abierto (AA u *Open Access*) se puede considerar como una construcción colectiva que “genera beneficios directos sobre la sociedad ya que facilita una transferencia directa de conocimiento al entorno económico y social y también se disuelven las barreras entre países ricos y pobres” (Abadal, 2012); también va más allá de la consulta gratuita de contenidos inéditos o publicados. Para lograr esto es necesario realizar acciones en diversos sentidos, en las cuales deben participar de manera activa todos los involucrados en el apoyo, la producción y la distribución de las obras.

En primer lugar, las políticas públicas se constituyen en orientaciones base para que estas iniciativas se conviertan en realidad. Los países que han adoptado medidas en esta dirección han generado una regulación legislativa basada en el principio de que los resultados de las investigaciones financiadas

OPEN ACCESS: A COMMITMENT OF ALL CHALLENGES FOR THE PRESENT



KEYWORDS: Research in architecture, Open Access, scientific publications, knowledge society, Information Technology and Communication (ICT).

Open access is the best choice to promote a democratic, participatory and inclusive development for updating knowledge (Banerjee, Babini and Aguado, 2015, pp. 13-14)

If it is stated that research and production of new knowledge are necessary for the growth, development and consolidation of a society, intellectual production (academic, research, cultural, technological, etc.) of a community should be made known immediately and easily accessed; for this it is necessary to ensure the quality and the means to reach target audiences. This view represents a change in how the communication of knowledge has been going around a closed system in which to access the material of interest, must be made economic rewards, represented in buying databases, subscriptions or payment by the query.

Open knowledge (OK) is a movement that seeks the promotion of the so-called knowledge societies; Open knowledge can be understood as “all forms of knowledge created by individuals and institutions proactively disseminated in an accessible, interoperable and reusable format. This is knowledge that becomes a public good” (Moneo, 2015). Open knowledge has different manifestations, such as open science, open educational resources, open source software, open data, business and open innovation and open access (Lara and Rossini, 2014, pp. 22- 44).

In particular, Open Access can be considered as a collective construction that “generates direct benefits for society as it facilitates a direct transfer of knowledge to the economic and social environment and the barriers between rich and poor countries are also dissolved” (Abadal, 2012); it also goes beyond the free consultation of unpublished or published content. To achieve this, it is necessary to take action in various ways, in which everyone involved must participate actively in the support, production and distribution of works.

First, public policies are basic guidelines for these initiatives to become reality. Countries that have taken steps in this direction have generated a legislative regulation based on the principle that the results of the (wholly or partially) funded research with public money should be put at the service of the community under the idea of Open Access; this is Mexico’s case, which in the Law on Science and Technology

(total o parcialmente) con dineros públicos deben ser puestos al servicio de la comunidad bajo la idea del AA; este es el caso de México, que en la Ley de Ciencia y Tecnología define algunos lineamientos el AA, y de Argentina, que ha implementado el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) como medio de divulgación electrónica (Cabrera, 2015, p. 18). En el caso de Brasil, “la Universidad de Brasilia ha adoptado sistemas de repositorios abiertos, de igual forma el Instituto Brasileiro de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT) ha desarrollado un sistema para permitir la visibilidad y el acceso abierto de las revistas” (Cabrera, 2015, p. 19). Estos pocos ejemplos muestran un camino hacia la democratización de la ciencia liderada por el Estado.

De la mano de las políticas públicas están las políticas institucionales (educativas, oficiales o privadas), en las cuales es necesario definir cómo se presenta el material generado como resultado de sus actividades misionales, lo que implica la definición de lineamientos, la articulación con sus bibliotecas, centros de documentación y centros de investigación; para lograrlo se han puesto en práctica los repositorios como una de las estrategias básicas. También se debe tener en cuenta el tema de cesión de derechos para que las instituciones, de la mano de los autores, protejan su patrimonio, pero a su vez garanticen la adecuada divulgación de sus actividades.

Ahora bien, llevar a cabo esto requiere de desarrollos tecnológicos basados en la interoperabilidad de contenido Web (OAI, s. f.); así mismo, el AA se potencia por la existencia de plataformas tecnológicas y TIC que lo soportan. La posibilidad de consulta para lectores es importante, pero también lo es la legibilidad por parte de las computadoras; la definición de protocolos y lenguajes específicos cobra valor como medio para lograr una diseminación eficaz de contenidos, mediante la búsqueda, el cruce de información, la trazabilidad, la referenciación adecuada de las fuentes y la construcción de indicadores. La proliferación de formatos digitales (XML, PDF, HTML, ePUB, entre otros) permite la lectura de los artículos en cualquier dispositivo, pero esto no basta; para el caso de las revistas, los formatos XML en estándar Journal Article Tag Suite (JATS) constituyen avances hacia la interoperabilidad entre diferentes plataformas digitales del material generado como artículo científico.

Por otro lado, el AA no va en contra de los derechos de autor, por el contrario, lo que busca es el reconocimiento amplio e inmediato de la autoría; en este punto es importante resaltar que el autor tiene la responsabilidad de definir y hacer pública la manera como quiere que su obra se dé a conocer (sin ir en contravía de las políticas institucionales y los marcos legales que rijan

defines some Open Access guidelines, and Argentina, which has implemented the National Digital Repositories (SNRD) as a means of electronic dissemination (Cabrera, 2015, p. 18). In the case of Brazil, “the University of Brasilia has adopted open repositories systems, just as the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT) has developed a system to allow visibility and open access journals” (Cabrera, 2015, p. 19). These few examples show a path towards democratization of science led by the state.

Hand in hand with public policy there are institutional policies (educational, public or private), in which it is necessary to define how the material generated as a result of its missionary activities is presented. This involves involves the definition of guidelines, the coordination with its libraries, documentation centers and research centers; to achieve this, repositories have been implemented as one of the basic strategies. It should also consider the issue of rights’ transfer so that, the institutions, by the hand of the authors, protect their assets, but in turn ensure adequate disclosure of their activities.

But accomplishing this requires technological developments based on the interoperability of Web content (OAI, s. f.); likewise, the Open Access is enhanced by the existence of technology platforms and ICT that support it. The possibility of consultation for readers is important, but so is the readability by computers; the definition of specific protocols and languages takes value as a means for effective dissemination of content through search, cross-checking, traceability, proper referencing of sources and construction of indicators. The proliferation of digital formats (XML, PDF, HTML, ePUB, etc.) allows the reading of articles on any device, but this is not enough; in the case of magazines, XML formats Standard Journal Article Tag Suite (JATS) constitute progress towards interoperability between different digital platforms material generated as a scientific article.

On the other hand, Open Access is not against copyright. On the contrary, it is looking for the broad and immediate recognition of authorship. At this point, it is important to note that the author has the responsibility to define and make public the way how he wants his work to be recognized (without going counter to institutional policies and legal frameworks governing or transfers of rights). The decision of a full assignment of rights and/or economic exploitation by copyright © can generate con-

Acceso	Derechos de los lectores	Derechos de reutilización	Copyrights	Derechos de publicación del autor	Publicación automática	Legibilidad en máquinas	Acceso
	Derecho a la lectura gratuita de todos los artículos inmediatamente después de su publicación	Derechos generosos de reutilización y remezcla (por ejemplo, licencia CC BY)	El autor posee el copyright sin ninguna restricción	El autor puede publicar cualquier versión en cualquier repositorio o sitio web	Las publicaciones hacen que sus artículos estén disponibles en repositorios confiables de terceros (p. ej. PubMed Central) inmediatamente después de su publicación	Texto completo del artículo, metadatos, citas y datos, incluyendo datos complementarios en formatos legibles en máquinas comunitarias a través de una API o protocolo estándar	
	Derecho a la lectura gratuita de todos los artículos después de un embargo de no más de 6 meses	Reutilización, remezcla y elaboración posterior del trabajo sujetas a ciertas restricciones y condiciones (p. ej. licencias CC BY-NC y CC BY-SA)	El autor posee el copyright con algunas restricciones sobre la reutilización de la versión publicada	El autor puede publicar la versión final del manuscrito revisado por colegas (“postimpresión”) en cualquier repositorio o sitio web	Las publicaciones hacen que los artículos estén disponibles automáticamente en repositorios confiables de terceros (p. ej. PubMed Central) dentro de un periodo de 6 meses	Puede accederse o rastrear el texto completo del artículo, metadatos, citas y datos, incluyendo datos complementarios a través de una API o protocolo comunitario estándar	
	Derecho a la lectura gratuita de todos los artículos después de un embargo de más de 6 meses	Reutilización (sin remezcla o elaboración posterior del trabajo) sujeta a ciertas restricciones y condiciones (p.ej. licencia CC BY-NO)	La editorial posee el copyright con algunos permisos de reutilización de la versión publicada para el autor y los lectores	El autor puede publicar la versión final del manuscrito revisado por colegas (“postimpresión”) en algunos repositorios o sitios web	Las publicaciones hacen que los artículos estén disponibles automáticamente en repositorios confiables de terceros (p. ej. PubMed Central) dentro de un periodo de 12 meses	Puede accederse o rastrear el texto completo del artículo, metadatos y citas sin un permiso o registro especial	
	Derecho a la lectura inmediata a algunos, pero no a todos los artículos (incluyendo modelos “híbridos”)		La editorial posee el copyright con algunos permisos de reutilización de la versión publicada para el autor	El autor puede publicar la versión presentada/borrador del trabajo final (“preimpresión”) en algunos repositorios o sitios web		Puede accederse o rastrear el texto completo del artículo, metadatos y citas con un permiso	
	Suscripción, membresía, pago por evento u otras cuotas requeridas para leer todos los artículos	Sin derechos de reutilización después del uso justo/limitaciones y excepciones al copyright (copyright con todos los derechos reservados)	La editorial posee el copyright sin ningún permiso de reutilización más allá del uso justo para el autor	El autor no puede publicar ninguna versión en ningún repositorio o sitio web	Sin publicación automática en repositorios de terceros	El texto completo del artículo y los metadatos no están disponibles en un formato legible en máquinas	

*HowOpenIsIt?™ Open Access spectrum™ ©2013SPARC and PLOS, licensed under CC BY

Figura 1. How Open Is It? M Espectro de Acceso Abierto

Fuente: Sparc y Plos (2013) (CC BY).

Figure 1 How Open It Is? Spectrum M Open Access

Source: Sparc and Plos (2013) (CC BY).

o las cesiones de derechos). La decisión de una cesión total de derechos y/o explotación económica mediante derechos reservados o copyright © puede generar restricciones para la divulgación eficaz de la obra. Es de anotar que los textos, las imágenes, los datos, el material educativo, entre otros, son susceptibles de ser declarados como de AA y de ser divulgados mediante licencias Creative Commons (CC), las cuales ofrecen cuatro parámetros básicos que pueden ser combinados de distintas maneras, de acuerdo con los intereses del autor y de cómo quiere que se use la obra. De la mano de los autores están los lectores como público objetivo. El creciente número de textos, datos y materiales disponibles hace que el lector tenga que ser muy cuidadoso y crítico frente a las fuentes que consulta, para esto se deben mejorar las capacidades de búsqueda y de organización de la información, y hacer énfasis en el tema de atribución a los autores. No todo lo que está visible es de dominio público, lo cual debe ser expresado de manera directa, de lo contrario se debe identificar el tipo de licencia con la cual el material está disponible para su uso. Algunas herramientas de búsqueda ya incluyen la posibilidad de filtrar contenidos por el tipo de licencia con el fin de facilitar el acceso según las necesidades del usuario. Otros involucrados en este proceso son los editores, quienes están encargados de regular aspectos formales, académicos y los canales para la presentación de contenidos; el AA permite definir diferentes grados de apertura de una publicación haciéndola más o menos abierta (Sparc, Plos y Oaspa, 2013 (figura 1)).

La calidad es otro tema de gran responsabilidad frente al AA. El sistema de revisión de pares expertos (*peer review*) es un práctica que vela por la pertinencia, el rigor y la vigencia de los contenidos; en muchos casos esta se realiza mediante el mecanismo de doble ciego, el cual garantiza el anonimato entre autores y pares en búsqueda de la objetividad de la revisión; no obstante, en algunos escenarios este modelo está cambiando para convertirse en una revisión abierta y pública, con el fin de otorgar mayor transparencia y aportar a la construcción de comunidades académicas más consolidadas y activas.

Estos y otros retos son compromisos que se deben asumir si se quiere mejorar la calidad de la investigación y fortalecer el uso, el impacto y la reutilización de contenidos. La implementación del AA es un proceso gradual, que requiere tiempo y un cambio de mentalidad, así como un cambio en algunos esquemas económicos ligados a la industria editorial. Estos nuevos esquemas, basados en las TIC y el AA, también se orientan a reducir los costos y los tiempos de publicación, y a separar el conocimiento o las obras de su soporte físico, que en algunos casos se convierte en limitante para la divulgación o retrasa la entrega inmediata al público; esto brinda nuevas posibilidades para la “publicación del artículo individual, lo que ha contribuido a acelerar la disponibilidad de los artículos una vez aprobados y antes que los números de la revista correspondientes estén terminados” (Packer et al., 2014, p. 25).

Para cerrar, se puede afirmar que existe la necesidad “de la consolidación del acceso abierto como una alternativa de democratización de la ciencia en América Latina” (Banerjee, Babini y Aguado, 2015, p. 13).

REFERENCIAS

- Abadal, E. (2012). Retos de las revistas en acceso abierto: cantidad, calidad y sostenibilidad económica. *Hipertext.net*. 10. Recuperado de: <http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-10/retos-revistas-en-acceso-abierto.html>
- Banerjee, I., Babini, D. y Aguado, E. (2015). *Tesis a favor de la consolidación del Acceso Abierto como una alternativa de democratización de la ciencia en América Latina*. En: Suber, P. Acceso Abierto. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/123456789/21710/ Acceso%20Abierto.pdf;jsessionid=66AD3D63353F7A7FD6506BD4B0D2C0A1?sequence=5>
- Cabrera, K. I. (2015). Análisis comparativo de políticas públicas en modelos de acceso abierto en América Latina. El caso de Brasil y Argentina. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12 (1), 15-25. doi <http://doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1947>
- Lara, J. C. y Rossini, C. (2014). La información y el conocimiento abierto en el contexto de la cooperación multilateral: aspectos clave para la revisión del Acuerdo Regional 7 de ALADI. *Cuadernos de discusión de comunicación e información*, 2. 1-64 Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002309/230986s.pdf>
- Moneo, A. (2015). *Cinco conceptos clave del conocimiento abierto*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <http://blogs.iadb.org/abierto-al-publico/2016/03/17/5-conceptos-clave-del-conocimiento-abierto/>
- Open Archives Initiative (OAI) (s.f.). Cornell University Library. Recuperado de: <https://www.openarchives.org/>
- Packer, A. L., Cop, N., Luccisano, A., Ramalho, A. y Spinak, E. (Porgs.) (2014). *SciELO – 15 años de acceso abierto: un estudio analítico sobre acceso abierto y comunicación científica*. (CC-BY-SA) París: Unesco. Doi: <http://dx.doi.org/10.7476/9789233012370>
- Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition (Sparc) and the Public Library of Science (Plos). (2013). How Open Is It? Espectro de acceso abierto. CC BY. Recuperado de: http://sparcopen.org/wp-content/uploads/2016/01/OAS_Spanish_web.pdf



URBANISMO PARTICIPATIVO

CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO URBANO

Mary Johana Hernández Araque

Universidad La Gran Colombia. Bogotá (Colombia)

Grupo de investigación: Desarrollo Urbano Regional Sostenible (GDURS)

Hernández Araque, M. J. (2016). Urbanismo participativo. Construcción social del espacio urbano. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 6-17. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.2



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.2>

Arquitecta, Universidad Santo Tomás, Tunja (Colombia).

Magíster en Gestión y Valoración Urbana, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona (España).

Experiencia en proyectos arquitectónicos y urbanos.

Docente investigadora en la Facultad de Arquitectura de la Universidad La Gran Colombia, Bogotá (Colombia).

Docente honoraria en la Facultad de Arquitectura, Universidad de la República (Uruguay)

Participación en proyectos de investigación: Expediente urbano del centro histórico de la ciudad de Tunja (Boyacá), USTA Tunja, La Estación – recuperación de espacios públicos – Estudio de caso: Estación de La Sabana – Bogotá, Universidad de Los Andes.

maryhernandez_03@hotmail.com – johana.arquitecta@gmail.com

RESUMEN

Un común denominador de los problemas de las ciudades es la concepción de grandes proyectos urbanos que son ideados bajo políticas con intereses propios, que responden a un entorno físico que necesita transformarse, pero que casi siempre no reconoce las verdaderas necesidades del ciudadano. El propósito de este artículo es revisar las alternativas que desde hace unas décadas se han venido explorando como estrategia para ejecutar transformaciones urbanas que sean ágiles y que democratizen la participación del ciudadano, permitiendo ciudades incluyentes resultado de una construcción colectiva, que sean accesibles y que tengan una visión de sostenibilidad. Este trabajo aborda, a través de una revisión bibliográfica, tres etapas: en la primera, se revisa la normativa que hace referencia a la participación ciudadana en procesos de transformación urbana en Colombia; posteriormente, se indaga sobre el urbanismo participativo como nueva alternativa para la transformación de la ciudad y, al final, se hace un acercamiento al concepto de *crowdsourcing* como filosofía y herramienta para el urbanismo participativo. El documento permitirá conocer esta nueva forma de gestión urbana, la cual materializa de forma ágil e inmediata soluciones importantes para el ciudadano que requiere ser vinculado en la construcción del espacio urbano en el que se desenvuelve a diario.

PALABRAS CLAVE: ciudad planificada, *crowdsourcing*, derecho urbano, diseño urbano, gestión urbana, participación ciudadana.

PARTICIPATORY PLANNING. SOCIAL CONSTRUCTION OF URBAN SPACE

ABSTRACT

A common denominator of the problems of cities is the conception of large urban projects that are designed under self-interested policies. These respond to a physical environment that needs to be transformed, but almost always fails to recognize the real needs of citizens. The purpose of this article is to review the alternatives that, for some decades now, have been explored as a strategy to implement urban transformations that are agile and democratize citizen participation. This is how inclusive cities come to be the result of a collective construction, they are accessible and have a vision of sustainability. This paper addresses through a literature review, three stages: first, the legislation refers to citizen participation in urban transformation processes in Colombia is reviewed; then there is a research on participatory planning as a new alternative for the transformation of the city and, at the end, an approach to the concept of *crowdsourcing* as philosophy and tools for participatory planning is done. The document will reveal this new form of urban management, which materializes in flexible and immediate solutions important for citizens who need to be included in the construction of the urban space in which their lives unfold daily.

KEYWORDS: Planned city, *crowdsourcing*, urban law, urban design, urban management, citizen participation.

Recibido: julio 17/2014

Evaluado: mayo 4/2015

Aprobado: julio 7/2015

INTRODUCCIÓN

Este artículo es el resultado del marco teórico y conceptual de la investigación titulada "Formulación de herramientas para la gestión de un urbanismo participativo", adelantada por la autora, y se encuentra vinculada al grupo de investigación Desarrollo Urbano Regional Sostenible de la Facultad de Arquitectura de la Universidad la Gran Colombia.

La preocupación sobre la inactividad y falta de inclusión del ciudadano en la proyección y ejecución de los proyectos urbanos que transforman su entorno se convierte en la principal motivación para empezar a explorar, desde la teoría, aquellas nuevas alternativas de activismo ciudadano en la conformación de su espacio urbano.

Para comenzar, es preciso conocer el significado de ciudad, como objeto relacionado en este documento. La palabra "ciudad", según la Real Academia Española (RAE), hace referencia al espacio físico contenido dentro de un suelo urbano: "Conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas" (figura 1). Si la RAE especifica que ciudad es el espacio urbano, entonces, ¿qué es lo urbano? Así pues, según la RAE, urbano es lo "Pertenciente o relativo a la ciudad". Ahora bien, teniendo claro el concepto de ciudad, reflexionar sobre los acontecimientos que ocurren en su cotidianidad y en la real vinculación del individuo que la habita, aquel que se ve directamente afectado por las transformaciones de su entorno y por las decisiones de inter-

vención y desarrollo del espacio físico (hace referencia al ciudadano que por procesos de transformación urbana se ve obligado a salir de su vivienda, o a aquel que en un radio próximo a sus actividades cotidianas no cuenta con espacios públicos apropiados para realizar actividades de recreación y ocio, o aquel que convive con espacios que se encuentran en estado de deterioro o contaminación, peligro, etc.; en conclusión, a cualquier habitante de la ciudad, en diferentes contextos, localizaciones o estratos que se vea afectado por cualquiera de estas circunstancias), se convierte en el punto de partida de este trabajo.

La ciudad como escenario de asentamientos humanos tiene una historia de casi diez mil años, donde el proceso de evolución y cambio de la misma están marcados por los acontecimientos políticos, económicos y sociales de cada época, acontecimientos que afectan no solo al ciudadano que la habita, sino, además, su dinámica y sus condiciones espaciales. Se ha planteado, al menos desde la teoría, que la transformación de los espacios urbanos debe hacerse de acuerdo con las necesidades que el ciudadano ha presentado según dichos acontecimientos. Es entonces donde se entra a analizar si, en nuestros días, el contexto de ciudad responde a las verdaderas necesidades de sus habitantes, si lo vincula en su procesos de desarrollo, y cuáles serían las nuevas alternativas para lograr que la ciudad sea el escenario que responda a los requerimientos de calidad de vida que todos necesitamos.



◀ Figura 1. Paisaje urbano. Componentes de la ciudad – Inserción dentro del espacio natural – Relación directa con el ciudadano. Plaza de Europa, Hospitalet de Llobregat, provincia de Barcelona.

Fuente: foto del autor. Noviembre de 2011. CC. BY



del ciudadano y se realizan bajo los parámetros técnicos, económicos y políticos según la conveniencia de una minoría.

Teniendo en cuenta que el ciudadano es el directo afectado o beneficiado de los cambios territoriales que sufre su entorno, es ahí donde se ve la necesidad de materializar su real intervención en estos procesos de cambio y debe ser el principal activista en la gestión de su territorio.

En los últimos años se ha evidenciado un despertar del ciudadano carente de oportunidades e inconforme con su entorno y el manejo político-económico de los recursos de sus ciudades, el cual ha salido al espacio público a manifestar sus desacuerdos. Respecto a las disconformidades con el espacio físico de su ciudad, se tiene un antecedente desde los años cuarenta, cuando se empezaron a pronunciar a través de los conocidos movimientos vecinales, donde en un principio el ideal era la lucha por terrenos para la generación de viviendas, que se hacían cada día más necesarias debido al progresivo fenómeno de migraciones a la ciudad. Estas primeras manifestaciones colectivas en contra de los déficit de la gestión política sobre la vivienda y el hábitat en general, han tenido una reinterpretación en nuestros días, donde colectivos o asociaciones urbanas, conformadas por líderes, en su mayoría profesionales, y las comunidades locales de algún sector de la ciudad, buscan nuevas formas de hacer ciudad de abajo hacia arriba, rompiendo con la tradicional forma de gestión urbana de arriba (administración pública) hacia abajo (ciudadano).

Acercándonos a los tiempos actuales, es preciso dar una mirada a los acontecimientos de índole crítica y de protesta que han ocurrido en el transcurso de los últimos años en diferentes ciudades del mundo, en donde se ha dado un fenómeno de colectivismo ciudadano general en el que la lucha por intereses conjuntos se ha reflejado en la unión de la ciudadanía en búsqueda del cumplimiento a cabalidad de sus derechos; tal es el caso de Brasil (figuras 2 y 3)¹, cercano a nuestro contexto, en donde las protestas fueron organizadas principalmente como respuesta a la ejecución de grandes proyectos urbanos en donde no se contemplaron procesos de participación ciudadana.

Los brasileños piden mayor inversión estatal en educación y salud, y una reducción en el costo del transporte público. “Las demandas ciudadanas parecen refutar aquello que la dirigencia se ha dedicado a reivindicar una y otra vez” (*La Nación*, 2013, p. 2). Esta afirmación permite

¹ Protestas en Brasil debido a los altos gastos del presupuesto nacional en la construcción de proyectos urbanos para la realización de la Copa Mundo 2014.

Figuras 2 y 3. Protesta en São Paulo (Brasil), en el año 2013.

Manifestaciones del ciudadano en escenarios importantes de la ciudad, pidiendo la inversión de recursos en proyectos urbanos y equipamientos que beneficien a la población en general

Fuente: fotos del autor. CC. BY-ND Avenida Ibirapuera, São Paulo (Brasil), junio de 2013.

Es preciso aclarar que la reflexión sobre el tema de la participación ciudadana, el urbanismo participativo y el *crowdsourcing* a lo largo de este trabajo se hará de forma general, bajo la descripción de los conceptos nombrados. Sin embargo, para entender alguno de estos términos, se hará referencia a la normativa, los procesos y proyectos de ciudades o casos específicos.

Dentro de los procesos de gestión urbana, la participación ciudadana ha sido un tema que se ha intentado modernizar con nuevas metodologías y estrategias de enseñanza-aplicación que pretenden lograr una buena aportación de ideas y conceptos por parte de los ciudadanos, para así, por medio de estas, consolidar un colectivo/ciudadano en la construcción, desarrollo y transformación de la ciudad; sin embargo, dichas metodologías generalmente se han quedado en la teoría, lo que se ha manifestado en los proyectos urbanos que se ejecutan en las ciudades, los cuales no responden a los intereses y anhelos

establecer un cuestionamiento sobre la validez de los procesos de participación ciudadana que, para el caso de Colombia, están regulados por la legislación que rige los procesos de intervención y transformación urbana. Se diría que lo óptimo debería ser que la participación ciudadana no solo se quede en difundir un proyecto que de igual forma ya está definido y diseñado, y que en la mayoría de los casos no refleja los intereses de los habitantes, sino que el aporte de ideas, sugerencias o comentarios en este proceso de cumplimiento de los pasos dentro de la gestión territorial convierta al ciudadano en un agente que pueda apropiarse de las transformaciones, vinculándose a estas, teniendo en cuenta sus habilidades y contribuyendo al colectivo de ciudadanos que necesariamente deben estar inmersos en estos procesos de renovación, que favorecen la formación de ciudad.

Este escrito pretende definir, estudiar y analizar el concepto de *urbanismo participativo*², como concepto fundamental para la formulación de herramientas de participación colectiva en la gestión de proyectos de transformación urbana. De la mano del concepto de urbanismo participativo, la filosofía del *crowdsourcing* como método de gestión de proyectos a través de la *crowd participation* (participación de multitudes que trabajan con un objetivo de beneficio común)³ hace parte de la base conceptual de este escrito. Es importante desde ya, saber que el instrumento principal del modelo *crowdsourcing* son las herramientas web, aunque para el caso de este trabajo, más que el análisis de sus instrumentos, el aporte del concepto y la propuesta de trabajo como metodología para la gestión de proyectos, es el verdadero valor agregado para el mismo.

METODOLOGÍA

Este trabajo busca mostrar un panorama sobre el concepto y los procesos de participación ciudadana desde un estudio normativo y teórico del mismo. Conociendo de manera general la teoría y las normas que refiere a este concepto, se hace una reflexión crítica, con una metodología cualitativa, sobre la validez de estos procesos de inclusión ciudadana en la conformación y ejecución de proyectos urbanos y, posteriormente, se hace una revisión de una tendencia de intervención urbana a través del activismo ciudadano, llamada urbanismo participativo.

.....
2 Urbanismo emergente que establece pautas para el desarrollo de proyectos urbanos a través de la apropiación, participación, gestión, diseño y ejecución del mismo por parte de un colectivo de ciudadanos.

3 Metodología de trabajo colectivo para la gestión, promoción y ejecución de proyectos.

Lo anterior, a través de una revisión bibliográfica, donde los textos consultados son las normas que regularizan la participación ciudadana (en Colombia), y que permiten contextualizar al lector sobre las formas de participación que están aprobadas en el país, y los documentos que exponen el concepto de urbanismo participativo y *crowdsourcing*. Una vez compilada la información pertinente para el trabajo de investigación, en los documentos normativos se clasificaron aquellos apartados que hacen referencia puntualmente a la participación ciudadana (formas de actuación, alcance de la participación, escenarios de participación, entre otros). Estos se utilizaron solo a manera de información, sin llegar a profundizar en el ámbito político de la formulación de la norma. Los documentos que refieren al urbanismo participativo y al *crowdsourcing* permitieron conocer y entender la teoría de los conceptos y, al final, hacer una reflexión sobre la utilidad de estos como métodos de gestión urbana incluyente. La información de estos últimos se clasificó según definición, teoría, procedencia y formas de aplicación.

RESULTADOS

LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA DESDE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. ASPECTOS NORMATIVOS

Sabiendo que el significado del término ciudadano hace referencia a aquel individuo ocupante de un área territorial (urbano-rural) que posee derechos y deberes, en este apartado se hará la revisión de aquellos derechos que por norma, desde la reforma constitucional de 1991, se le asignan al ciudadano. Para este caso, se hará relevancia en aquellos que tienen que ver con su intervención, representación y participación en términos de ordenamiento, transformación, renovación e intervención del territorio en el que habita. Según lo anterior, Carrión afirma que:

La Constitución Política de 1991 incorporó gran parte de los procesos de descentralización promovidos durante la década de los años 80 del siglo pasado, dando inicio a discusiones sobre un nuevo modelo de Estado y sobre la necesidad de desarrollar normas e instrumentos para la planeación y el ordenamiento territorial con aplicación municipal (2011, p. 1).

Al respecto, es preciso citar el artículo 311 de la Constitución:

Sobre la base de estas reformas políticas y sociales, se asumió al municipio como la entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado colombiano, correspondiéndole la prestación de los servicios públicos que determine la ley, la construcción de obras que demande el progreso local, la ordenación del desarrollo de su territorio, y la *promoción de la participación comunitaria*, entre otras funciones y competencias (Constitución Política de 1991).

Así pues, son varios los artículos establecidos en la Carta Magna que hacen referencia a esos derechos que le permiten al ciudadano exigir que se tenga en cuenta su opinión y voto frente a diferentes aspectos de cambio e intervención donde se vea directamente afectado. Tomando como preámbulo la revisión de la Constitución de 1991, que en su artículo 1 dice: “Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general”, es preciso resaltar la intención general y primordial de la norma nacional al hacer énfasis en que es un *Estado social de derecho*, lo que implica tener claro que la política nacional debe tener como fundamento el velar por los derechos que se le asignan a los ciudadanos; además, que los calificativos *descentralizada, democrática y participativa* sientan las bases que le conceden al ciudadano el derecho fundamental a la participación en todos los aspectos (políticos, religiosos, culturales, etc.) y, además, le reconoce el derecho a tener voz y

voto en las decisiones que afecten la sociedad y el territorio; la *prevalencia del interés general* sería la frase con mayor significado en la composición de este primer artículo, ya que además de ratificar la denominación de Estado social de derecho, permite dar mayor relevancia a los actos de participación ciudadana como metodología para la exposición de ideas y necesidades por parte del ciudadano, generando un debate colectivo que debe tener como resultado la proyección de estrategias e intervenciones que cumplan con este objetivo.

La tabla 1 muestra los principales artículos de la Constitución Política de Colombia de 1991, que hacen alusión de forma general a la participación ciudadana.

En un documento de reflexión sobre el tema de la participación ciudadana en relación con la Constitución, se presenta una revisión de la norma en términos de:

La preocupación central de una democracia auténtica consiste en garantizar que todos los miembros de la sociedad tengan una posibilidad real e igual de participar en las decisiones colectivas. Así, cuando nuestra Constitución establece desde su primer artículo que Colombia es

Tabla 1. Resumen de los artículos de la Constitución Política de Colombia de 1991, que hacen referencia a la participación ciudadana
Fuente: elaboración propia.

Participación ciudadana – Constitución Política de Colombia, 1991

Artículo 2	Son fines esenciales del Estado: [...] facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
Artículo 23	Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución.
Artículo 38	Se garantiza el derecho de libre asociación para el desarrollo de las distintas actividades que las personas realizan en sociedad.
Artículo 40	Todo ciudadano tiene derecho a participar en la conformación, ejercicio y control del poder político. Para hacer efectivo este derecho puede: 1. Elegir y ser elegido. 2. Tomar parte en elecciones, plebiscitos, referendos, consultas populares y otras formas de participación democrática. 3. Constituir partidos, movimientos y agrupaciones políticas sin limitación alguna; formar parte de ellos libremente y difundir sus ideas y programas. 4. Tener iniciativa en las corporaciones públicas.
Artículo 270	La ley organizará las formas y los sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública que se cumpla en los diversos niveles administrativos y sus resultados.
Artículo 342	La correspondiente ley orgánica reglamentará todo lo relacionado con los procedimientos de elaboración, aprobación y ejecución de los planes de desarrollo y dispondrá los mecanismos apropiados para su armonización y para la sujeción a ellos de los presupuestos oficiales.
Artículo 369	La ley determinará los deberes y derechos de los usuarios, el régimen de su protección y sus formas de participación en la gestión y fiscalización de las empresas estatales que presten el servicio. Igualmente definirá la participación de los municipios o de sus representantes, en las entidades y empresas que les presten servicios públicos domiciliarios.

una República democrática y participativa, está asumido el reto y el compromiso de promover la participación ciudadana en todos los espacios de la vida social (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015).

Existen dos canales fundamentales a través de los cuales se pone en práctica la participación ciudadana; el primero es el de la representación y el segundo el de la participación directa. El primer camino ha permitido que los ciudadanos escojan sus líderes políticos a los cuales, en principio, les corresponde ser promotores y gestores de los proyectos urgentes para la ciudad, y aquellos que la proyectan a futuro. Sin embargo, y sin entrar en una discusión política, algunos de estos representantes, para el caso de Bogotá, no han resultado tan efectivos para la ciudad y sus habitantes debido a la negligencia en la gestión y a la obsolescencia en la proyección de transformaciones urgentes en la ciudad. Por esto, tomar como opción la participación directa, viene siendo una oportunidad para explorar nuevas estrategias de gestión que den resultados tangibles e inmediatos.

A través de toda una serie de herramientas consagradas en la Constitución y reguladas en las leyes nacionales, los Colombianos podemos entablar una relación directa con las autoridades públicas, dar a conocer nuestras propuestas, presionar para que sean adoptadas, opinar sobre asuntos públicos, exigir el cumplimiento de las normas, vigilar la conducta de los dirigentes, tomar decisiones que nos afectan a todos o sancionar a los gobernantes que actúan de forma equivocada, entre otras formas de participación. Ahora bien, todo lo anterior de nada serviría si los ciudadanos no pudieran presentar sus puntos de vista frente a los espacios en los que se toman las decisiones políticas que afectan a la colectividad. Esto implica que todas las oficinas, corporaciones y agencias del Estado tienen que estar abiertas a la participación de los ciudadanos, bien sea para que estos las controlen o bien para que estos se informen de lo que ellas hacen, presenten sus propuestas y participen en las decisiones que estas adoptan (Sentencia C-169 de 2001).

Se sabe que la actual Constitución se originó en un momento en el que el país veía la necesidad de dar una apertura a espacios democráticos que incluyeran al ciudadano en los procesos de transformación del territorio, para hablar puntualmente del tema que concierne a este trabajo.

Carlos Echeverri hace una reflexión acerca de la participación ciudadana desde una perspectiva constitucional y normativa estatutaria, donde trae a colación el siguiente apartado de la sentencia C-179 de 2002:

Enfatiza la Corte que en un modelo de democracia participativa: no todas las decisiones se dejan a los representantes elegidos democráticamente, sino que algunas pueden ser adoptadas, complementadas o modificadas directamente por el pueblo o con su intervención, a través de figuras como el plebiscito, el referendo, la consulta popular, la iniciativa popular y el cabildo abierto (2010, p. 65).

Por último, es necesario anotar que aunque la participación hace parte de la función pública, lo privado también debe tomar la responsabilidad de intervenir la ciudad teniendo en cuenta las necesidades del ciudadano, respondiendo con sus transformaciones a dichas falencias a través de procesos de participación como escenarios y espacios para la expresión de ideales, iniciativas y propuestas.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA LEY 388 DE 1997 (LEY DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL)

La Ley 388 de 1997, ley nacional que refiere al ordenamiento territorial, tiene dentro de sus objetivos principales, ser el documento normativo por medio del cual se establecen parámetros generales para el ordenamiento territorial de los municipios, el adecuado uso del suelo, su utilización de acuerdo con los objetivos principales de la propiedad y su función social, y armonizar la entidades territoriales con las autoridades ambientales y la Administración nacional para lograr una óptima planificación, entre otros.

En términos de la participación ciudadana dicha ley, desde su artículo 4°, contempla y expone la importancia de la participación del ciudadano en los procesos de formulación, diseño y ejecución de los proyectos que transforman y desarrollan la ciudad.

Es así como el artículo 4° de la Ley 388, dispone el papel central que ocupa la participación democrática en las diferentes actividades que conforman las acciones urbanísticas, mediante las cuales, las administraciones municipales, distritales y metropolitanas deberán fomentar la concertación entre los intereses sociales, económicos y urbanísticos. Dicha concertación tendrá por objeto asegurar la eficacia de las políticas públicas respecto de las necesidades y aspiraciones de los diversos sectores de la vida económica y social relacionados con el ordenamiento del territorio municipal (Corredor, 2012, p. 16).

La evidencia documental sobre la participación ciudadana legislada y reglamentada en Colombia, es clara. Sin embargo, y volviendo a uno de los objetivos de este trabajo, donde la reflexión se dirige a la veracidad de la participación ciudadana en los procesos de transformación de la ciudad, las evidencias físicas en los proyectos urbanos muestran otros resultados. Lo anterior debido a que, en muchas ciudades, la participación ciudadana ha tomado un rumbo meramente informativo, donde se le avisa al ciudadano de los proyectos planteados, una vez ya están diseñados y estructurados, tomando este proceso como un simple cumplimiento a lo exigido dentro de los pasos para la gestión. La propuesta final de todo el trabajo de investigación en el

que está incluido este primer documento teórico, le apunta a la insistencia de que estos procesos de participación deben empezar a tener un rumbo nuevo, que contemple y diseñe nuevas herramientas y metodologías que hagan visible el proceso de participación ciudadana más allá de la normativa, donde el ciudadano sea proponente, diseñador, participe en la ejecución y sea el mayor beneficiado con las transformaciones de la ciudad y los cambios reales que pueden traer consigo.

Para culminar esta revisión legal sobre el aspecto de la participación ciudadana, es preciso traer a colación el artículo 2 de la Ley 507 de 1999, la cual modificó algunos aspectos de la Ley 388 de 1997, la cual dispone que: “los Concejos Municipales o Distritales, [...] celebrarán obligatoriamente un Cabildo Abierto previo para el estudio y análisis de los Planes de Ordenamiento Territorial sin perjuicio de los demás instrumentos de participación contemplados en la ley”, dando una vez más cabida al ciudadano en los procesos de formulación de los instrumentos de planificación territorial.

Este trabajo, además, sugiere que los proyectos urbanos ejecutados en la gran mayoría por las entidades públicas, inducen a imaginar que la responsabilidad de que la participación ciudadana sea un proceso veraz y efectivo recae únicamente en el sector público, pero no es así. Hay que entender, dentro de la reflexión, que la participación ciudadana también es una labor del sector privado y de cualquier otro que se plantee proyectos de cambio para la ciudad. Es aquí donde el ciudadano, además, debe hacer su parte y convertirse en un activista importante para su ciudad, en un agente de cambio, dejando atrás su pasividad típica que, por lo general, aguarda únicamente por las soluciones que el gobierno pueda dar. Por esto, para encontrar esta acción y reacción en el ciudadano, se plantean nuevas alternativas de intervención urbana a partir del empoderamiento del habitante de la ciudad.

Finalmente, el Decreto Distrital 448 de 2007, el cual “establece la obligatoriedad de que los sectores del gobierno Distrital diseñen y desarrollen estrategias de investigación, formación, información y movilización como parte del proceso de participación ciudadana”, concluye lo que se ha escrito hasta el momento en este trabajo, sobre la obligación de una apropiada participación ciudadana a manera de vinculación directa, y no de un único proceso informativo.

A continuación se aborda el significado y la interpretación de un concepto en auge en el urbanismo, que es la herramienta por explorar en este trabajo, como estrategia para lograr una participación ciudadana enfocada en el activismo, la apropiación y el empoderamiento del ciu-

dadano en los temas que refieren a la ciudad y su planificación territorial, este concepto es el *urbanismo participativo*⁴.

EL URBANISMO NECESITA ACTIVISMO CIUDADANO

Para comenzar, veamos una definición básica del concepto de gestión urbana:

...conjunto de iniciativas, instrumentos y mecanismos para la normalización de la ocupación y el uso del suelo urbano y el suelo rural (gestión territorial), articuladas por fuerzas políticas e iniciativas de la sociedad local (gestión política), y que tiene como finalidad la generación de procesos de planificación urbanística que deberán asegurar la preservación del interés público frente al privado (gestión urbanística) (Gaete, 2005).

Para el caso de Colombia, los procedimientos e instrumentos de gestión y actuación urbanística están definidos en la Ley 388 de 1997.

Esta definición conlleva entender la transversalidad que debe tener un proceso de gestión urbana, donde los componentes deben tener un carácter político, económico, académico, social, territorial y profesional en diferentes disciplinas, para lograr resultados óptimos. Esta afirmación era el común denominador de muchos estudios urbanos que hasta hace poco mezclaban las diferentes estructuras anteriormente nombradas, como metodología para hacer y ejecutar proyectos.

Rafael López Rangel, en su escrito *Las teorías urbanas, un tema transdisciplinario, no neutral*, hace una aproximación a ciertos parámetros de la gestión urbana en Latinoamérica, a partir de algunas propuestas que tienen un carácter epistemológico y de la sociología del conocimiento, en la que a pesar de que ve estos procesos como un sistema complejo de gestión y participación, expone unos principios que hablan de las diferentes vinculaciones de actores que entran en estos procesos, los cuales son: *Principio dialógico* (figura 4), “une dos principios o nociones que se excluyen mutuamente, pero son indisolubles en una misma realidad. [...] Ejemplos: ciudad-sociedad/naturaleza, globalización/autonomía soberana, etc.”. Por su parte, el *Principio hologramático*,

...se refiere a la relación del todo con las partes. Emanada de la certeza de que no solo la parte se encuentra en el todo, sino que también el todo está en las partes, sin que estas pierdan su singularidad. Asimismo, se da la posibilidad de que una modificación en una de las partes puede llegar a regenerar el todo. Los ejemplos: las interrelaciones hologramáticas entre barrios, colonias, sectores urbanos y la ciudad en su conjunto. [...] En una metrópoli: negociado, diputado, ancestral, colectivizado” (2012, p. 8).

4 También conocido como urbanismo emergente o urbanismo táctico (Steffens, 2014). A lo largo de este trabajo se hará referencia al mismo con cualquiera de estas tres denominaciones.



Figura 4. Representación de los actores principales de la ciudad. Ciudadano, medio ambiente, territorio. Espacio colectivo y participativo. Plaza Cataluña, Barcelona (España)
Fuente: foto del autor, febrero de 2012. CC. BY-ND

Por último, el principio de recursividad viene siendo el más significativo para este trabajo, sin dejar a un lado la relevancia de los otros dos, dado que en este se afirma que:

Parte del reconocimiento de que los efectos o productos y las causas son ellos mismos productores y causantes de lo que los produce, de esto se desprende que *los individuos y los grupos sociales producen la ciudad y la sociedad a través de sus interacciones, pero al mismo tiempo, la sociedad y "la ciudad" producen a los individuos y grupos sociales, aportándoles lenguaje y cultura* (López Rangel, 2012, p. 8) (Ver proyectos ejemplo en las figuras 5 y 6)

Al referirse a otros autores que han trabajado la gestión social del territorio como sustancia referencial para este escrito, y que dejan ver a través de sus teorías la importancia que deben tener los procesos de participación y activación ciudadana para resolver la carencia de gestión inmediata a problemáticas del urbanismo por parte del sector gubernamental, vemos que:

El territorio y los asentamientos humanos tampoco están quietos, porque no son espacios físicos inertes, sino que cambian con la acción de sus ocupantes o gobernantes y estos los alteran con sus prácticas para adaptarlos al medio y a las necesidades del grupo, reconfigurándolos una y otra vez en procesos continuos de transformación del territorio. Pues precisamente reconocer los procesos sociales por los que se producen las transformaciones culturales del espacio, es decir, los procesos morfogénicos que determinan los cambios del espacio construido en cada cultura, época y territorio es identificar los modos universales posibles y sus combinaciones de todas las formas de *gestión social territorial* (García y García, 2005, p. 4).

Es precisamente este el fundamento del urbanismo participativo, la gestión del territorio a través del activismo social. Así pues, después de



Figura 5. Proyecto de construcción social de espacio público. Localidad de Los Mártires, Bogotá (Colombia). Colectivo Amigos de la Estación. Estación de la Sabana
Fuente: foto del autor, agosto de 2013. CC. BY.

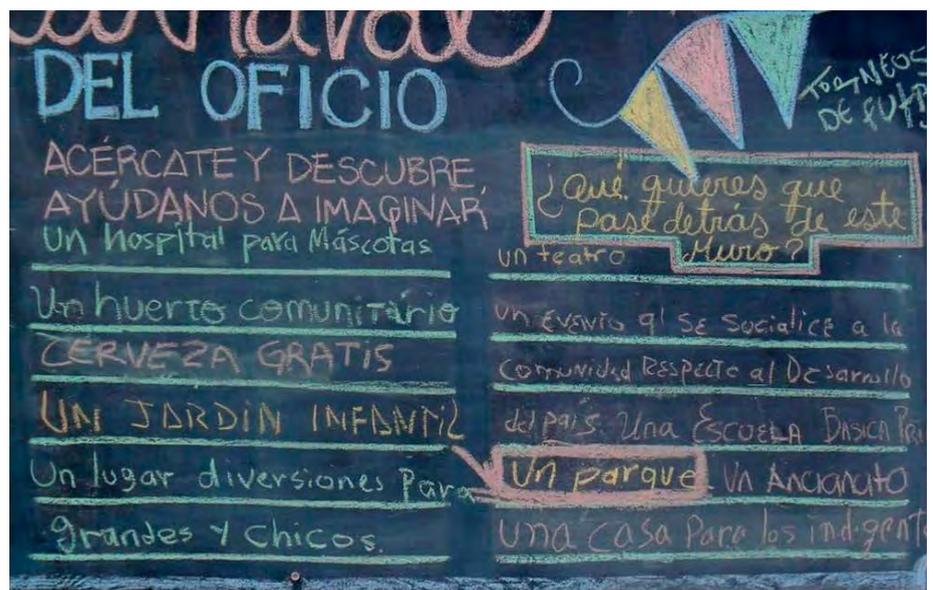


Figura 6. Actividad de diseño participativo. Lluvia de ideas aportadas por la comunidad de la localidad de Los Mártires para la intervención de un espacio público. Calle 13, centro de Bogotá
Fuente: foto del autor, octubre de 2013. CC. BY.

estas definiciones preliminares sobre las formas de gestión del urbanismo social, es preciso definir de forma puntual, según autores reconocidos en el tema, lo que es el *urbanismo participativo*: “se basa en la participación ciudadana como punto importante en la ‘construcción’ de la ciudad. [...] Podríamos resumirlo diciendo que el urbanismo emergente realiza una cartografía del papel de los ciudadanos y habitantes como productores de ciudad *bottom-up* frente a la visión *top-down* de la planificación urbanística tradicional” (Reyes, 2011, p. 7).

Otros autores se refieren al término como *urbanismo táctico*:

Uno de los desafíos de hacer ciudad en la era urbana es el involucramiento de los ciudadanos en la toma de decisiones. Sin duda, las negociaciones en la planificación urbana son procesos difíciles, pero afortunadamente existen acciones a corto plazo que logran gatillar cambios a largo plazo y que ponen a la ciudadanía en el centro de la cuestión. Esas son tácticas posibles de ser implementadas aquí y ahora, que ayuden a enriquecer el capital social de las comunidades y a comunicar la visión de un proyecto de forma efectiva (Vergara Petrescu, 2013, p. 13).

Di Sierna afirma que el *urbanismo emergente* es el “conjunto de acciones o micro-acciones que los propios ciudadanos ponen en marcha de forma espontánea y basados en la autoorganización, con el objetivo de modificar o mejorar su hábitat. Por consiguiente la ciudad se vuelve a entender como un espacio de producción social” (2012, p. 2).

Hace aproximadamente una década se viene trabajando y vinculando la metodología de inclusión del ciudadano a través del *urbanismo participativo* en países del continente europeo —los pioneros—, y en algunos países latinoamericanos, a manera de teoría e investigación en estudios urbanos⁵.

Así pues, de un tiempo hacia aquí se está reivindicando la participación ciudadana en la generación de espacios urbanos y ya se ha empezado a dar respuestas incipientes, ya sea proporcionando información sobre los procesos y dejando opinar a la ciudadanía (normalmente sobre temas banales), o bien sea diseñando sistemas de participación abiertos (Freire, 2009, p. 24).

El urbanismo participativo está incursionando como una metodología de participación mediante la cual se busca generar en el ciudadano una apropiación sobre el espacio urbano en el cual se puede encontrar una oportunidad para satisfacer sus necesidades. El urbanismo participativo está visto como un “urbanismo de menor escala y mayor agilidad que implica la

participación ciudadana y que se conoce como urbanismo emergente, de guerrilla o urbanismo táctico” (Reyes, 2011, p. 3).

Este concepto se explora con el objetivo de reflexionar sobre estas nuevas metodologías, donde se persigue mostrar y comprender cómo la sociedad y sus diversas formas de organización intervienen en los procesos urbanos, y cómo el espacio urbano, a través de pequeñas acciones, va construyendo ciudad. Una forma de hacer ciudad que rompe el esquema tradicional de arriba hacia abajo dándole un giro de 180 grados.

El siguiente apartado conceptualiza el término *crowdsourcing* como un complemento filosófico del urbanismo participativo y como una herramienta para la implementación del mismo.

CROWDSOURCING: MULTITUD EXTERNALIZANDO INICIATIVAS

El *crowdsourcing* entró en auge hace aproximadamente una década, acuñado por Jeff Howe (2006), quien lo expuso en un artículo de la revista *Wired*, titulado “El ascenso del *crowdsourcing*”⁶.

En términos generales, la teoría del *crowdsourcing* define estrategias innovadoras de participación y trabajo colectivo para la ejecución de proyectos, solución de problemáticas y creación de iniciativas de gran impacto para un grupo de personas.

Es preciso traer a colación este término por dos razones: la primera, porque la filosofía del *crowdsourcing* como metodología de trabajo colectivo, de gestión de proyectos a través del empoderamiento de un grupo de personas y del activismo de las mismas en la ejecución de los planes, tiene una relación directa con el fundamento y modelo de ejecución de los proyectos que se hacen bajo el concepto del urbanismo participativo. En segundo lugar, el *crowdsourcing* tiene como instrumento de trabajo las herramientas web, utilizadas para difundir información, divulgación de iniciativas, plataformas de comunicación entre los miembros del grupo gestor y ejecutor y, en general, como forma de comunicación; así pues, se puede pensar que en estos momentos, donde los avances tecnológicos (sistemas, redes, grupos sociales *online*) hacen parte de la cotidianidad del ciudadano⁷, estas herramientas web podrían considerarse en los procesos de transformación urbana colectiva como medio entre la información y el ciudadano.

6 The rise of crowdsourcing.

7 En Colombia, según estudios de Ipson MediaCT (The media, Content and Technology Research Specialists), el 80% de los habitantes en ciudades mayores a 200. 000 habitantes, usan Internet (dentro y fuera de su casa).

5 Propone intervenir la ciudad a través de las iniciativas del ciudadano, el cual adquiere un rol de *prosumidor*, es decir, de productor y a la vez consumidor de espacios urbanos.



Actualmente existen muchos colectivos urbanos alrededor del mundo. En estos, los temas de trabajo giran alrededor de la ciudad, las transformaciones de la misma a través de acciones urbanas a menor escala principalmente, y la gestión territorial; en las últimas décadas, estos han tenido un interés colectivo en la innovación de las estrategias para la gestión del territorio que tengan un enfoque social y una relevancia en la inclusión del ciudadano. Ejemplo de lo anterior, en el marco del encuentro Inteligencia Colectiva Bilbo (Zoohaus, 2012), se reflexionó sobre los desarrollos actuales en temas de participación, “es una nueva dimensión del procomún, bajo la forma de espacio urbano y edificaciones, aupada por el trabajo colectivo y liberada de buena parte de las obligaciones municipales centralizadas” (citado en Hernández Araque, 2014, p. 65). Lo anterior, a fin de utilizar esos nuevos *movimientos crowd* (multitud) como metodología para ejecutar proyectos y buscar soluciones inmediatas a falencias del espacio urbano actual.

Además de los nuevos movimientos *crowd* a los que se hizo referencia y los cuales tienen una resonancia importante en diferentes iniciativas y activistas urbanos, nuevos conceptos tales como la *diplomacia pública* —o capacidad de depositar en manos del ciudadano la gestión de sus propios intereses, escuchar sus comentarios, quejas o aportaciones y ponerlas en práctica en función de su mayoría; una democracia pública que deriva en buena parte del *crowd power*, estas—, hacen parte de las tendencias que comprueban la necesidad de nuevas metodologías para la construcción de un urbanismo incluyente, no solo para el uso de los espacios de la ciudad, sino en concepción y cocreación de la misma. “Hoy nos toca sumergirnos en el campo de la ciudad, desde lo social al *citybranding*, con el *crowd* como vía de expresión ciudadana y apropiación por parte de la ciudadanía, y desde iniciativas públicas, que muestran caminos que se están abriendo y alimentando con propuestas de participación ciudadana” (Cámara, 2012).

Chile es uno de los países que se ha interesado por el estudio de las tendencias en temas urbanos. En una de sus plataformas urbanas se dice:

En una época donde los ciudadanos chilenos se ven envueltos en una crisis de representación, en una desconfianza política generalizada y en mayores demandas y ambiciones, la sociedad últimamente ha manifestado una necesidad creciente de dar una vuelta en la manera de pensar y hacer ciudad, una forma mucho más descentralizada, inclusiva y representativa. Con esto, el urbanismo ha tendido a formular, cada vez más, modos de hacer proyectos “desde abajo hacia arriba”, es decir, en vez de partir desde lo general a lo particular, partir desde la misma ciudadanía y sus demandas y necesidades (Castro, 2013, p. 4).

Desde otra perspectiva crítica, algunos encuentran al *crowdsourcing* como algo problemático, argumentando que la eficacia del sitio basado en el *crowdsourcing* está fuertemente ligada a su alcance. Muchos de los proyectos de diseño urbano favorecieron objetos y soluciones de pequeña escala —un programa para las bicicletas plegables, por ejemplo, o una aplicación móvil que pone en relieve opciones de aparcamientos cercanos, son unas de las propuestas bajo este modelo—. Esto nos puede dar una idea en cuanto al postulado de microproyectos que no serían problemáticos para nuestro contexto, en los cuales *las microescalas en ocasiones son las que resultan dar megaproyectos*, calificados así por su alto impacto social, más que por las majestuosidades de sus áreas de construcción o intervención.

Lo anterior es un aspecto que se tendrá en cuenta para el caso de esta investigación, ya que la propuesta se encamina en principio hacia la gestión urbana participativa de pequeños vacíos urbanos encontrados en sectores de mediana escala.

Existen proyectos urbanos que se han ejecutado bajo esta teoría del trabajo colectivo y se reflexiona al respecto según el caso; por ejemplo, *NY busca ideas en el crowdsourcing para hacer la ciudad más habitable* (Abad, 2011). En términos generales, el fundamento del proyecto es:

Hace tiempo que las empresas descubrieron la eficacia y rentabilidad del *crowdsourcing*. Les toca ahora a los gobiernos y en eso está, en la actualidad, la alcaldía de Nueva York. En mayo comenzará un programa destinado a escuchar las propuestas de los ciudadanos para mejorar la ciudad. Una vez se definan iniciativas por llevar a cabo, serán los mismos ciudadanos los promotores y ejecutores de dichas iniciativas (Abad, 2011).

Caso parecido es el proyecto que se llama Bristol Rising y está llevándose a cabo en Bristol (Estados Unidos).

Imagina que los ciudadanos pueden proponer iniciativas para su ciudad en una página web. Que todos los ciudadanos pueden votar las propuestas tal como se hace en las redes sociales, apretando un ícono de “Me gusta” o comentando. Que después, la institución que gobierna la ciudad estudia las propuestas con más adhesiones y las ejecuta. No se trata de un sueño lejano (Gutiérrez, 2012).

Otro colectivo urbano que trabaja bajo la filosofía del *crowdsourcing* es *10.000 ideas, crowdsourcing para diseñar ciudades Latinoamericanas inteligentes*⁸, el cual es un grupo creado para “conversar y pensar una ciudad construida desde las personas que la habitan” (Herrera, 2012).

8 <http://pulsosocial.com/2012/03/13/10-000-ideas-crowdsourcing-para-disenar-ciudades-latinoamericanas-inteligentes-2/>



Este trabajo de participación colectiva referencia el concepto de *smart city*, que en la actualidad está a la vanguardia y con el cual introduce la importancia que tienen estas metodologías de participación ciudadana. Afirman que este concepto “vincula a pensar las ciudades desde las personas que las habitan, esto es, tomar la participación ciudadana, la transparencia y la colaboración para gestar verdaderas ciudades inteligentes, adaptadas a las culturas y usos que las atraviesan” (Herrera, 2012). Cifras divulgadas por ECOES⁹ evidencian que:

...en el año 2050 el 70% de la población mundial vivirá en núcleos urbanos; pensar en su futuro se vuelve entonces primordial. Desde la visión de innovación social vinculada a la Tecnología, un referente como Adam Greenfield (2010 citado en Herrera, 2012,) habla de *necesitar herramientas que le den poder a los ciudadanos y no solamente hablar de administrar ciudades* (p. 63).

De la mano con el *crowdsourcing*, existe un concepto que por la similitud de su significado y objetivo es preciso anotar, este es *la inteligencia colectiva*:

...se refiere al levantamiento de datos, observaciones y necesidades hechos por los propios ciudadanos y no por un estudio de organizaciones o entes políticos. En este sentido, la noción de “colaboración” cobra fuerza al ser un medio de información que apela a la imaginación, necesidad y participación social, y que requiere maneras innovadoras y didácticas para facilitar, optimizar y masificar su uso (Echeverri, 2010).

A pesar de que la mayoría de los proyectos ejecutados por medio del modelo *crowdsourcing* tienen la herramienta web como la más utilizada, este modelo de participación colectiva permite idear herramientas complementarias que tienen como principio la interacción del ciudadano con el ciudadano, el vecino con el vecino y la del ciudadano-vecino con el territorio.

De esta forma, utilizando las herramientas del *crowdsourcing*, se intenta invitar a la comunidad a una participación colectiva en la creación de ciudades que deben estar preparadas para el futuro. Como señala el bloguero español Juan Freire (2012), especialista en temas urbanos: “Aunque no seamos conscientes nos conectamos emocionalmente con las ciudades, con los paisajes, con los países, a partir de la relación con las personas que pasan por nuestras vidas. Toda geografía es emocional” (p. 1).

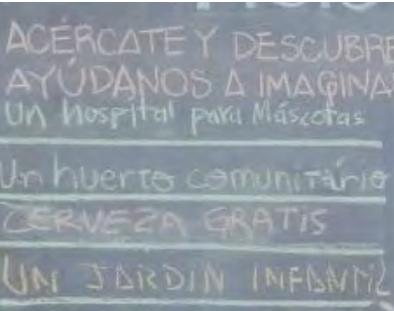
⁹ Economía y desarrollo. Grupo que trabaja para conseguir el bienestar de todas las personas dentro de los límites del planeta. “Para ello buscamos cómplices entre la ciudadanía, las organizaciones de la sociedad civil, las empresas y las administraciones públicas, para acelerar la transición a una economía verde, inclusiva y responsable, enmarcada en una nueva gobernanza, mediante la innovación y la creación de puentes y alianzas”.

La filosofía del *crowdsourcing* se relaciona directamente con la concepción del urbanismo participativo, donde el ciudadano hace ciudad, el urbanismo se transforma a través de pequeñas acciones y el ciudadano encuentra una oportunidad para tener una verdadera participación y construcción de soluciones a sus necesidades.

Un referente más cercano a nuestra realidad en Colombia, que de alguna manera considera para la gestión de un urbanismo social los tres pilares que debe tener cualquier proyecto urbano —sociedad, institución y territorio—, son los conocidos proyectos urbanos integrales (PUI), que inició la Empresa de Desarrollo Urbano de Medellín en 2004. La filosofía de los PUI es generar proyectos de transformación urbana donde los habitantes locales de las zonas que se van a intervenir tienen una participación directa en el diagnóstico de la problemática y en el diseño de los proyectos a través de los conocidos talleres de diseño participativo. La repercusión que han tenido de manera general los proyectos ejecutados a través del instrumento PUI ha sido la concepción de espacios locales que suplen necesidades urbanas inmediatas y colectivas de los pobladores de las zonas, la apropiación de los espacios por los ciudadanos que se encargan en parte de su mantenimiento y sostenibilidad, y, lo más importante, ha logrado un impacto de cohesión social significativo, que es algo de lo que la ciudad estaba urgida. Ejemplos que tenemos a la orden del día y que se deben estudiar, entender y proyectar para hacer ciudades más incluyentes, participativas y atractivas para sus habitantes. Esta revisión teórica y conceptual es apenas el inicio de una investigación que pretende alcanzar escenarios reales, llevando la teoría a la praxis.

CONCLUSIONES

Los procesos de participación ciudadana desde los documentos normativos de la legislación colombiana, según el caso, dan cuenta del derecho que todos los ciudadanos tienen como agentes de voz y voto en los proyectos de transformación de la ciudad. Así, pues, es importante que la ciudadanía tome conciencia de la importancia de su opinión en los procesos que conllevan construir ciudad, pues al ser los principales usuarios de la misma, se convierten en la principal fuente de información en procesos de diagnosticar las necesidades de la ciudad y del ciudadano, además de ser los principales beneficiados o afectados por dichas intervenciones.

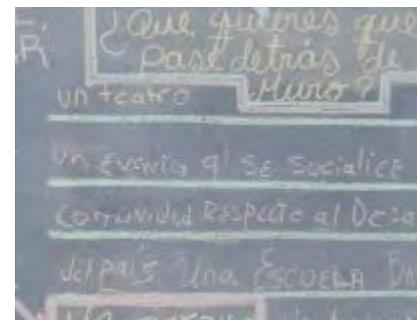


A pesar de conocer la teoría legal de los derechos que se le asignan al ciudadano en los procesos de intervención del espacio urbano, se identifica la falta de veracidad en estos procesos, dado que la participación se ha reducido al procedimiento de informar al ciudadano de los planes y proyectos planteados, sin darle un espacio real para la expresión de sus ideas, opiniones y conceptos, y sin incluirlo en las etapas de formulación, diseño y ejecución de los proyectos que transforman, desarrollan y generan dinámicas en el entorno en el que convive.

Es necesario que, desde la teoría, los estudios técnicos y los espacios académicos del urbanismo, se empiecen a explorar nuevas alternativas para la construcción y transformación de la

ciudad; procesos que utilicen metodologías de trabajo con la comunidad y construcción social del lugar, donde se establezca como objetivo principal el solucionar las necesidades de los habitantes.

El urbanismo participativo, como una de esas nuevas alternativas para la construcción social de la ciudad, es sin lugar a dudas un nuevo concepto de inclusión, de construcción colectiva y activismo, con el cual se puede conseguir transformar la ciudad para el ciudadano, a través de los proyectos a pequeña y mediana escala que están logrando un despertar de la ciudadanía, una participación colectiva de ciudad y una apropiación por parte del usuario de los espacios que le brindan oportunidades para la realización de los quehaceres de su cotidianidad.



REFERENCIAS

- Abad, N. (2011, 24 de enero). NY busca ideas en el crowd sourcing para hacer la ciudad más habitable. Recuperado de: <http://www.yorokobu.es/ny-busca-ideas-en-el-crowd-sourcing-para-hacer-la-ciudad-mas-habitable/>
- Cámara, C. (2012). Las iniciativas de participación ciudadana en el urbanismo. El urbanismo participativo, una nueva forma de entender la ciudad y la ciudadanía en la configuración de espacios públicos. *Revista de estudios y Ciencias Sociales*, 2 (1). 19-32. Recuperado de: https://www.academia.edu/1532278/Las_iniciativas_de_participaci%C3%B3n_ciudadana_en_el_urbanismo._El_urbanismo_participativo_una_nueva_forma_de_entender_la_ciudad_y_la_ciudadan%C3%A1n_en_la_configuraci%C3%B3n_de_espacios_p%C3%BAblicos
- Castro, A. (2013, 28 de agosto). Inteligencia colectiva y participación ciudadana. *Plataforma Urbana*. Recuperado de: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2013/08/28/inteligencia-colectiva-y-participacion-ciudadana/>
- Constitución Política de Colombia (1991, 20 de julio). Página oficial Senado de la República. Bogotá.
- Corredor, J. (2012). Participación ciudadana en renovación urbana en Bogotá. Resumen. X seminario de investigación urbana y regional.
- Decreto distrital 448 (2007, 28 de septiembre). Por el cual se crea y estructura el Sistema Distrital de Participación Ciudadana. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.
- Di Sierna, D. (2012, 27 de septiembre) Urbanismo emergente, ciudadanía y esfera digital. *Urbano Humano. Revista digital*. Recuperado de: <http://urbanohumano.org/castellano2/urbanismo-emergente-ciudadania-y-esfera-digital/>.
- Echeverri Jiménez, C. F. (2010). La participación ciudadana en Colombia: reflexiones desde la perspectiva constitucional y la normatividad estatutaria. *Estudios de Derecho*, 67 (149), 61-86. Recuperado de: <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/2284/1/La%20participaci%C3%B3n%20ciudadana%20en%20Colombia%20reflexiones%20desde%20la%20perspectiva%20constitucional.pdf>
- Freire, J. (2012, 4 de febrero). *Ausencia de sentido. Toda geografía es emocional*. Recuperado de: <http://juanfreire.tumblr.com/post/17040699029/toda-geograf%C3%ADa-es-emocional>
- Freire, J. (2009). Urbanismo emergente: ciudad, tecnología e innovación social. *Paisajes domésticos, redes de borde*, 18-27.
- Gaete Feres, H. (2005). Hacia un modelo de administración y gestión del urbanismo para ciudades intermedias. El caso del Gran Concepción en la Región del Bío-Bío, Chile. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Construccions Arquitectòniques (Tesis). Recuperado <http://www.tdr.cesca.es/handle/10803/6117;jsessionid=4D77DB25A876B582F9AD794A33DB67D3.tdx1>
- García J. y García D. (2005, 1 de septiembre). Scripta Nova. Propuesta para la configuración de una teoría general de la gestión urbanística. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-196.htm>
- Gutiérrez, B. (2012, 24 de junio) ¿Crowd funding para ciudades? *20minutos.es-Código abierto*. Recuperado de: <http://blogs.20minutos.es/codigo-abierto/2012/06/24/crowd-funding-para-ciudades/>
- Hernández Araque, M. J. (2014, agosto-diciembre). Construcción social de espacios urbanos bajo la metodología de gestión *crowdsourcing*. *Arquitrabe*, 5 (8). 60-72. Recuperado de: <http://letravirtual.usb-ctg.edu.co/index.php/arquitrabe/articulo/view/361/385>
- Herrera, C. (2012, 13 de marzo). *10.000 ideas crowdsourcing para diseñar ciudades inteligentes en Latinoamérica*. Recuperado de <http://10.000ideas.com/>
- Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired*. Revista digital. Recuperado de: <http://www.wired.com/2006/06/crowds/>
- Ley 388 (1997, 12 de septiembre). Por la cual se modifica la Ley 3ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. *Diario oficial de la República de Colombia*. Bogotá.
- Ley 507 (1999, 28 de julio). Por la cual se modifica la Ley 388 de 1997. *Diario oficial de la República de Colombia*. Bogotá.
- López Rangel, R. (2012). Las teorías urbanas, un tema transdisciplinario, no neutral. Catedra Sur: Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional de General Sarmiento. Memorias. Recuperado de: http://www.ungs.edu.ar/catedrasur/wp-content/uploads/2012/11/3_LOPEZ-RANGEL_VF.pdf
- Reyes, C. (2011, 29 de marzo). La ciudad viva. Urbanismo emergente o "Tactical Urbanism". Recuperado de: <http://www.laciudadaviva.org/blogs/?p=9651>
- Sentencia C-169/01 (2001, 14 de febrero). Corte constitucional de Colombia. Bogotá. Recuperado de: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2001/C-169-01.htm>
- Sentencia C-179 (2002). Corte constitucional de Colombia. Bogotá. Recuperado de: <http://corteconstitucional.gov.co/relatoria/002/C-179-02.htm>
- Steffens, K. (2014). *Urbanismo táctico, 3 casos latinoamericanos*. Ciudad emergente. Santiago: Fundación Ciudad Emergente. Recuperado de: <http://www.ciudademergente.org/es/publicaciones/urbanismo-tactico-v3-casos-latinoamericanos/>
- Subgerencia Cultural del Banco de la República (2015). *Constitución Política de Colombia 1991. Participación ciudadana*. Recuperado de: <http://www.banrepultural.org/blaavirtual/constitucion/participacion-ciudadana>
- Vergara Petrescu, J. (2013). ¿Qué es el urbanismo táctico? En Steffens, Kurt. *Urbanismo Táctico 3. Casos Latinoamérica* (pp. 13-17). Santiago de Chile: Fundación Ciudad Emergente. Recuperado de: <http://www.ciudademergente.org/es/publicaciones/urbanismo-tactico-v3-casos-latinoamericanos/>
- Zoohaus (2012, 26 de mayo). Inteligencia colectiva. Extra! IC Bilbo Meeting. Recuperado de: <http://www.inteligenciascolectivas.org/extra-ic-bilbo-meeting>



LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL DISEÑO Y LA GESTIÓN DE TERRITORIOS SOSTENIBLES

UNA PROPUESTA TEÓRICO-PRÁCTICA Y METODOLÓGICA PARA UN URBANISMO PARTICIPATIVO

Heidi Natalie Contreras-Lovich

Universidad Central de Venezuela, Caracas (Venezuela)

Contreras-Lovich, H. N. (2016). La representación social del espacio público para el diseño y gestión de territorios sostenibles. Una propuesta teórica-práctica y metodológica para un urbanismo participativo. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 18-34. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.3



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.3>

Arquitecta, Universidad de Los Andes (Venezuela).
Maestría en Desarrollo Urbano Local, Mención Diseño Urbano, Universidad de Los Andes (Venezuela).
Dra. Arq. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela.
Coordinadora de Asuntos Sociales, Fundación Centro Iberoamericano de Motivación Ambiental (CIMA).
Consultora en UFORGA (Unidad de servicios ambientales – ULA). Metodología para la realización de investigaciones académicas en pregrado y posgrado, Venezuela, México y Colombia, 2014.
Coordinadora en ONG Los Sustentables y Kaltia en México D.F., 2004-2014.
Participación en el Proyecto: Modelos Integrales para espacios biohabitables, Bambú, México D.F., 2011.
Consultora en metodologías etnometodológicas, Mérida (Venezuela) y DF-Orizaba, México, 2010.
Colaboradora Consejo Comunal “Las Águilas de Santa Ana Sur”, Mérida (Venezuela), 2010.
Coordinadora General, Fundación Centro Iberoamericano de Motivación Ambiental (CIMA), Mérida (Venezuela), 2010-2012.
Coordinadora del Comité de Infraestructura en el Consejo Comunal “Las Águilas de Santa Ana Sur”, Mérida (Venezuela), 2010-2011.
Ejecutivo-mejoramiento de los trabajadores, CIDA, Mérida (Venezuela).
hncl@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente artículo hace parte de los resultados del proyecto de investigación “La representación social del espacio público para el diseño y la gestión de territorios sostenibles. Una propuesta teórica-práctica y metodológica para un urbanismo participativo”, el cual tuvo como entidades participantes a la Universidad Central de Venezuela y al Fondo Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación; también hace parte de investigaciones previas y de la investigación doctoral que desarrolla la autora.

En esta investigación se trata de identificar, definir y describir la representación social que, vista desde las reflexiones tanto teóricas como experienciales, posibilita la manera de percibir la construcción de una nueva teoría que parte de la coyuntura de la fenomenología, pero que se encuentra relacionada con la realidad social que reside en el interior del individuo y que luego se transforma en el exterior a través de la imagen urbana. Este enfoque, orientado al imaginario, reconoce la comunicación con el exterior y da el significado que tiene el espacio público de forma individual y colectiva.

Tales concepciones del espacio permiten construir una metodología que transforme el urbanismo en social, que revitalice y renueve la transculturación del espacio concebido por las relaciones entre el ambiente y el sujeto social que se moviliza como un producto de la noción espacial, orientada a espacios de uso público, planteándose la factibilidad de descubrir las significaciones del mismo en las prácticas cotidianas; donde el sujeto social que construye y reconstruye el significado del espacio, trascienda desde sus vivencias y demuestre la idea real del espacio.

Por otra parte, es pertinente innovar una metodología que le aporte al diseño urbano las posibilidades de ir proyectando los territorios con participación de la comunidad, de tal forma que impulse la visión del profesional diseñador urbano con la visión del usuario, observándose cómo podrían estar conformadas las nuevas maneras de intervenir los espacios públicos, desde una dialéctica constructiva de “participación y diseño urbano”, para deducir la escala de valores ambientales, sociales y culturales representada por ambos factores para el crecimiento urbano. Por esta razón, se plantea que los espacios públicos deben ser estudiados desde la represen-

RESUMEN

A partir de la gestión integral participativa se orienta el desarrollo espacial de los territorios vistos desde el individuo, para comprender la gestión, acción y ordenamiento territorial, desde la diferencia entre la ciudad entendida como *lo que es* y el espacio público como objeto de observación. Las vías para recolectar la información fueron la revisión bibliográfica y, a partir de la aplicación de una metodología mixta, se evidenciaron las representaciones vivenciales de los individuos que construyen el saber y el conocimiento a partir del espacio cultural vivido, en donde las experiencias y las prácticas del espacio prevalecen en el desarrollo de un urbanismo participativo. La propuesta se consolida a partir del hacer, el saber y el evaluar, en una trialectica del ambiente humanizado. Se concluye con los aportes de la propuesta en términos teóricos, prácticos y metodológicos, con el fin de validar una gestión humana participativa en la cual el individuo se vaya convirtiendo en un ser creativo que fomente la calidad de vida y el bienestar social.

PALABRAS CLAVE: desarrollo urbano, diseño urbano, espacio público, gestión urbana, imaginarios urbanos, participación ciudadana.

THE SOCIAL REPRESENTATION OF PUBLIC SPACE FOR THE DESIGN AND MANAGEMENT OF SUSTAINABLE TERRITORIES
A THEORETICAL-PRACTICAL AND METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR PARTICIPATORY PLANNING

ABSTRACT

From participatory integrated management, spatial development of the territories seen by the individual is oriented to understand the management, action and land from the difference between the city understood as what it is and public space as an object of observation. The ways to collect the information were the literature review and from the application of a mixed methodology, experiential representations of individuals who build knowledge and knowledge from the cultural space lived, where experiences were evident and spatial practices prevailing in the development of a participatory urbanism. The proposal consolidates from making, knowledge and assessing, in a humanized trialectics environment. This article concludes with the contributions of the proposal in theoretical, practical and methodological terms, in order to validate a participatory human management in which the individual will become a creative being that fosters quality of life and social welfare.

KEYWORDS: Urban development, urban design, public space, urban, imaginary urban management, citizen participation.

Recibido: diciembre 15/2013

Evaluado: octubre 5/2014

Aprobado: octubre 2/2015

tación, como herramienta integral de la metodología social para su diseño y gestión.

Es por ello que el urbanismo experimental invita a repensar el urbanismo desde los conceptos de un ambiente humanizado, además de reorientar los territorios a partir de la visión sustentable, pensada desde lo global para actuar en lo local. Por otra parte, se conduce a que el sujeto que produce el espacio cultural vivido, conozca la realidad que construye con sus pensamientos y sentimientos. De esta manera, se podría decir que el ambiente humanizado, visto a partir de la experiencia, conduce a captar de manera integral el dinamismo con que se va a transformar la calidad de la vida urbana.

También es importante señalar que el estrato emocional del individuo impera en la experiencia situacional que este vive en el espacio público urbano, y, además, es el que define sus desplazamientos. Con esto se aspira a cambiar el modelo de urbanismo que se ha venido desarrollando en Venezuela, a fin de producir nuevos modelos de desarrollo que cumplan con las diversidades y multiplicidades de pensamientos que organizan la información espacial, ya que hoy en día se debe combatir, no solo la práctica del espacio, ni lo funcional, sino también la transformación con nuevas configuraciones de las relaciones que producen el tejido territorial. De esta manera, la resignificación de lo urbano parte de la integración de las dialécticas que definen cómo podrían construirse posibles caminos a partir de la gestión integral, de la visión del espacio social como un tercer espacio, de la experiencia espacial y de la esfera gnoseológica universal como un espacio cultural vivido, con perspectivas a la construcción de una posible dialéctica que parte del ambiente humanizado.

Además, tratar de comprender cómo los individuos perciben la construcción de la realidad social, internalizada desde su vivencia personal, sus emociones, su visión del mundo, su cultura, sus aspiraciones y sus maneras de comunicarse y verter al exterior los diversos significados que se producen en su territorio, requiere de las significancias del territorio que contiene en el espacio público, así como la interacción que se produce entre los usuarios y ese espacio. A partir de la actitud e identidad que tienen los individuos en sus modos de apropiación de las significaciones e interacciones distintas, se puede observar cómo la gente, sus prácticas y desplazamientos, se expresan a través de los territorios. En este sentido, se propone desde la significación de las representaciones sociales del espacio público, que el individuo construye como el espacio de su propio conocimiento, convirtiéndolo de este modo en la visión de lo cultural vivido para repensar el urbanismo público a través de un atrevido y esperanzador urbanismo experimental-sostenible.

Lo que se buscó en esta investigación fue construir una nueva teoría filosófica que partiera de la coyuntura de la fenomenología, pero que permaneciera entre las relaciones existentes de la hermenéutica y la dialéctica, a fin de que se pueda moldear un modelo etnometodológico que transforme un nuevo urbanismo socialmente terapéutico que revitalice y renueve la transculturación de la convivencia del espacio. La prospectiva de un nuevo urbanismo que trascienda desde las vivencias de los seres humanos, donde se construya el saber y conocimiento a partir del espacio cultural vivido.

PLANTEAMIENTO Y FOCO DEL PROBLEMA

Muchas son las áreas del conocimiento y los procesos por los cuales se establece la realidad. Sin embargo, la realidad establecida por el hombre como espacio social, se ocupa del análisis de la construcción social de la misma y de la relación que existe entre el pensamiento humano y el contexto social en el cual se origina. Las representaciones sociales tienen una imbricación con la participación del individuo permitiendo que la gente exprese sus ideas, sueños, utopías. De tal manera que dependa de los intereses humanos, la sociabilidad, como la habilidad de hacer conexiones, vinculando el espacio con los pensamientos, deseos, querencias, afectividad y necesidades que la gente lleva consigo para la construcción de una óptima calidad de vida. Es aquí donde se puede decir que una construcción humana desde la sociología del conocimiento informa de las relaciones entre los individuos y el contexto en el que se desenvuelve la dimensión social del sujeto, lo cual es un movimiento o transformación sistemática de esa realidad.

¿El no considerar la participación humana en la construcción de su espacio social, impide entender la importancia de los sistemas relacionales que los sujetos producen a través del proyecto construido y la interpretación que hace cuando se identifica con él? ¿Cómo detectar si la configuración de ese espacio construido, que luego se vuelve habitable, interpretado y relacionado por el sujeto social como una realidad individual? ¿Dónde está la relevancia del sistema de relaciones sociales expresada a través de la representación de los espacios públicos? ¿Cómo intervenir la realidad para el uso de nuevas metodologías y formas de diseñar territorios sostenibles, desde el punto de vista del sociourbanismo?

Sin embargo, se observa que no siempre es considerada la participación del hombre en la construcción de sus espacios sociales. No se incorpora al diseño del espacio urbano la cuestión dada por cómo el individuo interpreta su interior, cómo lo externaliza y cómo se relaciona con y en él, y cómo se da la representación social como formas de saber práctico que enlazan un sujeto a un objeto considerando, entre otras, las intervenciones del Estado como agente



Problema	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Para qué hacer?
La participación del hombre en la construcción de su propio espacio social es necesaria para hacerlo habitable y relacionado por y en él mismo	Comprender el espacio que internaliza el individuo como parte de su realidad y lo transforma en identidad	Mostrar el proceso que desarrollan los individuos cuando construyen el significado de las cosas	Para interpretar los comportamientos de los sujetos ante la construcción social del espacio
La experimentación social en la preparación para la acción remodelando y reconstruyendo los elementos del medio con el proceso de externalización del individuo	Revisar las diferentes formas de entendimiento que tiene el hombre en el medio en que vive	Comprender las diversas formas como el individuo o el conjunto social construye realidades comunes	Para conocer a partir de los comportamientos de los individuos las diversas prácticas que hace él en el espacio social
Percepción del espacio público a través de la opinión de la gente	Revisar las diferentes posturas que se tienen sobre el espacio público, pero no tan solo como contenedor de cosas sino de las prácticas que los individuos realizan en el mismo	Observar cómo la ciudad habla a través de la gente y sus prácticas, desplazamientos o recorridos que le dan sentido a los lugares	Para darle resignificación al espacio público que construye el individuo como propio espacio de su conocimiento, visión de lo cultural vivido que transforma en ambiente
El sociourbanismo o urbanismo participativo como medio para revitalizar y fortalecer el espacio	Revisar la participación y la aceptación del individuo en la configuración de territorios integrales	Construir una realidad distinta, que parta de los propios significados que le aportan los sujetos a los espacios públicos en los territorios	Para permitir que se construyan nuevos territorios a partir del significado que le otorgan los individuos al espacio territorial
Replantear el modelo de desarrollo que se ha venido implementando, con la justa valoración de sus actores y sus prácticas cotidianas	Revisar las diferentes posturas que la representación social del espacio dado por el individuo permite para la transformación de las realidades que se internalizan como producto de la experiencia social en el individuo y que luego se construye en los lugares visibles del territorio	Valorar los términos funcionales (academia) y del espacio de relaciones (comunidades) para construir espacios acordes a las diversas necesidades humanas	Para valorar y reivindicar el significado cultural vivido que le ha dado el individuo al espacio público, y cómo a partir de sus prácticas se podrían establecer nuevas relaciones de desarrollo en los territorios, hasta convertirlos en ambientes humanizados
Crear tejidos o plataformas sociales que permitan el desarrollo equitativo de los territorios	Revisar las diferentes formas con las que se podrían apreciar las prácticas del espacio público, partiendo de que desde esta perspectiva se construiría la visión integral del territorio	Motivar y sensibilizar a los individuos a transformar su conciencia a partir del deseo y anhelo de que no sea solamente que lo relacionen con su territorio sino que lo formen y eduquen para autogestionar su espacio territorial	Para que se construya un urbanismo participativo con gestión humana, que refuerce la educación del individuo y permita una nueva mirada para el desarrollo territorial

A Tabla 1 Sinopsis problematizadora

Fuente: elaboración propia.

que media en la sociedad de la construcción de los espacios sostenibles. Es por ello que se presenta a continuación una serie de situaciones provocadoras, de carácter integrador, enfatizando en el construir teoría, modelos de diseño urbano, que permitan lograr ciudades diferentes, orientadas al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar social adaptados a las realidades humanas particulares (tabla 1).

El planteamiento aquí propuesto es el de construir realidades que, a partir del sociourbanismo, acepten la formación que el hombre hace de su propio espacio, con la orientación de revitalizar los significados que aportan para configurar los territorios de manera integral. Es decir, desde la valoración de la transformación de las realidades que internaliza el individuo como producto de su experiencia vivencial, reivindicar el significado de los espacios culturales vividos a través de sus prácticas tradicionales para la integración justa y equitativa de los territorios, con la visión de incorporar la motivación que sensibilice nuevas transformaciones de la conciencia individual y colectiva, y con esto construir urbanismos participativos que refuercen el desarrollo humano sostenible.

En este marco, el objetivo de la investigación es formular una propuesta teórico-práctica y metodológica que parta de la representación como construcción de los sujetos sociales, que sirva de crecimiento para el diseño y gestión del espacio público en el contexto de territorios sostenibles, a escalas global, nacional, regional, local e individual, desde la perspectiva del entrelazamiento de diversas dialécticas y en el marco de un enfoque de urbanismo participativo visto desde la complejidad.

DETERMINACIÓN DEL OBJETO QUE SE PERSIGUE

El objeto de estudio en esta investigación trata de establecer la relación que construye el sujeto social con el espacio público urbano, específicamente dedicado a la subjetividad del individuo en relación con el espacio que le circunda. Se propone estudiar bajo cuáles premisas se ha conformado el espacio público urbano, para conocer las diversas maneras de representación a través de las prácticas que el sujeto social tiene en el mismo, en la formación de los valores que los sujetos poseen en su imaginario como parte de su interpretación y representación de los lugares. En la práctica profesional muchos arquitectos y diseñadores urbanos intervienen las ciudades, y lejos de percibir los lugares como espacio relacional en función del colectivo y del paisaje, las ven solo en la dimensión material y formal, restringiendo su labor a la producción de pretendidos objetos estéticamente puros.

Es necesario producir nuevos enfoques para proyectar la intervención de los espacios a través de un trabajo multidisciplinario. Además de desechar el modelo de ciudad que ha asumido

el Estado, en contraste con estos nuevos modelos de ciudad donde se incorpora al sujeto social en una cotidianidad colectiva, que aporte herramientas al profesional para la justa interpretación de la realidad. Algunos pasos para obtener las representaciones sociales de los espacios públicos de la ciudad serían:

- Dar mayor importancia a la noción de las “representaciones sociales” y orientar a los usuarios acerca de su utilidad en esta investigación. Además, la construcción de esta noción y su diferencia con otras nociones afines, permite tener diversas definiciones y formas de apropiación.
- Estudiar la valoración del espacio público urbano. Revisión de congresos mundiales, nacionales o locales de las prácticas en los espacios públicos urbanos y su valoración a través de la apropiación que hace el individuo.

La idea de este nuevo sentido es promover que la gente se apropie de los lugares, y fuera de la identidad que forman en sí mismos, participen en su valoración como espacio cultural vivido en la ciudad, reivindicando el significado de los espacios urbanos vividos a través de sus prácticas tradicionales para la sostenibilidad de los territorios, a fin de contribuir a la construcción de urbanismos participativos.

METODOLOGÍA

Actualmente, los enfoques metodológicos en las ciencias humanas y sociales son diferentes entre sí, porque implican la ubicación de la estructura epistemológica que se quiere conseguir. La relación que debe existir entre la teoría, el método y la técnica, enfatiza el proceso investigativo, con el conocimiento que permite ampliar y establecer comparaciones y relaciones con los modelos operacionales que los individuos construyen en acciones prácticas dadas por la experiencia con el territorio.

La idea de esta investigación, mediante su propuesta metodológica, es establecer que el conocimiento de los ciudadanos que se desempeñan en el espacio urbano sea el objeto de conocimiento, creando un conjunto de descubrimientos que permiten entender los sistemas urbanos, para la comprensión y el análisis de la teoría compleja que se quiere construir como aporte al urbanismo participativo.

El sistema abierto ha tenido relaciones fundamentales en la organización con la que se elige trabajar el conocimiento de las partes en la contemporaneidad, referidas a las acciones, razones y preferencias que se articulan con las actividades de los individuos con lo social. La etnometodología a la cual se hace referencia abarca las propiedades estructurales que tiene el discurso que se ocupa de lo que la gente piensa, considerando los aspectos que relacionan los individuos. La pro-

puesta es formular una visión que establezca el diálogo entre el diseño urbano y el espacio público, para encontrar la comunicación que forma el progreso del conocimiento. Una nueva visión de urbanismo que sitúe la transformación multi-dimensional e interdisciplinaria representada por las diversas prácticas que se dan en los territorios, como un sistema integral que une las partes con el todo y el todo con sus partes.

La construcción social comienza por descifrar las intenciones que se comunican con las culturas a partir de la percepción y del pensamiento. Esta experiencia de las realidades sociales determina que la coherencia de los sistemas integrales es debida a la formación de la práctica en los universos que el individuo construye. En este caso, la autora se ubica en los roles de la unidad, para encontrar de manera abierta e integral ¿cómo se cumple el desarrollo sostenible en Venezuela y en América Latina?, siendo el motivo para incluir la perspectiva que tiene el Estado sobre esta experiencia.

Para dar alcance al desarrollo de los objetivos, la primera fase de la investigación se concentró en la revisión de autores y aportes a nivel nacional e internacional, al mismo tiempo que los conceptos que fundamentan dichas teorías desde la epistemología y onto-fenomenología, entre los que se pueden destacar los aspectos que se presentan en la tabla 2.

En esta búsqueda se identificaron cuatro autores clave, cuyas teorías fundamentaron la propuesta teórica-práctica y metodológica de la presente investigación, estos fueron: Lindón (2010), Manzanares (2004), Soja (1996) y Fernández (2006).

De esta revisión se extrajeron elementos útiles que buscan ser un aporte original a la ciencia social de lo urbano, partiendo de la visión interna del individuo para la construcción de territorios sostenibles, en donde los participantes de las comunidades se conviertan en los ciudadanos creativos. Esta nueva visión le aporta al diseño urbano las posibilidades de ir proyectando los territorios con participación de toda la comunidad. Para ello se formaron nuevos conceptos dados por las opiniones de los usuarios del espacio público, que buscan contribuir en la ordenación del territorio para su sostenibilidad, lo cual permite redefinir de forma participativa —Participación-Diseño Urbano— al urbanismo, visto desde la visión del ambiente, como un experimento abierto a la participación de sus usuarios, al espacio público entendido como el espacio cultural vivido, y al individuo visto desde sus emociones en la practicidad del territorio, los cuales se presentan a continuación:

1. Urbanismo como ambiente: entendido como un sistema dinámico que nos conduce a las necesidades de interpretar nuestros contextos, no como realidades acabadas u organizadas,

sino como escenarios que se encuentran en integración de un continuo cambio.

2. Espacio cultural vivido: es el reconocimiento de los deseos y las querencias de los individuos, los derechos y significados que buscan para desarrollar de manera simbólica el espacio público construido en su interior, el cual permite que cada uno conciba el urbanismo integral.

3. Urbanismo experimental: es un nuevo urbanismo que se abre a métodos de consideración de la escala humana, donde se examina en la idea de sí mismo y del espacio que habita en sus dimensiones ocultas. Es decir, permite indagar dentro de la cultura del individuo para encontrar los fundamentos más relevantes del sistema relacional que existe entre los pensamientos y las necesidades de las comunidades, como contribución de la identidad.

4. Individuo, emoción y territorio: se representa indirectamente a través de la información recibida de las relaciones personales y por los medios de comunicación, en los que propone explicar las problemáticas de comportamiento que se dedican al espacio vivido y a la estructura de relaciones que se organizan desde el individuo, que es quien lo percibe, siente, desea y quiere.

5. Urbanismo participativo: son las diversas maneras con las cuales el individuo hace las prácticas espaciales y fundamenta con sus conocimientos el modo de construir sus sentidos en sentimientos y emociones sobre el espacio cultural vivido.

Una vez consolidada la propuesta metodológica desde el campo teórico, esta fue validada por medio del análisis e interpretación de resultados de los instrumentos aplicados en tres ciudades latinoamericanas: Mérida (Venezuela), Barranquilla (Colombia) y Quito (Ecuador). La aplicación, como caso de estudio, se realizó en Venezuela, en la Avenida Centenario, Ejido, municipio Campo Elías, estado Mérida, una estructura espacial que permite contrastar la representación social, la participación y el uso de la misma, en el sentido de la consulta previa al diseño, formulada a los interesados, además de aplicar un conjunto de herramientas metodológicas mixtas (cualitativas y cuantitativas) para establecer canales de comunicación fluida con los usuarios. En Quito se hace una consulta pública para entender por parte de los interesados la comunicación de los actores de la ciudad en cuanto al urbanismo visto desde el ambiente, y en Barranquilla se planteó cuál es la comunicación que tienen los actores sobre el urbanismo visto desde el ambiente y la importancia de velar por los derechos etno-ambientales.

➔ Tabla 2. Delimitación teórica de la investigación

Fuente: elaboración propia.

Tópico	El problema	Objeto de estudio	Relación tópico-objeto	Autores-Objeto
Construcción social del espacio	Construcción de significados por parte de los sujetos sociales en torno a los espacios públicos	Conocer la transformación que hacen las personas de los significados de los espacios abiertos	Construcciones que surgen a partir de las relaciones entre los objetos espaciales y las personas	Definición del proceso en el que se concibe el espacio a través del pensar y sentir de las personas (Berger y Luckman, 2003; Glasersfeld, 2005; Pearce, 2002).
	Construcción basada en la naturaleza humana que junto con la realidad social forman una dialéctica depurada por el consenso de sus actores	Comprender la dialéctica que se produce entre la construcción y la participación con la cual se identifica la sociedad	Convivencia y participación en el consenso institucional en el que se asienta la identidad de la sociedad	Construcción y participación en la formación de la vida cotidiana (Arnold Cathalifaud, 2003; Martínez, De Jesús, Andrade y Méndez, 2007; Pakman y Shotter, 2005).
Representaciones sociales	Proceso de externalización del individuo	Comprender la construcción de las realidades comunes que hace el conjunto social	Conocer dentro de lo que aprendemos y somos capaces de representar	Modalidades de pensamiento práctico, orientado hacia la comunicación para describir el tipo de conocimiento (Bailly, 2001; Angarita, Aboleda y Amar Amar, 2010; Fernández, 1994)
	La representación que construye el Estado y la construcción que hacen los habitantes del objeto social vivienda	Usarla como referencia para llevarla a la ciudad, a los espacios públicos e integrar las visiones de los actores con los profesionales, para producir un sociourbanismo	Comprender cómo cada individuo forma un modelo particular de la construcción de las cosas en su interior	El Estado se encarga de excluir la representación de los actores (Jodelet, 2004; Korosec-Serfaty, 1986)
Espacio Público	El caminante interpreta su propio espacio de conocimiento	Conocer sobre las prácticas del espacio público, a fin de observar el valor que le da la gente	La ciudad habla a través de la gente	Las prácticas en el espacio son vistas a través de la representación y presentación en la gente (Lindón 2010, Nicolescu, 2007; Soriano 2010; Tuan, 2007)
Sociourbanismo o urbanismo participativo	Resignificación de lo urbano, relacionado a los lugares que los sujetos pueden construir y enlazar como un movimiento de la conciencia que hace que se fortalezca el espacio	Permitir que se construya a partir del significado que le otorgan las personas al espacio Fundamentar la metodología propuesta La producción y construcción social del espacio	Construir una realidad distinta, como significado propio que le aportan los sujetos a los espacios abiertos en la ciudad Observar el tejido de los comportamientos de los individuos	Revisar la teoría del modelo metodológico donde se plantea la participación y aceptación del sujeto social en la configuración arquitectónica (González, 2005; Bailly y Beguin, 1992) Observar los mapas cognitivos que elaboran los habitantes urbanos
	Observar los comportamientos de los individuos en función y relación con la ciudad Investigación-acción-autogestión, a fin de incluir la participación en la gestión de las ciudades	Valorar el significado del espacio abierto a través de sus prácticas como espacio funcional y relacional Observar la relación entre la ciudad y su habitante	Comunicación entre el espacio y la sociedad en pertinencia de un urbanismo experimental La identidad del espacio como elemento de la cultura urbana, donde encuentra e interpreta una realidad simbólica de los lugares	Cambiar el planteamiento para hacer y gestionar una ciudad para todos (Hall, 2009) Transformación de la realidad internalizada como producto de la experiencia social construida en los lugares visibles (Lindón, Aguilar y Hiernaux, 2006)
	Replantear el modelo de ciudad en su conjunto y ello incluye la justa valoración de sus actores y prácticas cotidianas, de acuerdo con la forma de participar en la sociedad El espacio relacional, funcional y racional (creación de tejidos sociales) Construir ciudades equitativas-	Diseño de una metodología como herramienta integral para su aplicación a realidades futuras	Valoración de lo construido en términos funcionales y del espacio de relaciones en general La población despertó por el deseo y anhelo de que lo relacionen con el funcionamiento de la ciudad	Estudiar los comportamientos del sujeto en el espacio urbano, en la construcción de la ciudad integral (Bailly y Beguin, 1992; Tuan 1977; Seamon, 1979, Nogué y Vicente, 2001; Pergolis, 2008; Santos, 2000; Morín, 1990; Soja, 1996; Lindón, Aguilar y Hiernaux, 2006; Manzanares, 2004; González, 2005)

A partir del cruce de información se consolidó la propuesta haciendo énfasis en los aportes teóricos, prácticos y metodológicos para un urbanismo participativo, a partir de las representaciones sociales del espacio público, y permitiendo el diseño y la gestión de territorios sostenibles.

RESULTADOS

TRIALÉCTICA DE LA REPRESENTACIÓN COMO INSTRUMENTO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO Y LA GESTIÓN DE TERRITORIOS SOSTENIBLES

A partir de la revisión de las teorías presentadas por autores consultados, se reconocen los aportes que convergen en la visibilidad del espacio visto desde la representación en sus diversas dimensiones, las cuales apuntan hacia una metodología universal; se analizan aquí las características de la tríada y se retoman los criterios de Lindón (2010), quien ayuda a comprender que la visión de la trialéctica debe buscar integrar sus propuestas para mostrar que el ser humano está en constante movimiento de la conciencia y que es él quien debe fortalecer desde su interior la esperanza del nuevo cambio que se encuentra en los lugares o momentos urbanos recorridos a través de los desplazamientos o las actividades humanas y que se hilan por la experiencia, con lo cual se forman tejidos de interrelaciones. La trialéctica constituida se explica a través de:

1. Estímulos del medio

Vínculos existentes entre el espacio y el conjunto. Aquí se produce la relación entre sujeto-objeto, entorno-comportamiento, individuo-paisaje.

2. Procesos cognitivos

Procesos que manipulan, organizan, seleccionan, reagrupan, distinguen y producen las distorsiones en la percepción, de manera consciente o inconsciente.

3. Comportamientos

Se originan a partir de las acciones o prácticas, que varían dependiendo del sujeto, ya que el individuo elige el tipo y la cantidad de información del entorno.

A partir de esto se puede concluir que el decir-hacer se produce a través del pensamiento, ya que el individuo manipula el proceso cognitivo con el saber, por medio del sentimiento y de la experiencia. De aquí parte la tríada del espacio cultural vivido. Modelo que se planteó con la idea de formar nuevas maneras de humanizar el ambiente, que permitan fortalecer la calidad de vida en el territorio del planeta.

Esta trialéctica tiene importancia, ya que se centra en producir un ambiente humanizado, cuyo fin es unir las partes para integrarlo en el

todo, pero para que esto exista se deben producir una serie de procesos que materialicen el producto. Tal como lo presenta Manzanares (2004):

... los sistemas abiertos y la complejidad creciente se nutren de la energía que les ingresa, de su disipación y del desorden respectivo [...] ocurriendo en el proceso "trialectológico penta-dimensional" que conduce a la existencia de la "realidad" como cambio, que hace que el producto de la "investigación-extensiva" produzca su propio lenguaje (p. 52).

Soja (1996) planteó la idea de producir una "teoría unitaria", la cual parte de la integración de la "relación de relaciones" que Manzanares propone con una visión de hacer evolucionar los "órdenes sociales" existentes en el "ser, como: individuo, familia, comunidad vecinal, local, regional, nacional y planetaria". De esta manera, se puede pensar que la "relación de relaciones" es una condición existencial de la "realidad", como lo señala Manzanares. Pero si estas tríadas se unen para establecer una "teoría unitaria", se presenta la integración de varios significados que establecen el continuo cambio que plantea la gestión del urbanismo experimental-ambiental, y que es necesaria para producir la "sinergia y la sinergia" en los territorios. Por tanto, Manzanares (2004) permite que se entiendan los sistemas complejos que constituyen la partida que plantea la reconstrucción de una nueva visión del urbanismo desde el ambiente, como una "nueva ciencia que estudie el cómo emergen los comportamientos colectivos del sistema total de las partes y cómo estos interactúan con su medio ambiente", ciencia que ayuda a pensar los conceptos a profundidad.

Con la integración de los autores citados, a partir del aporte teórico-práctico y metodológico, se propuso una mirada del urbanismo experimental-ambiental desde la visión de un ambiente humanizado, donde se propongan soluciones a través de proyectos que estudien las trayectorias y los comportamientos humanos o del colectivo, representados en la práctica espacial que converge en el individuo a través de: 1) la percepción –imagen–; 2) la representación del espacio, 3) la concepción –palabra– y 4) la sensación, el espacio vivido –sentido. Esto permitiría que la gestión integral analice las soluciones de los problemas urbanos a través de la representación social y urbana como instrumentos metodológicos, y se pueda proponer, para actuar en el hacer y evaluar el decir, a fin de mejorar los procesos de desarrollo con los que se configura el territorio y modifica en su gestión el espacio cultural vivido. El urbanismo experimental invita a repensar el urbanismo desde los conceptos de un ambiente humanizado, además de reorientar los territorios a partir



de una visión sustentable, pensada desde lo global para actuar en lo local.

Lo anterior conduce a que el sujeto que produce el espacio cultural vivido conozca la realidad que construye con sus pensamientos y sentimientos. De esta manera, se podría decir que el ambiente humanizado, visto a partir de la experiencia, conduce y acerca a captar de manera integral el dinamismo con que se va transformada la calidad de la vida urbana. También es importante señalar que el estado emocional del individuo impera en la experiencia situacional que este vive en el espacio público urbano, y que además es lo que define los desplazamientos, a fin de producir nuevos modelos de desarrollo que cumplan con las diversidades y multiplicidades de pensamientos que organizan la información espacial, ya que hoy en día se debe combatir no solo la práctica del espacio, o lo funcional, sino transformar con nuevas configuraciones las relaciones que producen el tejido territorial.

De esta manera, la resignificación de lo urbano parte de la integración de las dialécticas que definen cómo deberían de construirse posibles caminos desde la gestión integral de la visión del espacio social como un tercer espacio; y la experiencia espacial y la esfera gnoseológica universal como un espacio cultural vivido, con perspectivas hacia la construcción de una posible dialéctica que parta de formular un ambiente humanizado.

Desde el diseño participativo se planteó analizar e interpretar los escenarios, además de reconocer el sentimiento y los procesos cognitivos a los que les otorga significado. Esto con la finalidad de que el territorio sostenible se integre al diseño y a la gestión participativa, de tal forma que esto permita la organización de los escenarios, fomentándose el análisis de las acciones y los comportamientos recogidos de los procesos cognitivos de los sujetos, para construir los escenarios desde las querencias y los deseos de ellos mismos.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para poder aplicar la metodología desde la representación social, fue necesario formular tres preguntas:

1. ¿Qué construye el individuo sobre las diversas maneras de intervenir la ordenación del territorio, o cómo entiende el urbanismo el individuo?

Desde la visión del urbanismo participativo en el área, y buscando desarrollar maneras de participación con las que se aspira intervenir o gestionar la ordenación del territorio en el que se habita para construir ciudades sostenibles, en el caso de las escalas global, regional y local e

individual de la representación que tienen de Venezuela, Ecuador y Colombia, los participantes coincidieron en lo siguiente:

▪ *En el caso de Venezuela:*

Se debe velar por el respeto de la diversidad de pensamiento que se encarga de mejorar y transformar las condiciones de vida de las comunidades, de su contexto, a fin de que se facilite la construcción de una sociedad intercultural, equitativa y sostenible.

▪ *En el caso de Ecuador:*

Se deben transformar los proyectos en legados dados por sus usuarios, de tal forma que los mismos insistan en la planificación y gestión de su desarrollo, para que de esta manera se vele por la calidad de vida y el desarrollo armónico sostenible.

▪ *En el caso de Colombia:*

Expresaron que solo se alcanzarán compromisos en escalas menores, es decir, desde los habitantes de los contextos locales y regionales, que son los que perciben los problemas de cerca, además de la afectación que las condiciones reales producen en la existencia de los seres y de los grupos y asentamientos humanos vistos como una ecología emocional, que gestione los sentimientos a una construcción de un mundo más armónico y solidario.

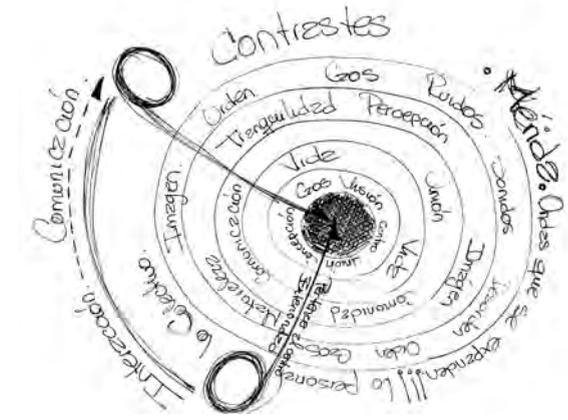
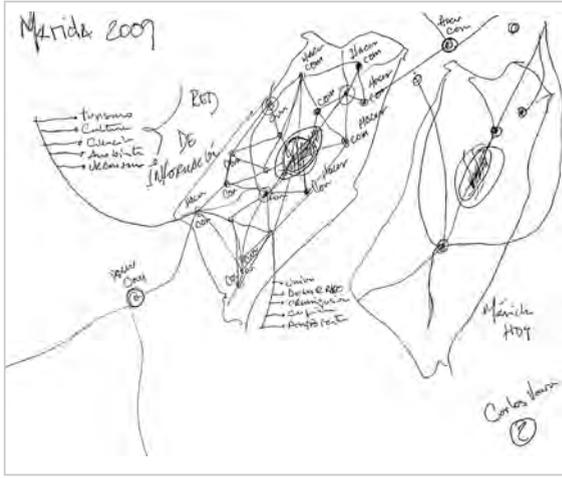
2. ¿Cuáles son las distintas formas como el individuo expresa los problemas? (figuras 1 a 12). Caso de Mérida (Venezuela).

En este taller la idea era entender la metodología en la que se sumerge el investigador en la escucha atenta del que enseña desde su experiencia los sentimientos y afectos hacia el espacio. Sin embargo, cada participante o individuo explicó de manera diferente su sentir hacia el estado Mérida.

3. ¿Cómo a través de la expresión del individuo se pueden deducir, en el análisis del discurso expresado y su interpretación, las ideas iniciales para intervenir la ordenación del territorio en la visibilidad de producir desarrollo sostenible, en el marco de un urbanismo participativo?

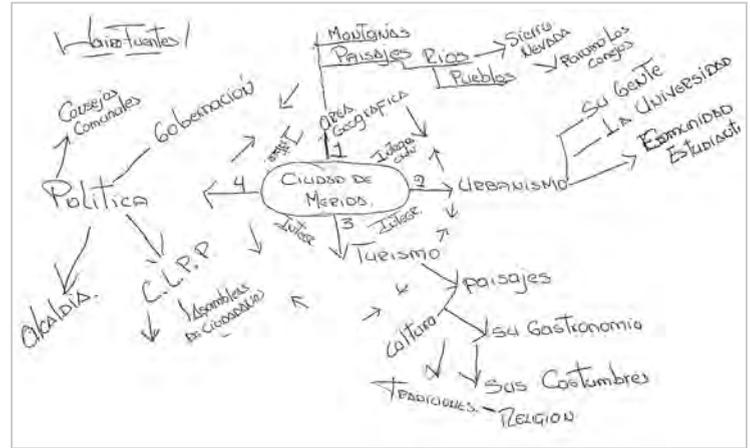
En el caso de Venezuela, Quito y Colombia, los participantes coincidieron en que el Estado y las comunidades deben encargarse de promover los servicios ambientales, velando por el fiel cumplimiento de las constituciones y de los derechos universales de la Madre Tierra; incentivar la educación formal y no formal, con el fin de explotar las habilidades y los talentos humanos para que ayuden a planificar y gestionar el territorio desde la visión de la sostenibilidad y no solo de la sustentabilidad.

► Figura 1. El arquitecto Carlos Vera expresa que el estado Mérida lo compone una gran red de información: turística, cultural, científica, ambiental y urbanística que se debe unir para "HACER.COM", en pro del desarrollo y la organización por un cambio del ambiente



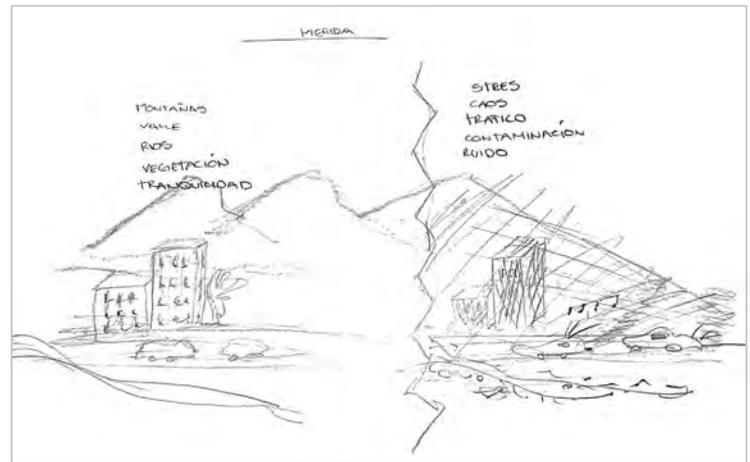
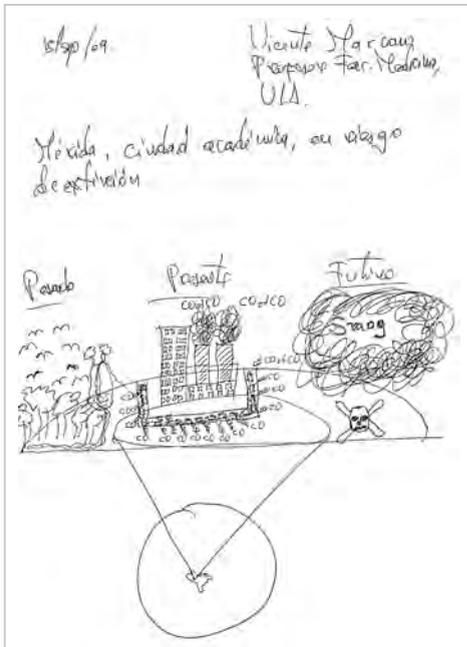
▲ Figura 2. El individuo (a) mostraba que hay que velar por la intersección que produce la comunicación con el centro del espiral de las emociones socioafectivas del entorno

► Figura 3. El licenciado José Osorio exponía la importancia que tiene la formación secuencial entre el país, el Estado, el municipio y su casa vistos en la integración de un solo hogar que debe estar en armonía con el entorno y el ambiente



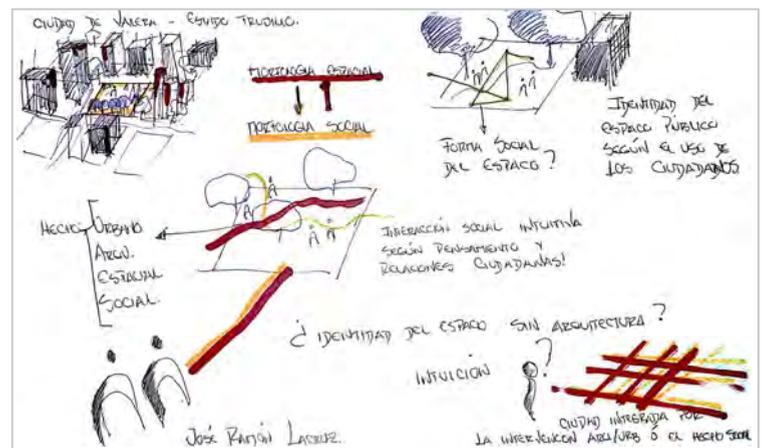
▲ Figura 4. El individuo (a) que desarrolló este mapa mental del Estado Mérida, dijo que la ciudad está conformada por cuatro aspectos que se integran: 1) área geográfica, 2) el urbanismo, 3) el turismo y 4) la política

► Figura 6. El profesor Vicente Marcano, médico, muestra que el estado Mérida tuvo un pasado no contaminado, un presente contaminado y un futuro en peligro y riesgo de extinción



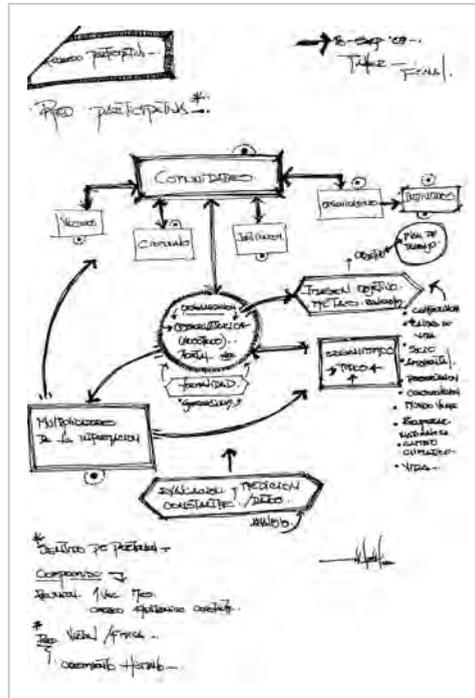
▲ Figura 5. El individuo (a) mostró la Mérida de antes como un equilibrio armónico entre el espíritu y el ambiente, y la Mérida de hoy como un caos atravesado por la contaminación

► Figura 7. El arquitecto José Ramón Lacruz define que la identidad del espacio público prevalece a través del uso de los ciudadanos con sus hechos (urbano, arquitectura, espacial y social) como aspectos que se interrelacionan con los pensamientos y sus ciudadanos

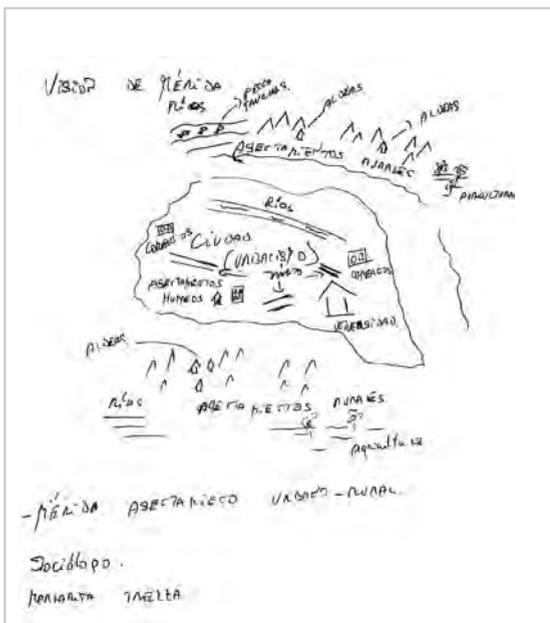




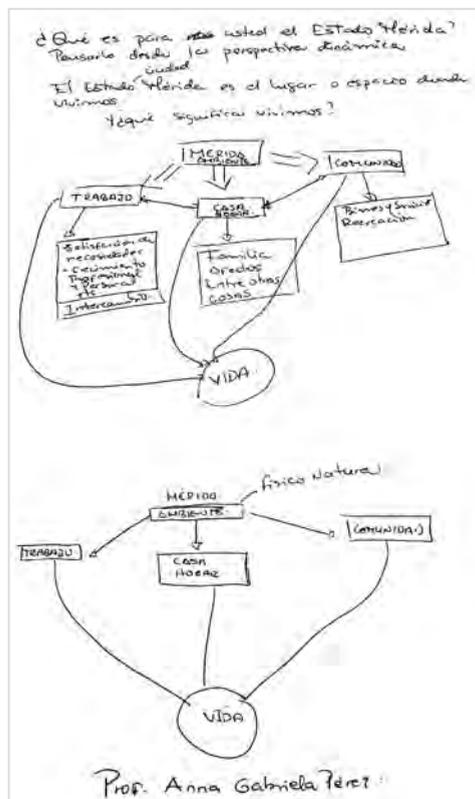
◀ Figura 8. La ingeniera Eddy Osorio muestra cómo la ciudad no tiene límites, sino que pasó de ser una ciudad no contaminada a una contaminada



◀ Figura 9. El individuo (a) mostró que se debía organizar un observatorio o portal donde los organismos entiendan que todos somos comunidad y que el plan de trabajo sería: tomar conciencia, crear calidad de vida, construir un mundo verde que recupere la naturaleza y la vida desde lo socioambiental



▲ Figura 11. La socióloga Margarita Trezza expresaba que la ciudad de Mérida estaba integrada a las zonas rurales y urbanas



◀ Figura 10. La profesora Ana Gabriela Pérez, a través de un mapa conceptual, define la “perspectiva dinámica con la que entiende el estado Mérida, como un lugar o espacio donde vivimos”, el cual satisface sus necesidades



▲ Figura 12. La ciudadana Adriana Angarita dice que el estado Mérida es una ciudad viva, con entorno orgánico, y joven por el espíritu del estudiante

Fuente: Fotografías del autor durante el taller de representación local de la ciudad de Mérida (16 de septiembre de 2009 (figuras 1 a 12)).



◀ Figura 13. IV Foro de Ciudad y Ambiente (Quito) en el cual se presentaron las metodologías y dinámicas para prevenir los paradigmas emergentes que hoy en día contaminan al mundo Fuente: fotografía del autor.

La validación de una metodología que parta de la representación social, para encontrar el manejo del conocimiento en la gente, como maneras para descubrir teorías, conceptos y metodologías innovadoras, que integren una fase exploratoria para acercarse a la realidad o diagnóstico, y una fase final donde se estudie el objeto principal, constituyó el trabajo de investigación.

Los acercamientos a las diferentes maneras de percibir y representar el espacio público, lo cual se comienza a observar a partir de las actividades o prácticas del desplazamiento rutinario o no rutinario con las que los individuos manejan su territorio a diario. En esta fase exploratoria, en los discursos de los individuos se observó descontento por la solución que se le dio al proyecto urbano en Mérida, considerando que el cambio del entorno inmediato del proyecto ha producido daños al ambiente, aumento de la contaminación del aire, contaminación acústica, carencia de espacios públicos y colapso de la movilidad urbana en la ciudad.

En la exploración de Mérida, Quito y Barranquilla se mostró que para integrar cualquier proyecto de ordenamiento en el territorio, es necesaria la educación y formación comunitaria, que produzca despertar en la conciencia y convivencia en el espacio público aledaño, con el propósito de que se manifiesten las necesidades de la movilidad territorial. La prueba exploratoria permite darle confiabilidad a la muestra; con la evaluación del instrumento se puede mejorar y corregir el objetivo de los instrumentos para que la recolección de los datos permita ajustar el continuo cambio de las metas. Es por ello que las opiniones analizadas muestran que los espacios públicos no son valorados como ejes de integralidad de un sistema ambiental, sino que el proceso del conocimiento que tiene el usuario construye los diferentes significados con base en el cubrimiento de sus necesidades sin la visión de la calidad de vida.

La ausencia de motivación para comprender los significados que tiene el espacio público ha llevado a construir algunos territorios carentes de relaciones humanas y de bienestar social, sin darle importancia a la trayectoria histórica, lo cual podría conducir a innovaciones en el mejoramiento y recuperación de estos espacios territoriales, que incidirían en la salud integral de los individuos. Las condiciones humanas muestran que el espacio público proviene de la cultura y de las experiencias vividas por sus comunidades, permitiendo a los sentidos relacionar el conocimiento de los individuos y, de esta manera, se podrían establecer nuevas situaciones territoriales, para crear desplazamientos no rutinarios a fin de ayudar a evitar la aparición de ciertas enfermedades en los usuarios.

La visión de los problemas de la salud, como eje integral de las posibles soluciones ambientales, tiene un abanico de respuestas para proyectos urbanos puntuales, que con visión integral podrían establecer pautas para la educación incluyente.

En la representación del espacio público, la planificación en la recolección de los datos fue esencial para hacerla de manera participativa, uniendo a los entes responsables de la calidad de vida y el bienestar social del espacio público.

Esto con la idea de que al articularlos e interrelacionarlos ellos puedan participar en la educación, humanización y revalorización de los espacios públicos, de tal manera que se replantee el sentido que tienen los individuos de ellos, y se defina con las comunidades las situaciones que quisieran provocar para cambiar la visión del urbanismo con el que se cuenta en cada experiencia vivencial.

De esta manera se consideró integrar el conocimiento propio y las representaciones sociales de las comunidades a la planificación y el diseño de sus territorios, para que estas se conviertan en autogestoras del replanteamiento del espacio cultural vivido, afianzando los espacios públicos e impulsando el desarrollo sostenible del territorio en pro de un urbanismo participativo.

Finalmente, de la aplicación de los tres estudios de caso en Mérida, Quito y Barranquilla, se observó lo siguiente:

1. La ordenación del territorio ha sido planteada sin ninguna visión de gestión integral y participativa.
2. Los individuos no se toman en cuenta en la toma de decisiones para crear espacios públicos que se adapten a las querencias y los deseos de las personas.
3. La representación social permite que se encuentren los problemas que se presentan en el diseño y la gestión, pero hasta el momento son temas desconocidos que no se han tomado en cuenta para la ordenación del territorio de manera participativa.

APORTES PARA UNA PROPUESTA DE METODOLOGÍA INTEGRAL PARA EL URBANISMO PARTICIPATIVO

Esta propuesta implicó la creación de una metodología integral para el urbanismo participativo vista desde tres aspectos: teórico, práctico y metodológico, en la cual trasciende el concepto de territorio sostenible a la unidad del ambiente humanizado; sin embargo, los resultados aquí presentados, más que conclusivos, dejan abierto este planteamiento para que se siga aplicando en próximos estudios en las ciudades de Latinoamérica.

Aportes en lo teórico: unidad del ambiente humanizado y dialéctica del ambiente humanizado

Tomando como partida para esta concepción lo que han expresado Fernández (1994) en la "Tríadica del proceso básico de las realidades colectivas", Soja (1996) en "El espacio social", Lindón *et al.* (2006) en "La experiencia espacial" y Manzanares (2004) en "La esfera gnoseológica universal", se integraron estas visiones para proponer una tríada que fundamente "El espacio cultural vivido", principal aporte en lo teórico a partir de la presente investigación.

A partir de estas visiones, se introdujeron nuevas maneras de ver la idea de la gestión integral o "relación de relaciones", como bien lo señala Manzanares, en donde se invitó e indujo a promover la utilización del concepto y la conceptualización del uso, entre el pasado y el futuro, ubicada en un presente dinámico, donde se utiliza la energía e información del colectivo como recurso, planificando hacia el futuro y evaluando retrospectivamente, bajo una relación de ajuste o cambio permanente.

El pasado se plantea como una dimensión que se tiene acumulada y se representa a través del espacio o representación concebida en el pensamiento del ser social. Al conceptualizar el uso o las actividades —Acción Trascendente—, se proyecta por medio del pensamiento social concebido el futuro de lo que se desea planificar y hacer. Con esto se ubica la representación percibida, que está en constante relación con la representación sentida y la vivida.

Del aporte señalado como resultado de esta investigación, se concluyó que sobre el entrelazamiento y la integración de las cuatro visiones estudiadas (Fernández, Soja, Lindón y Manzanares) se produce una síntesis compleja de las realidades por considerar que se expresa en la tríada denominada "ambiente humanizado", que sustenta una teoría del urbanismo experimental visto desde la experiencia que emerge de la práctica espacial, la representación del espacio y los espacios de representación.

Puede observarse la comprensión de las dimensiones que estructuran estas, entendidas como espacio cultural vivido, espacio en devenir, en el que se constituyen realidades, seres, procesos y fenómenos donde se encuentran inmersos y con los cuales se interactúa, cuya comprensión permite al diseñador urbano planificar y verificar desde concepciones abstractas que se deducen de la realidad concreta, las causas históricas y los efectos que confluyen en los presentes dinámicos en los que se transfiere la información y la energía finita hacia la búsqueda de la realidad futura. Por esto, elucidar las complejas fuerzas que mantienen y cambian las prácticas humanas dentro del espacio constituyó el objetivo principal de configurar ambientes humanizados, los cuales están compuestos por tres dimensiones: el pensamiento social, el sentimiento inmanente y la acción trascendental.

El pensamiento social

Entendido como una creación de la mente, mediante la actividad del intelecto, genera las acciones racionales o las abstracciones de la imaginación (lo abstracto, racional, creativo, artístico, entre otros), permitiendo de esta manera desarrollar estrategias que coordinen una perspectiva común para avanzar hacia el futuro. El pensamiento del individuo se encuentra relacionado con el espacio y su conjunto, es decir, que el individuo se integra con el espacio, con el comportamiento, con el contexto, con el ambiente, el paisaje y el entorno.

La accesibilidad a los lugares está vinculada con el pensamiento del individuo, que parte de la entidad a la cual se proyecta el sujeto, bajo la visión del presente hacia una visión de futuro, e incorpora valores basados en variables de la realidad y la cultura, en las que se articula para representarse, comunicarse y convertir la planificación en acciones. De esta manera se superan los obstáculos entre lo que hay y lo que se proyecta a partir de las relaciones humanas, que son las que transforman a los seres humanos cuando dicen y proponen criterios para solventar sus necesidades y encontrar la calidad de vida y bienestar social al que ellos aspiran.

El sentimiento inmanente

Comprendido como el resultado de la emoción dinámica que tiene el individuo con el objeto físico. Este dinamismo se refiere a la experiencia, que en sí misma permite manipular, organizar, seleccionar, reagrupar, distinguir y producir el reflejo interior que tiene el individuo de la sociedad y los lugares en su dimensión simbólica. La mente es dependiente del flujo de información proveniente de los sentidos: tacto, olfato, gusto, vista y oído, pero también esta información actúa sobre la forma de observar la realidad o el exterior, mostrando que existen diversas formas de hacerlo; esta información proveniente de los sentidos es codificada e integrada posteriormente con los datos existentes en las mentes por algunos términos tales como: percepción, entendimiento, aprendizaje, conocimiento, capacidad mental, abstracción, creatividad, capacidad de evaluación, entre otros.

El hecho de tomar en cuenta al momento de planificar y diseñar ambientes humanizados desde donde el individuo observe y descubra la relación que tiene con la sociedad y el lugar, define el valor que tiene la información en relación con el marco conceptual evolutivo que convierte los procesos cognitivos en desarrollo humano integral; donde los valores de intercambio que dependen de la asimilación de la dinámica intelectual, lógica y social del pensamiento, impulsan a los sentimientos inmanentes que encontrarán su expresión en un modelo inteligente en el que confluye una acción trascendental. Un modelo en el que el espacio concebido contiene las distintas representaciones simbólicas de los seres y sus procesos.



La acción trascendente

La cual no está referida a una realidad externa, sino a la realidad interna que conduce al camino de la vida y a la percepción del mundo. Esta percepción del mundo está dirigida por los comportamientos, las acciones o prácticas espaciales, que van a variar simultáneamente, según la información que elija el individuo sobre el entorno o el medio que le rodea. Es por ello que las prácticas de la movilidad espacial, vistas como desplazamientos donde el tiempo en horas y actividades de las que se hacen cargo los individuos, permiten que se construyan, por ejemplo, espacios para la tercera edad y para sujetos sociales con discapacidades, escenarios como espacios de encuentro, rutinas alternativas de desplazamientos y estilos o modos de vida, entre otros. Es así como la evolución consciente del individuo y del medio en donde se desarrolla y desenvuelve tiene acepción indivisible, es decir, está considerado como una unidad elemental entre el entorno social y su sistema regido por:

- El entorno dinámico y sus recursos, al combinarlo con la acción consciente de conocimiento individual, que garantiza que la inteligencia humana o la ecología del sentir humano encuentre la expresión en el espacio de su constante movimiento en el entorno.
- La acción humana ecológica permite continuidad evolutiva si se encuentra motivada por el entorno social.
- El desarrollo de la sinergia en el espacio territorial, regido por la energía humana, que depende de la dinámica de actividades del desarrollo socioeconómico hará que se generen valores de intercambio con la implementación de procesos de motivación y acción competitiva, cooperativa y trascendental. Según Manzanares (2004) citando a Luis Gómez de la Vega, el término sinergia se refiere a la dinámica del ciclo energético del uso o trabajo hacia la búsqueda del mayor bienestar material posible, que va dejando paulatinamente un diferencial de trabajos acumulados en el espacio, en la medida en que se convierten objetivos en resultados. Este acumulado de energía en el espacio es un potencial en el tema de la "relación de relaciones" (p. 150).
- La aplicación de un sistema de motivación o animación que sea capaz de detectar las necesidades de los individuos que deciden la configuración del territorio obteniendo la recompensa que se genere de sus actos. Esta recompensa es esencial para incentivar la acción; una recompensa intrínseca que forme parte de la actividad misma, como la responsabilidad, el cambio y lo atractivo de la actividad, y una recompensa extrínseca que tenga beneficios. La motivación trascendental permite que el individuo domine

su cultura, y pretende concretar el proceso de total independencia social, ecológica y de seguridad, de acuerdo con:

- La inteligencia trascendental.
- El consenso de los individuos, para que generen compromisos a partir de su influencia energética.
- El individuo se convierte en autogestor de su progreso y desarrollo, donde las relaciones de igualdad prevalezcan.
- El entrenamiento integral del conocimiento humano, donde el proceso de cognición ecológica sea el primer recurso para ser utilizado a fin de lograr el equilibrio entre el individuo, el entorno y su desarrollo, dentro de los planos de motivación para que haya una convivencia dinámica y armónica.

Para esto es necesario saber que las condiciones cognitivas para un desarrollo sostenible se expresan en:

- La acción cognitiva humana progresiva, trascendental y evolucionada del entender humano sobre la dinámica viva del entorno y su espacio sistémico abierto, en su red de relaciones de convivencia, vivencia y evolución.
- La armonía entre el entorno noosférico y biosférico (conjunto de inteligencias – múltiples inteligencias – y conjunto de los seres vivos del planeta tierra – vida ecológica), entre el compromiso que deben tener los individuos con las acciones y la conciencia, en cooperación con su entorno social.
- El sistema social ecológico no impone la cooperación, sino ella nace y se hace bajo la necesidad, la voluntad y el impulso de supervivencia y de la conciencia que proyecta la realidad actual por la futura.
- Los individuos comprenden el sistema social ecológico como una cohesión entre el entorno de vida y la acción social y territorial.

Las imágenes mentales en función del espacio-actividad (pasado-actualidad) y de las ocupaciones sociales en las cuales todos los individuos perciben de forma directa el lugar de residencia, trabajo, compras, ocio, entre otros, se presentan de manera distinta a las del individuo que aprehende por medio de la información recibida de los medios de comunicación y de las relaciones personales. Es por ello que los términos utilizados en la tríada del ambiente humanizado: pensamiento social, sentimiento inmanente y acción trascendental, permiten descubrir las leyes y realidades por las que se rige la convivencia. Por tanto, todo grupo social adopta una forma de organización opinada por la misma sociedad con el fin de resolver eficazmente los problemas de la subsistencia. De tal forma, el espacio solo cobra sentido a través de las representaciones que los individuos



hacen de él. Aunque también estos insisten en las formas en que se ve el espacio, en cuanto a las problemáticas comportamentales que se dedican a estructurar y organizar el espacio cultural vivido.

Esto solo se ve a partir de los sistemas de relaciones "individuo-sociedad-espacio-tiempo", entendiendo de esta manera las estructuras y combinaciones de elementos diversos, inscritos como reflejo de sus vivencias y organizaciones. Por tanto, la gestión participativa para hacer ambientes humanizados se da a partir de las emociones de las personas que deciden trabajar en la dimensión socioeconómica y sociopolítica para inducir los cambios permanentes, en el eje del desarrollo continuo. Esta idea de saber cómo el poder induce al ambiente humanizado, en un cambio o ajuste permanente para efectuar la evaluación de la metodología y corregir los errores para volver a comenzar a experimentar, logra que la retroalimentación en el proceso de la gestión sea progresiva y conduzca a los territorios del desarrollo sostenible universal.

El camino que el Estado ha formulado en los últimos años como modelo de país, si bien plantea lineamientos afines a la gestión participativa de la calidad de vida y bienestar social contenido en la Constitución vigente, aún falta camino por avanzar en el proceso de profundizar valores tales como la educación integral sinérgica, servicios básicos, equipamientos urbanos, uso de las tecnologías limpias, reglamentos y manuales comunitarios con visión sostenible, que posibilite ver las situaciones y las causas actuantes como conjuntos y, de esta manera, localizarlos como un todo universal. Es decir, la representación como herramienta metodológica permitiría el acercamiento y la comprensión del "ambiente" que los sujetos vivencian y su influencia en la identidad e imagen del territorio urbano, a fin de dirigir las miradas del desarrollo de los lugares habitados, apropiados e imaginados por quienes viven y sienten en ellos, construyendo cada uno realidades similares o distintas.

Por esta razón, se hace necesario comprender que existe un mundo objetivo, que es independiente de los actos de cognición y accesible al conocimiento, siendo los coordinadores de acciones en una comunidad: generación operacional, con el individuo como centro, y generación operacional como red neuronal. Se enfatiza que la realidad se presenta en los individuos a partir de las representaciones sociales, donde rigen los sistemas de interpretación en su relación con el mundo y con los otros, orientando y organizando las conductas y las comunicaciones en la sinergia cognitiva que articula la pertenencia social de los individuos con las implicaciones afectivas, con las normativas, y, sobre todo, con las interiorizaciones de las experiencias que hacen que el individuo domine su expansión territorial.

Por ello, la tríada sobre el tema de la representación es una teoría unitaria que abarca el espacio social como un tercer espacio, el espacio vivido desde la experiencia espacial y la esfera gnoseológica universal, que conducen a la transformación y nueva configuración del espacio cultural desde lo vivido, es decir, en ella intervienen las emociones y el sentimiento inmanente como parte de la motivación que nos conduce al control y a la empatía del conocimiento y la habilidad social. Se hace imperativo coordinar un urbanismo fragmentario, difuso, e incompleto, donde las comunidades intentan hacer redes y comunicar un avance que no tiene clara la visión de la calidad de vida y bienestar social de los usuarios, motivo indispensable que permitiría reeducar al individuo con la visión de los problemas universales, en avance de la formación de territorios humanos que manejen sus instrumentos para legislar, exigir y cumplir con modelos diversos de sostenibilidad que cooperen con los derechos y deberes que el individuo tiene con su ambiente, visto como un recurso sostenible.

De allí la vigencia de repensar el urbanismo desde las corrientes de la psicología del pensamiento social, psicología inmanente y psicología trascendental, para integrar lo psicológico al conjunto de la vida social, en la percepción de los procesos que configuran a los territorios y, de esta manera, construir y representar la imagen percibida por los individuos.

Aporte en lo práctico: construcción de la gestión humana participativa

En la aplicación práctica de la representación social como metodología para obtener la representación del espacio público a partir de la imagen mental y conceptual, visualizada desde el lenguaje y su discurso, se elaboró un perfil de Mérida, Quito, Barranquilla y sus respectivos problemas. En este momento o fase se incluyeron los actores territoriales claves para la solución de los problemas específicos de cada una de las realidades.

- En Mérida se logró encontrar que hace falta darle valor a la gente sobre el contenido de la ordenación territorial, para que manejen la visión integral del espacio público, del desarrollo sostenible y de la aplicación en el urbanismo participativo, mostrando que la gestión es la que se debe impulsar desde los individuos para que se conviertan en emprendedores de sus propias ideas.
- En Quito se mostró que los profesionales que se encargan de tomar decisiones importantes en las intervenciones urbanas, han dejado de lado la participación y la opinión de los habitantes; es importante que se tomen en cuenta sus opiniones, con la idea de diseñar y gestionar los territorios en pro de la sostenibilidad y la creación de un urbanismo participativo.

- En Barranquilla hay que retomar los derechos universales para impulsar el desarrollo desde la visión sistémica de los individuos para que la educación cambie y se manifieste en la calidad de vida y el bienestar de los territorios.

Con esta visión fue posible construir entre los individuos que habitan el sector y los profesionales (instituciones públicas, privadas, universidades, gobierno, entre otros) un plan de acción inmediata para el desarrollo y gestión integral, donde el individuo es el promotor y líder para que el proyecto tome valores por parte de la comunidad, se apropie de su realidad y además acepte los cambios (que deben iniciarse a partir de ellos) para que se formen verdaderos gestores del espacio intercultural para el desarrollo sostenible.

Aporte en lo metodológico: la representación social del espacio territorial

La representación vivencial vincula a todos los actores que se involucran en las comunidades con la idea de identificar los compromisos prioritarios hacia los problemas en materia del desarrollo sostenible. De esta forma, la sensibilización, motivación y animación de los actores son necesarias para que de manera sistémica se eduque bajo fases o estrategias que le permitan negociar a través de planes de acción que posibiliten la integración de proyectos con acciones de participación que permitan consolidar los espacios culturales vividos en el territorio.

Fase preliminar del diagnóstico

Preparativos y movilización de los actores territoriales. En la construcción de las escalas de representación vivencial se reflexionó sobre los problemas, a fin de elaborar los marcos de colaboración y formación de consensos, formalizando los pasos futuros del compromiso, identificando, revisando y ampliando aquellas materias consideradas consensualmente de interés prioritario. Además, hubo la necesidad de vincular otros actores urbanos de diferentes niveles y plantear algunas estrategias metodológicas para involucrarlos a través de su incorporación a grupos de trabajo multiculturales. Por ejemplo, concordar mecanismos para reforzar la coordinación institucional, movilizándolo el apoyo social y político a fin de lograr el compromiso necesario para la operatividad de grupos de trabajo multiactoriales con coordinación institucional.

Fase diagnóstica

Priorización de temas, problemas y compromisos de los actores territoriales. Cada construcción de representación se debe planificar de acuerdo con los temas y problemas, con la idea de que los eventos vayan mostrando el camino

para construir el proceso del desarrollo sostenible de Venezuela, donde se hizo necesario ir formando las visiones integrales de acuerdo con: plan de gobierno, evaluación de ordenanzas y del Plan de Ordenación Urbanística y su evaluación, prueba exploratoria y evaluación científica, evaluación y propuesta de urbanismo socioproductivo, donde surgen otros temas que pueden ser de interés para posteriores investigaciones o la continuidad de la misma.

Fase motivacional

Animación y sensibilización de los actores territoriales. Se debe impartir un llamado por parte de las instituciones tanto públicas como privadas, para organizar el apoyo a la investigación e integrar los saberes desde los ámbitos formales y no formales, con la educación ambiental, e invitándolos a la participación para que los afectados directos puedan buscar bienestar social colectivo. La animación y la sensibilización de los actores que intervienen en los territorios dependen del grado de confianza que tengan en el proceso y la respuesta del mismo como propuestas, para que se llegue a la sostenibilidad y, de esta manera, sean los actores tanto formales como no formales, los que evalúen y controlen los procesos del sistema. Es necesario que la gente sepa cómo velar por los derechos humanos y universales de la madre tierra, para que se cumplan las acciones bajo realidades que puedan mejorar y educar sobre el ambiente de manera sistémica, a fin de sensibilizarlos sobre los riesgos que en ella existen, y formar conciencia para el desarrollo humano sostenible.

Fase ejecutora

Formulación y aplicación de las estrategias. Se deben formular estrategias que permitan negociar y llegar a acuerdos a través de planes de acción que contengan una serie de proyectos territoriales integrales y situacionales, que abarquen los problemas a corto, mediano y largo plazo, a fin de garantizar un desarrollo sostenible. Esto bajo la premisa de que las actividades de los territorios lleven a cabo iniciativas a partir de asociaciones o cooperativas en torno a temas específicos. Este proceso es participativo y permite mediar y conciliar intereses opuestos, a través de la negociación para alcanzar acuerdos en torno al uso conjunto, a los recursos y a la solución coordinada de los problemas comunes. Para organizar esta formulación y aplicar las estrategias es necesario:

1. Definir los problemas comunes y en los ámbitos de intervención a partir del análisis del espacio territorial y de la participación social y económica del territorio. Para ello se procede a evaluar las opciones estratégicas, usando la representación como herramienta para la gestión humana participativa, en la configuración de ambientes humanizados en el desarrollo sostenible.

2. Negociar y llegar a acuerdos para producir los planes o proyectos integrales, con la finalidad de transformar las estrategias en realidades concretas. Esto requiere de amplias negociaciones puesto que los planes de acción deben otorgarse con el compromiso claro y específico de cada uno de los actores (organizaciones), con la realización de determinadas acciones.
3. Diseñar los proyectos demostrativos a través de iniciativas a pequeña escala, por lo general intervenciones en el ámbito local, para demostrar una nueva manera de enfrentar las situaciones que se quieren modificar. Esto estimula la participación y el compromiso de los actores a la vez que se muestran resultados palpables.
4. Producir integración de proyectos y planes con enfoques integrales; esto es lo más importante porque reúne los distintos aspectos de la labor de los equipos de trabajo que generan mayor conciencia sobre la realidad que se enfrenta y, además, aclara la comprensión del mismo. Se analizan las estrategias y los planes de acción de los proyectos demostrativos, se llega a acuerdos, se facilita la incorporación a los presupuestos y dispositivos legislados, de manera que se integren oficialmente al aparato gubernamental, lo cual se podría lograr a través de un taller que analice las estrategias para que las cosas sean consultadas.

La representación como herramienta metodológica puede tener aplicación de diversas formas, para integrar los saberes formales y no formales con la idea de entender desde dónde deben comenzar los cambios en los individuos para conformar territorios sostenibles.

Fase de Identificación de potencialidades

Seguimiento de la evaluación cuantitativa y consolidación del mejoramiento cualitativo, ante una propuesta metodológica mixta. El elemento de participación debe ser apropiado por los actores, ya que ello aumenta la eficacia de las acciones. Esto es producto de la capacidad de utilizar los conocimientos, las energías y los recursos de los actores; también el control, el monitoreo y la evaluación ayudan a implementar los planes y las estrategias. La entrega de información debe ser sistémica y esto hace que se retroalimenten las acciones. Además, integra el proceso participativo y sus enfoques e instrumentos administrativos y de gestión en la manera habitual de agilizar las cosas. Para que la participación funcione como medio para la gestión humana debe:

Por parte del individuo:

- Ampliar la escala.
- Expandir los nuevos enfoques y las iniciativas por parte de los involucrados.

Por parte de la institucionalidad:

- Integrar los procesos participativos, los procedimientos, las ideas y prácticas de los actores e instituciones locales hasta convertirse en hábito.

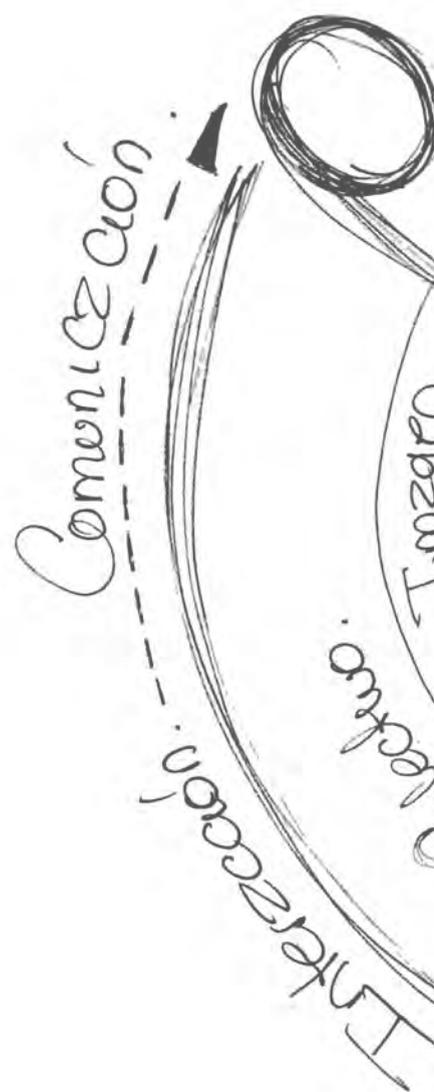
Esto quiere decir que el proceso participativo de toma de decisiones es dinámico y continuamente se autocorrige y autoafina, porque involucra una gama de actores que incorporan las diversas actividades de control (monitoreo) y revisión. La institucionalización es un esfuerzo a largo plazo que vincula el monitoreo y la evaluación del aprendizaje de lecciones a partir de la experiencia, con la réplica y ampliación de la escala de las actividades de consolidación institucional del proceso en su totalidad. Si se logra esto en sus fases, el enfoque participativo se desarrollará para seguir vivo en las entidades territoriales, además permitirá ampliar los instrumentos con que se miden las realidades para darle soluciones integrales al desarrollo sostenible.

RECOMENDACIONES PARA PRODUCIR AMBIENTES HUMANIZADOS

Evaluación de la gestión humana participativa

Se hace necesario formular instrumentos metodológicos adecuados a las diversas etnias y culturas, donde se planteen procesos amenos para solucionar las necesidades y para producir la gestión humana participativa. A la hora de tomar decisiones, se utiliza la verificación de los problemas vistos desde las distintas escalas (global, regional, local e individual), como instrumento destinado a examinar las condiciones y realidades territoriales, a fin de reunir la información, para diseñar el proceso participativo de toma de decisiones de la manera más adecuada a su contexto. La evaluación se debe plantear desde los propósitos de la intervención, como:

- Evaluación de las condiciones territoriales (global, regional, local e individual) para que exista un proceso participativo en la toma de decisiones.
- Aquí entra la voluntad política y el sentido de pertenencia de los actores en el contexto por desarrollar.
- Concordancia en la forma en que las necesidades calzan en el marco del proceso participativo de toma de decisiones y en los posibles niveles de intervención.
- Identificación de las fortalezas y debilidades, así como de las oportunidades y amenazas, para concentrarse en los temas de interés prioritarios, a fin de corregir los errores que aparezcan como hallazgos importantes de la evaluación en la gestión de la investigación-acción-participación.



Este es el instrumento base para el diagnóstico de las necesidades territoriales, ya que ayuda a identificar, a partir de las representaciones como herramienta metodológica, las áreas y formas posibles de intervención, en donde hay que evaluar la vulnerabilidad de los resultados, producir un documento propuesta, tener la herramienta con perspectiva de género, convertirse en facilitador cooperativista de la técnica, consultando lo territorial entre los grupos de trabajo multiactoral, con planes de acción y programas operacionales. De esta manera, habrá proyectos que demuestren cómo la gestión humana participativa aporta a la solución de los conflictos y permite monitorear, evaluar y mejorar las directrices que señalan las instituciones. Las fallas en las sociedades se encuentran en la manera de transmitir el conocimiento hacia el individuo, ya que no se incorpora la parte sociocultural.

Se entiende que los manuales simplemente son formas de guiar los proyectos socioproductivos, pero no son recetas para construir repetidamente modelos de sostenibilidad; dirigen la visión para

desarrollar los territorios, pero con apertura a diversos modelos de sostenibilidad, que van acogiendo los habitantes desde su cultura en la construcción de los lugares. Para probar la representación como herramienta metodológica en el diseño de territorios sostenibles, es necesario contar con las expectativas claras de las necesidades y de educar a los sujetos sociales en los sentidos ambiental y humano. Se necesita entender la formación del tejido social para estudiar las posibilidades de innovar, motivar y animar a las comunidades en lo que emprendan como objetivos.

La gestión humana participativa debe contemplar el plan de acción necesario para construir en los espacios territoriales laboratorios puntuales de intervención que manejen la visión integral de los proyectos y pueda inducir la gestión socioambiental —sociedad y ambiente (urbano-rural)—, la gestión territorial —ambiente como un sistema humano—, gestión humana que contemple la calidad de vida, el género y la inclusión social que prevalecen en la gestión del riesgo del desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

- Angarita Arboleda, C. y Amar Amar, J. (2010). *Psicología social comunitaria. Enfoques contemporáneos*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Arnold - Cathalifaud, M. (1997). Introducción a las epistemologías sistémico/ constructivistas. *Cinta de Moebio* (2).
- Arnold - Cathalifaud, M. (2003). Fundamentos del constructivismo socio-poietico. *Cinta de Moebio* (018). Santiago: Universidad de Chile: Facultad de Ciencias Sociales,.
- Bailly, A. y Beguin, H. (1992). *Introducción a la geografía humana*. Barcelona: Fondo Editorial de Masson.
- Bailly, A. (2001). *Les concepts de la geographie humaine*. Paris: Masson.
- Berger, P. y Luckmann, T. (2003). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Edición Amorrortu editores.
- Fernández Christlieb, P. (1994). Psicología social, intersubjetividad y psicología colectiva. En Montero, M. (coord). *Construcción y crítica de la psicología social* (pp. 49-107). Barcelona: Anthropos.
- Fernández, R. (2006). *El tsunami urbanizador español y mundial*. Barcelona: La Llevir, S.L. Virus Editorial.
- Glaserfeld, E. von (2005). Aspectos del constructivismo radical. En *Construcciones de la experiencia humana*. Barcelona: Gedisa.
- González, S. (2005). *La ciudad venezolana. Una interpretación de su espacio y sentido en la convivencia*. Caracas: Fundación para la Cultura Urbana.
- Hall, E. (2009). *La dimensión oculta*. México: Siglo XXI Editores.
- Jodelet, D. (2004). Vigencia de las representaciones sociales y su incidencia en las prácticas profesionales. Argentina: Educar. Recuperado de <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/dra-denise-jodelet-vigencia-de.php>
- Jodelet, D. (1984). *La representación social: fenómenos, concepto y teorías*. Buenos Aires.
- Jodelet, D. (2003). *Représentations sociales: un domaine en expansion*, En Jodelet D. (ed.). *Les représentations sociales* (7 ed.). Paris: PUF.
- Korosec-Serfaty, P. (1986). *L'Appropriation de l'espace*. IAPC-3. Louvain la Nouvelle: CIACO.
- Lindón, A., Aguilar, M. y Hiernaux, D. (2006). *Lugares imaginarios en la metrópolis*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Antrophos Editorial, Rubí Barcelona.
- Lindón, A. (2010). *Seminario de investigación: Teoría geográfica contemporánea II*. México: Distrito Federal. Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, Licenciatura en Geografía Humana.
- Manzanares, J. (2004). *El episteme de una civilización inteligente*. Teoría del conocimiento dialéctico. La revelación integralista. Mérida: Venezuela.
- Martínez-Andrade, D., De Jesús, M., Andrade, R. y Méndez, R. (2007). Cartografía breve del constructivismo en la sociedad del conocimiento. *FRONESIS, Revista de Filosofía Jurídica, Social y Política*, 14 (2), 1315-6268.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Nicolescu, B. (2007). *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. Paris: Ediciones Du Rocher.
- Nogué, J. y Vicente, J. (2001). *Geopolítica, identidad y globalización*. Barcelona: Ariel.
- Pakman, M. y Shotter, J. (2005). *Construcciones de la experiencia humana. El lenguaje y la construcción del sí mismo*. Barcelona: Gedisa.
- Pearce, W. B. (2002). Nuevos modelos y metáforas comunicacionales: el pasaje de la teoría a la praxis, del objetivismo al constructivismo social y de la representación a la reflexividad. En Schnitman, D. F. (ed.). *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad* (pp. 265-284). Buenos Aires: Paidós.
- Pérgolis, J. C. (2008). *Foro Paisaje y Cultura. Percepciones y emociones en torno a los paisajes*. Venezuela: Mérida Universidad de Los Andes. Escuela de Geografía, Facultad de Geografía.
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Madrid: Ariel Geografía.
- Seamon, D. (1979). *Rest in the Geographical World. A Geography of the Lifeworld*. New York: St. Martin's Press.
- Soja, E. (1996). *Thirdspace. Journey to Los Angeles and other real-and-imagined places*. Mass: Blackwell.
- Soriano, I. (2010). *Arquitectura: intervenciones experimentales y lecturas críticas del espacio-tiempo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, Seminario de Titulación I.
- Tuan, Y. (1977). *Space and Place: The perspective of experience*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Tuan, Y. (2007). *Topofilia: un estudio sobre las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno*. Barcelona: Melusina.

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE URBANO EN ASENTAMIENTOS INFORMALES

Johana Andrea Mesa Carranza, Oswaldo López Bernal

Universidad del Valle, Cali (Colombia)

Escuela de Arquitectura. Grupo Hábitat y Desarrollo Sostenible

Adriana Patricia López Valencia

Universidad del Valle, Cali (Colombia)

Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y el Ambiente (Eidenar), área de gestión ambiental

Mesa Carranza, J. A., López Bernal, O. & López Valencia A. P. (2016). Propuesta de un sistema de indicadores para evaluar la calidad visual del paisaje urbano en asentamientos informales. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 35-47. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.4



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.4>

Johana Andrea Mesa Carranza

Arquitecta, Universidad del Valle, Cali (Colombia).

Joven investigadora e innovadora "Virginia Gutiérrez de Pineda" de Colciencias 2012.

Ganadora del primer premio de vivienda económica, ConvivE IV, concurso binacional de hábitat andino de la revista Escala, 2009.

Investigadora, Escuela de Arquitectura de la Universidad del Valle.

johanandrea89@gmail.com

Oswaldo López Bernal

Arquitecto, Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia).

Magíster en Gestión ambiental urbana, Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia).

PhD en Urbanismo, Universidad Nacional Autónoma de México.

Estancia posdoctoral en la Universidad de Montreal, programa de Faculty Research Program del Gobierno Canadiense.

Profesor e investigador, Escuela de Arquitectura, Universidad del Valle.

oswaldo.lopez@correounivalle.edu.co

Adriana Patricia López Valencia

Arquitecta, Universidad del Valle.

Especialista en Gestión ambiental, Universidad Autónoma de Occidente.

Magíster en Urbanismo, Universidad Nacional de Colombia.

PhD en Ciencias Ambientales, Universidad del Valle.

Ganadora del premio Green Talents 2010 del Ministerio de Educación e Investigación de Alemania.

Profesora e investigadora, Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y el Ambiente, Universidad del Valle.

adriana.lopez@correounivalle.edu.co

INTRODUCCIÓN

Este texto se presenta como parte de la investigación "Mejoramiento del confort ambiental urbano en asentamientos informales", realizada en el marco del programa Jóvenes investigadores e innovadores "Virginia Gutiérrez de Pineda", Convocatoria 566 del 2012 de Colciencias, iniciada en febrero del 2013 y finalizada en febrero del 2014, a través del proyecto académico-investigativo adelantado por el grupo de investigación "Hábitat y desarrollo sostenible" de la Escuela de Arquitectura, con el apoyo del área de Gestión Ambiental de Eidenar, Universidad del Valle, a partir de la idea de formular un sistema de medición ambiental urbano enfocado principalmente en la calidad del paisaje urbano que, aplicado a asentamientos informales, contribuya al mejoramiento de las condiciones de la calidad físico-espacial del espacio público, e incremente la calidad de vida de la población socialmente más vulnerable en las ciudades colombianas.

En primera instancia, se resalta que la intención de evaluar la calidad visual del paisaje urbano es estudiada desde hace algunos años por varios autores (Lynch, 1992; Fry, Tveit, Ode y Velarde, 2009; Briceño, Contreras y Owen de Contreras, 2012), los cuales buscan incorporar e integrar la dimensión ecológica, estética y cultural en la construcción del paisaje urbano, como herramienta que contribuya a mejorar la calidad de vida ambiental de las ciudades, como objetivo específico dirigido a la construcción del paisaje urbano sostenible.

El artículo está estructurado en dos partes. En la primera se expone una visión general de las formas en las que puede ser evaluado un paisaje, abordada por diferentes autores con sus definiciones generales y específicas respecto al tema; en la segunda se presentan los resultados de los indicadores propuestos que sintetizan el valor ecológico, estético y cultural del paisaje urbano alimentando el concepto de calidad del paisaje, tomando en cuenta lo descrito a lo largo del texto.

Como punto de partida es importante entender que los asentamientos informales son, por lo general, áreas de gran extensión de territorio que albergan comunidades en viviendas

RESUMEN

Los asentamientos informales son producto de procesos espontáneos de urbanización y se conforman sin ninguna planificación oficial, generando exclusión social y marginalidad, las cuales repercuten negativamente en el aspecto físico del entorno urbano y en la calidad de vida de los habitantes. Este texto se enfoca en la construcción de los lineamientos de confort ambiental orientados a la calidad visual del paisaje urbano; a partir de una revisión bibliográfica descriptiva se presentan los diferentes autores y conceptos que definen al paisaje urbano; se identifican los principales componentes que lo conforman y, a partir de estos, se propone un sistema de indicadores para valorar su calidad visual, bajo la integración de factores inherentes a las dimensiones ecológica, estética y cultural, los cuales contribuyen a definir el diagnóstico de cada componente propuesto, además de establecer un sistema de evaluación que favorezca el mejoramiento de la calidad visual del paisaje urbano informal, proporcionando resultados que ayuden al proceso de diseño y a la preservación o el mejoramiento del mismo.

PALABRAS CLAVE: diseño del paisaje, diseño urbano, paisaje cultural, paisaje natural, protección del paisaje.

PROPOSAL FOR A SYSTEM OF INDICATORS TO ASSESS THE VISUAL QUALITY OF THE URBAN LANDSCAPE IN INFORMAL SETTLEMENTS

ABSTRACT

Informal settlements are the result of spontaneous processes of urbanization and are formed without any official planning, generating social exclusion and marginalization, which adversely affect the physical appearance of the urban environment and quality of life of the inhabitants. This text focuses on building environmental guidelines comfort-oriented visual quality of the urban landscape; from a descriptive literature review, there is a presentation of different authors and concepts that define the urban landscape; the main components that comprise it are identified and, from these, an indicator system is proposed to assess their visual quality, low integration inherent ecological, aesthetic and cultural dimensions factors, which help define the diagnosis of each proposed addition to establish an evaluation system that favors improving the visual quality of informal urban landscape, providing results that help the design process and the preservation or improvement of the same component.

KEYWORDS: Landscape design, urban design, cultural landscape, natural landscape, landscape protection.

Recibido: marzo 10/2014

Evaluado: marzo 2/2015

Aprobado: agosto 12/2015

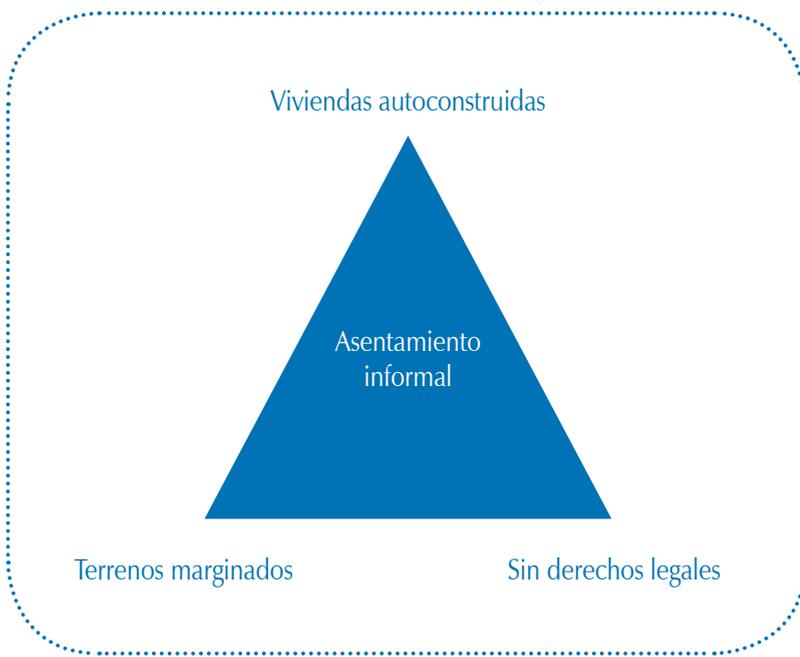


Figura 1. Características de un asentamiento informal
Fuente: elaboración propia.

autoconstruidas, bajo deficientes condiciones de vida y sin ninguna iniciativa de planificación oficial (Arango, 1990; Busquets, 1999; Saldarriaga, 2002; Duhau, 2003; Torres, 2007) (figura 1).

Normalmente ubicados en los bordes de las ciudades, en terrenos marginados o en zonas vulnerables, los asentamientos informales son el producto de una necesidad inmediata de obtención de vivienda de las comunidades urbanas de escasos recursos (Rebotier, 2010), problema que surge debido a la pérdida de control por parte del Estado sobre las áreas de expansión urbana, y a las deficientes propuestas de política de vivienda de interés social (VIS) (Brakarz, Greene y Rojas, 2002; Saule, 2008) que da como resultado la proliferación de viviendas elaboradas con materiales reciclados o provisionales, que se construyen con un saber empírico, ajeno al orden urbano formal (Clichevsky, 2000; Duhau, 2003; Hernández, 2007) en áreas de preservación ambiental o en zonas de alto riesgo con altas pendientes (Davis, 2006; Rozo, 2011).

La figura 1 resume los principales aspectos hasta aquí expuestos y muestra cómo la pobreza y la desigualdad ocasionan una baja en los niveles de habitabilidad de los barrios informales, poniendo en riesgo, por el aumento de los mismos, la calidad de los espacios públicos y de las zonas verdes de la ciudad, ya que el acelerado crecimiento de las ciudades y la falta de planificación y control adecuado han conducido a la insuficiente generación de espacio público (Hernández, 2008; Duhau, 2003) debido a la ocupación total de los terrenos por parte de la población más pobre, dejando solo los espacios de circulación, lo que aumenta la inequidad en estas zonas e invade el equilibrio ambiental del sistema urbano (Sáez, García y Roch, 2010; Rozo, 2011).

Estas áreas urbanas suelen desarrollarse en entornos caracterizados por la segregación y la marginalidad, que los desconecta de las principales actividades de la ciudad, lo que evidencia el nivel de pobreza urbana en la que habitan estas poblaciones, la magnitud de las carencias y la profundidad de sus consecuencias sobre el desarrollo humano.

Bajo estas premisas, este artículo tiene como objetivo proponer un sistema de indicadores que contribuya a evaluar la calidad visual del paisaje urbano en áreas urbanas informales, que aporte al mejoramiento de las condiciones físico-espaciales del espacio público y al enriquecimiento del sentido de pertenencia de la población más pobre, a partir de la transformación del entorno construido, tomando como punto de partida el concepto de calidad visual urbana, el cual se analiza a lo largo del texto, para llegar finalmente a los primeros resultados de la propuesta de un modelo de indicadores aplicable a un asentamiento informal.

METODOLOGÍA

El desarrollo metodológico de la investigación aborda, en una primera fase, la revisión bibliográfica de carácter descriptivo de diferentes conceptos y definiciones de la idea de paisaje urbano, identifica algunas aproximaciones metodológicas y los criterios que definen la calidad de dicho paisaje. Dentro de los aspectos consultados se identificaron tres dimensiones, la primera se refiere al ámbito ecológico y territorial, la segunda a la dimensión estética y visual orientada hacia la capacidad de percepción del observador y, por último, la cultura del paisaje. A partir de esta revisión se da forma a la propuesta de un sistema de medición basado en tres grandes grupos de atributos: los ecológicos, los estéticos y los culturales, a estos se les determinaron componentes, indicadores y variables, de esta manera se liga tanto el marco conceptual como la metodología para la comprensión integral del sistema de medición, con miras a la posibilidad de ser implementado en un asentamiento informal.

RESULTADOS

EL PAISAJE: CONCEPTO Y CAMPOS DE ESTUDIO

Partiendo de que el paisaje no es reflejo de una única corriente o de una sola disciplina académica, sino, por el contrario, es un concepto que tiene numerosos puntos de vista y significados que lo definen, es importante aclarar cuál es

la descripción que aplica para el objeto de estudio de esta investigación, ya que el concepto no se toma de una sola definición, sino que se construye con base en diferentes aproximaciones que ayudan a definir la noción de paisaje.

Diversos autores hacen énfasis en determinados elementos a la hora de definir el paisaje, lo que da lugar a comprenderlo como la lectura del territorio a través de los recursos perceptivos del individuo, que integran las dimensiones naturales y artificiales del territorio, como resultado de la interacción inmaterial de la cultura y las costumbres de las poblaciones que habitan dicho territorio (DRAE, 2001; Villarino, 1985, p. 485; Santos, 2000; Arias, 2003, p. 89; Ojeda, 2011; Bertand, 1968; Zonneveld, 1984 y Etter, 1990, citados por Morlans, 2005; Pérez, 2000).

De esta forma, el paisaje urbano es el resultado de la acción combinada de factores humanos, fenómenos físicos y factores naturales, que modifican permanentemente el espacio a través de la historia, por diversos procesos a lo largo del tiempo, dejando una huella visible en el desarrollo de las ciudades (Briceño, Contreras y Owen, 2012).

En este sentido, es posible afirmar que el paisaje puede ser abordado a partir de tres dimensiones: la ecológica, la estética y la cultural (Jordana, 1992, citado por: Dos Santos, 2011; Briceño *et al.*, 2012; Seia, 2004, citado por Arias, 2013).

La primera dimensión se hace desde los ámbitos *ecológico* y *territorial*, que estudian el efecto de la configuración espacial o “estructura morfológica” (Vila, Vargas y Ribas, 2006, p. 155) de los mosaicos terrestres sobre una amplia variedad de fenómenos ecológicos y sociales, a múltiples escalas espaciales y temporales (Forman, 2004; Muñoz, 2004; Rodríguez, 2003; Moreno, 2007; Matteucci, 2009). Esta dimensión está estrechamente vinculada al uso y consumo de los recursos naturales de las zonas urbanas, y es catalogada como un entorno natural que el hombre, con sus actividades y tradiciones, transforma en un paisaje culturalmente aprovechado (Troll, 1938, citado por Morlans, 2005; Steiner, 2008), con el propósito de buscar equidad social y equilibrio ecológico sobre la calidad ambiental y de vida, contribuyendo a la idea de sostenibilidad (Briceño, 2009).

La segunda dimensión es la *estética* y *visual*, que se orienta hacia la capacidad de percepción del observador (Pérez, 2000; Muñoz, 2004; Masmela, 2010). Se refiere a la porción de terri-

torio que es posible abarcar con los dispositivos perceptivos (Lynch, 1992; Santos, 2000) apreciables por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él (Villarino, 1985, p. 482) para crear una imagen mental del espacio a través de la experiencia vivida con el entorno (Ojeda, 2011).

Mediante la percepción, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada por el hombre (Villarino, 1985), donde cada grupo humano crea una percepción propia del espacio que ocupa, ya que de una forma u otra le pertenece a él o a sus antepasados (Escribano *et al.*, 1989, p. 46). Este enfoque está conectado con la relación afectiva y valorativa que tiene un espacio para los usuarios (Briceño, 2002) y busca asegurar la identidad y estructura formal del mismo, de acuerdo con las necesidades y preferencias de la población.

Por último, el análisis se aborda desde la dimensión *cultural* del paisaje, la cual se centra en el aspecto social de las comunidades, como expresión estética de las formas de vida de la sociedad (Ojeda, 2011; Briceño *et al.*, 2012). Es el resultado de los efectos de las actividades humanas en un territorio que es transformado a través de las costumbres y necesidades de una población determinada (Berque, 2006; Gómez, 2010). En la Convención del Patrimonio Mundial de la Unesco, el paisaje se define como la respuesta a las formas de vida, tradiciones y creencias de una población (Unesco, 1972) y se refleja en la manera de construir sus viviendas y de ocupar el territorio (UN-Habitat/Rolac, 2004), concibiendo al paisaje cultural como un espacio natural modificado para sobrevivir, como una realidad compleja, integrada por componentes naturales y culturales, tangibles e intangibles (Martorell, 2003), buscando establecer un modelo urbano que establezca la relación de los ecosistemas con los componentes físicos de cada cultura urbana, para así preservar los espacios más relevantes a la hora de una intervención.

En concordancia con lo anterior, y citando a Navarro, “el paisaje existe en tanto un individuo lo mire y lo interprete, pero si no existiesen los elementos de la naturaleza no habría nada que interpretar y si solo está la naturaleza y no está el individuo para interpretarla tampoco habría paisaje” (2003, p. 9). Así, al plantear la importancia de cada uno de los componentes a la hora de hablar de paisaje, la ausencia de algunos de ellos daría como resultado un análisis incompleto de las determinaciones culturales, sociales e históricas que enmarcan a dicho territorio.

Por otro lado, Navarro (2003) estudia el concepto de otro autor que clasifica el paisaje a partir de tres relaciones: "paisaje como naturaleza disponible para el hombre; paisaje como producto social y paisaje como construcción simbólica (Peña, 1998)"; lo anterior ayuda a definir los lineamientos en cuanto a los tipos de análisis y categorías por las cuales se puede estudiar un paisaje urbano, refutando la idea de que para el análisis integral de la calidad del paisaje se deben tener en cuenta todas las variables a la hora de generar una propuesta de mejoramiento.

Estas tres dimensiones conceptuales que se estudian en el texto: la estética, la ecológica y la cultural, forman en sí un sistema de definiciones compuesto por la suma de significados asociados unos con otros (Tesser, 2000), y se concluye que un paisaje se integra a partir de varios componentes: "el paisaje natural como el medio, el ser humano como organismo y el paisaje cultural como resultado" (Gómez, 2010, p. 96) que, combinados, contribuyen al análisis integral del paisaje a partir de su descripción, interpretación y valoración, lo cual nos permite llegar a una aproximación del modelo de indicadores que contribuyan a alimentar la idea de calidad visual del paisaje en asentamientos informales.

INDICADORES PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE URBANO

A partir de la identificación de los diferentes tipos de estudios del paisaje se proponen una serie de variables e indicadores que buscan evaluar el estado de la calidad visual del paisaje urbano por medio de los valores culturales de los asentamientos informales, relacionados con el estudio morfológico y perceptual del paisaje, lo que finalmente llevaría al mejoramiento de la calidad en los espacios donde logre implementarse dicho modelo de intervención (Escribano et al., 1991, citado por Tesser, 2000; Fry et al., 2009; Briceño et al., 2012).

Atributos ecológicos

Este atributo tiene como objetivo la búsqueda de la equidad social y el equilibrio ecológico en los asentamientos urbanos, estudia los paisajes tanto naturales como antrópicos, además de las dinámicas espaciales del territorio (Muñoz, 2004; Rodríguez, 2003; Villa, Vargas y Ribas, 2006, p. 155; Moreno, 2007). Está directamente asociado al uso y consumo de los recursos naturales en las zonas urbanas (Briceño, 2009) y se centra en el conocimiento y la comprensión del desarrollo natural de la ciudad, así como en la adaptación a

la actividad humana, reflejada en sus espacios y construcciones individuales o grupales.

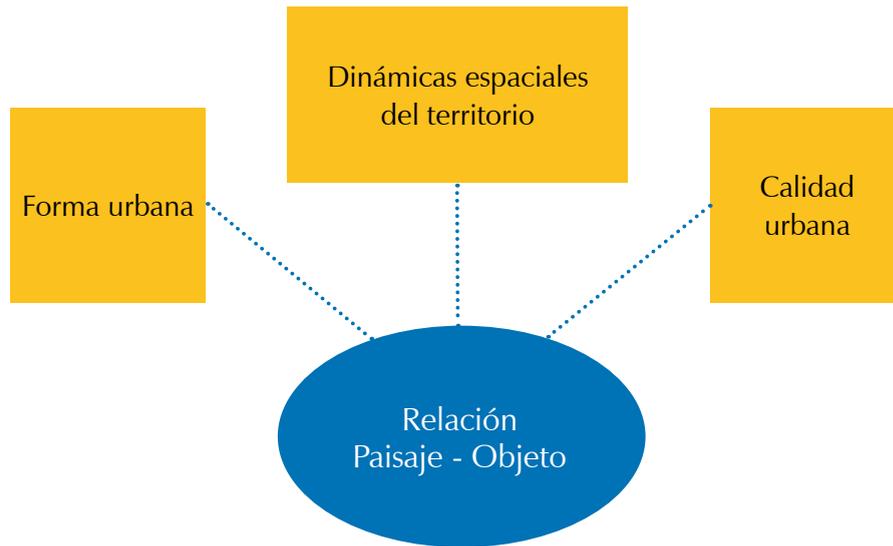
Su valoración es objetiva ya que está relacionada con la identificación del estado de los ecosistemas y el ambiente construido, manifestado visualmente a través de la disposición de la forma, las funciones, los elementos y las dinámicas de la estructura urbana (Santos, 2003, p. 44), analizando sus interacciones e impactos de acuerdo con la dinámica de la población, con el propósito de ubicar usos específicos que puedan resultar mejor adaptados a la hora de un mejoramiento (McHarg, 2000).

Con esa finalidad, este atributo analiza cómo se ve, se organiza y se configura la forma urbana; estudia cómo las actividades humanas generan impactos en el espacio y modifican el paisaje debido a la relación directa entre los objetos creados por el hombre y la naturaleza, como respuesta a las necesidades de un grupo social (Figuera, 2005, p. 115; Díaz Pineda y Schmtz, 2003, citados por Gurrutxaga y Lozano, 2008), las cuales pueden generar dinámicas acertadas o impactos negativos en el territorio.

En este sentido, cuando se habla de objeto se hace referencia a la forma, a la apariencia de las cosas o a la adecuación de la materia, buscando contribuir a un objetivo o necesidad (Figuera, 2005); debido a esto, el atributo se analizará por medio de la relación *paisaje-objeto*, ya que el paisaje urbano es el conjunto de formas y objetos que las comunidades van creando como respuesta a las necesidades y adaptación al medio natural.

Esta relación *paisaje-objeto* busca analizar de manera lógica la forma urbana como respuesta a sus componentes e interrelaciones presentes en las comunidades (Pérez, 2000; Briceño et al., 2012), lo cual ayudaría a definir áreas para un uso potencial en donde coincidan la mayoría de elementos considerados favorables, en ausencia de mayores condiciones de deterioro, buscando entender el objeto como la forma que encierra el pasado y el presente de las comunidades, ya que conjunto de sistemas de objetos y de acciones (Santos, 2000) que en un momento dado expresan las sucesivas relaciones que se han dado y se dan entre el hombre y la naturaleza (Figuera, 2005; Gurrutxaga y Lozano, 2008, p. 522).

En este sentido, este atributo se analiza a través de cuatro componentes: el primero corresponde al *grado de conservación urbana*, que indica la



Atributos ecológicos

(Campo, 2003., Moreno, 2005., Portal y Bonnet, 2011)

baja, media o alta preservación y estado de los elementos construidos (Fry *et al.*, 2009; Briceño *et al.*, 2012), estudiada a través de cuatro indicadores y trece variables (tabla 1); el segundo componente es el *grado de conservación natural*, que indica el estado de los elementos naturales, según la poca, media o alta intervención humana, debido a “que el medio natural condiciona a los sistemas sociales, a través de los recursos que potencialmente pueden proporcionar, y a su vez, los sistemas sociales intervienen sobre los naturales a través de la cultura” (Curtis y Massarini, 2007), analizada a través de dos indicadores y siete variables (tabla 1).

El tercer componente es la *forma urbana*, que identifica el tipo de morfología urbana, estudiando la trama, manzana, calle, cruce y espacios abiertos (Salas, 1999; Pérgolis, 2002; Acuña, 2005; Briceño y Gil, 2005), por medio de cinco indicadores y quince variables (tabla 1) que analizan la ubicación de los elementos arquitectónicos y urbanos que ayudan a generar las imágenes de las cuales se alimenta la percepción visual.

El último y cuarto componente son las *actividades*, las cuales indican los diversos usos de la zona de estudio, caracterizados por su funcionalidad y zonificación (Lombo, 1998), reconociendo la proximidad de la población a los servicios básicos de la zona, y el nivel de accesibilidad y cercanía que hay entre las viviendas y los equipamientos, examinándolos a través de dos indicadores y cinco variables (tabla 1) que contribuyen a entender cuál es la dinámica urbana del área por estudiar, para tener una visión concreta del uso que se le está dando a un espacio para definir si este es conflictivo o no.

En la figura 2 se resumen los principales aspectos por estudiar en este atributo y se muestra la relación paisaje-objeto como el elemento central sobre el cual se deben enfocar el resto de los análisis.

Atributos estéticos

Para los atributos estéticos el objetivo es el mejoramiento de la identidad y estructura formal de un espacio de acuerdo con las necesidades y preferencias de la población, caracterizadas por las apreciaciones subjetivas del entorno (Lynch, 1992; Santos, 2000), y apunta directamente a entender el paisaje como una creación propia de la experiencia humana (Khzam, 2008) a través de una experiencia sensorial (percepción) que genera un efecto de placer o un sentimiento de aprecio (utilidad) (Briceño *et al.*, 2012), que no solamente está ligado a los recursos tangibles o a los bienes materiales, sino a los deseos, las percepciones y los imaginarios que tiene una población acerca de su entorno (Niño, 2006, p. 33), adquiriendo un valor para la vida cotidiana de las poblaciones, convirtiéndose en un lugar personalizado, único y posiblemente irrepetible (Arias, 2001).

La estética es la rama de la filosofía relacionada con la percepción de la belleza y la fealdad, esta se ocupa también de comprender si estas cualidades están de manera objetiva presentes en las cosas, a las que pueden calificar, o si existen solo en la mente del individuo; por tanto, su finalidad es mostrar si los objetos son percibidos de un modo particular o si los objetos tienen, en sí mismos, cualidades específicas o estéticas diferenciándolas entre lo bello, lo agradable o lo feo (Acuña, 2005, p. 19).

Figura 2. Áreas temáticas de estudio de los atributos ecológicos

Fuente: elaboración propia.

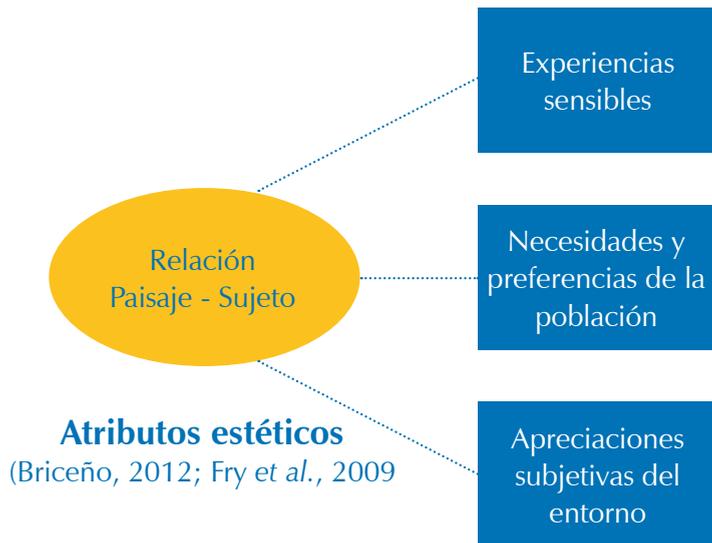


Figura 3. Áreas temáticas de estudio del atributo estético
Fuente: elaboración propia.

En este sentido, la estética del paisaje pretende realizar un rastreo de los factores que modelan la identidad urbana, con el fin de generar una base conceptual que permita vincular las valoraciones estéticas con la identidad de la ciudad y las manifestaciones visuales en ellas encontradas, no solo a través de los valores compositivos, sino a partir de cómo el hombre vive en el paisaje de su ciudad, ya que sus sentimientos, aceptación o rechazo de situaciones o percepciones, influyen en sus respuestas y su comportamiento frente al paisaje (Jacobs, 1973, citado por Arias, 2001, p. 180).

Entonces, el paisaje en este atributo corresponde a la imagen sensorial captada por un observador, por medio de una apreciación subjetiva ligada a la identidad y cultura del espectador (Escribano et al., 1989, p. 46), que guarda una estrecha relación con los valores, las actitudes y las preferencias de una población frente a un espacio (Sánchez, 2003). Debido a que los criterios de los campesinos no son los mismos que los de un urbanista, sus paisajes ideales son distintos, porque las directrices rurales son de tipo adaptativo (Santos, 2003, p. 46) y son resultado de un ajuste ecológico-cultural, donde la relación del hombre con el medio es más profunda (Pérez, 2000; Muñoz, 2004; Masmela, 2010).

En este sentido, el paisaje como percepción tiene su centro de interés y de valoración en componentes de distinta naturaleza según se refiera a ámbitos naturales o a otros formalmente elaborados por la acción del hombre, por su belleza y armonía, e incluso por su dramatismo y conflictividad.

Es por eso que a través de la percepción se pueden construir múltiples lecturas de la ciudad, darles significados diferentes y catalogarlos como

espacios de referencia, como zonas peligrosas (Niño, 2006, p. 131), analizando este atributo con la interacción: paisaje-sujeto.

Esta relación *paisaje-sujeto* busca estudiar los elementos urbanos importantes de las intervenciones humanas por medio de la valoración hecha por la persona que percibe el paisaje (Boira, 1987; Caquimbo, 2010; Ojeda, 2011). El estudio se centra en la forma de percibir un espacio urbano y catalogarlo de bello, al tiempo que se identifiquen las estructuras significativas que hacen que un lugar adquiera pertenencia y utilidad (Briceño et al., 2012).

Para Lynch, el paisaje es algo que no solo ha de verse, sino, más aún, debe recordarse. Ya que todo hombre establece vínculos y recuerdos con el paisaje que son determinantes para su equilibrio vital y emocional, ya sean individuales o colectivos; es por eso que el análisis se enfoca en dos indicadores: el primero será el *grado de belleza*, que indica el grado de aceptación y agrado de elementos o conjuntos que, sin ser necesarios, contribuyen a la tranquilidad y al sentido estético del paisaje urbano (Briceño et al., 2012; Liernur, 2004; Morgan, 2006, p. 42); pueden ser elementos construidos o naturales, que son gratificantes para la población por el simple hecho de observar, catalogando la belleza no como una cualidad de un objeto independiente, sino por el contrario, como un valor que el observador adjudica a un objeto o espacio (Segovia y Oviedo, 2000; Meda, 2011, p. 2) y se identifica a través de un indicador y seis variables (tabla 1) que determinen los elementos claves de referencia visual, tanto naturales como urbanos en los asentamientos por estudiar.

Por otro lado está el *grado de utilidad*, que indica los objetos o espacios que satisfacen necesidades específicas, por lo cual las personas los aprecian y valoran positivamente (Briceño et al., 2012, p. 42); pueden ser lugares de distracción, recreación, juego o de interacción social (Sánchez, 2003; Martignoni, 2009) y se identifican a través de variables que reconozcan los elementos o espacios de contacto e interacción natural o urbana que tiene la población con su entorno (Caquimbo, 2010) analizado por medio de dos indicadores y ocho variables (tabla 1).

En la figura 3 se muestran los principales aspectos por analizar en el atributo estético, teniendo como punto de partida la relación paisaje-sujeto.

Atributos culturales

Para la valoración del componente cultural se debe tener en cuenta que este tiene como objetivo constituir un modelo urbano que establezca la relación de los ecosistemas con los componentes físicos de cada cultura urbana.

Este componente es catalogado como el resultado de la acción de un grupo social a través del dinamismo cultural de varias generaciones sobre un paisaje natural (Aponte, 2003; Sabaté, 2004, p. 42; Santos, 2003, p. 44; Garre, 2001), es decir, es el registro humano sobre el territorio (Gómez, 2010) que se caracteriza por la singularidad de sus emplazamientos, la forma de sus entramados y la personalidad de sus construcciones; en definitiva, por la suma de elementos patrimoniales que reflejan sociedades y modos de producción que se han mantenido a lo largo de los años (Santacana y Serrat, 2009, citados por Zárate, 2010, p. 189), permitiendo la lectura del pasado, así como el reconocimiento y funcionamiento de sus formas de vida, creencias, representaciones, conocimientos, hábitos y prácticas, que los habitantes han construido a lo largo de la historia, confiriéndoles un valor especial frente a otros paisajes y justificando los esfuerzos de la sociedad para construirlos y, en buena medida, recuperarlos (Zarate, 2010), cargados de un alto potencial de significados y simbolismos que terminan siendo la materialización de la interacción subjetiva entre cultura, naturaleza y sociedad (Rojas, 2007).

La cultura fue el objetivo esencial de los enfoques regionales y, sobre todo, de un amplio movimiento conocido con el nombre alemán de *landschaft*, que identificaba cuatro fuerzas modeladoras del paisaje cultural: espacio, hombre, cultura e historia, centrando el origen en el orden y la evolución de las formas esenciales del paisaje cultural (Santos, 2003).

En este sentido, la cultura conecta de distintas maneras lo económico, lo ambiental y lo social, mediante el comportamiento humano, sus necesidades y preferencias; debido a esto, el paisaje cultural hace referencia a la forma de vida más o menos organizada que caracteriza a una cultura como respuesta a una manera de subsistir y progresar de algunos asentamientos.

Atendiendo a estas consideraciones se encuentran dos maneras de analizar el paisaje cultural, una es por medio de la elaboración de los *mapas culturales*, los cuales buscan codificar y localizar sobre un plano cartográfico la distribución espacial de la vida cotidiana de estas poblaciones a través de códigos, símbolos e imaginarios,

explicando el significado y determinando la prioridad que para los grupos y sectores sociales tiene cada uno de los elementos identificados (Chaparro, 2004, p. 18).

La otra es a través de la perspectiva del *espacio vivido* (Viqueira, 1994; Lerma, 2013), el cual se centra en la relación directa entre las personas y su espacio próximo, dándole prioridad a la manera como la gente reconoce y significa el espacio, ya que este representa sus intereses y deseos, estudiando cómo se sienten, nombran y apropian del lugar, en el transcurso de su vida cotidiana.

Entonces, al entender que las formas del paisaje cultural son en buena medida respuesta a las necesidades de la población, estas se analizan por medio de la relación *paisaje-cultura* que busca estudiar la forma urbana como resultado de fuerzas sociales que han transformado el territorio a lo largo del tiempo.

Esta relación *paisaje-cultura* busca el reconocimiento morfológico de un lugar como un rasgo cultural (Aponte, 2003; Ojeda, 2011), abarcando el tema de la distribución del territorio a partir de las tradiciones y los modos de vida de la población (Berque, 2006; Gómez, 2010), asignándole mayor valor a ciertos espacios que por generaciones han sido importantes para el desarrollo de una comunidad, con la idea de preservarlos a la hora de hacer una nueva intervención (Garre, 2001).

Este atributo se evalúa por medio del componente denominado Tipología de espacios de interés cultural (Garre, 2001), el cual contribuirá a identificar los lugares simbólicos exteriores de las comunidades por medio de la identificación de los espacios públicos más importantes en el desarrollo de la vida cotidiana de los pobladores (Perahia, 2007), y de cómo la importancia que tienen estos ayuda a definir la morfología de su ocupación; todo esto, centrándose en el valor simbólico que las personas otorgan al lugar que habitan y al significado que tiene para ellos en el mapa mental que usan para desenvolverse en el espacio donde desarrollan su vida diaria (Álvarez, 2011).

Este enfoque es representado por un indicador y siete variables (tabla 1) que determinan los lugares más importantes y representativos del asentamiento por analizar, los cuales servirán de herramienta para la planificación y el ordenamiento del territorio, así como para la creación, construcción, mejoramiento y conservación de la ciudad, entendida como un conjunto articulado

Figura 4. Áreas temáticas de estudio del atributo cultural
Fuente: elaboración propia.

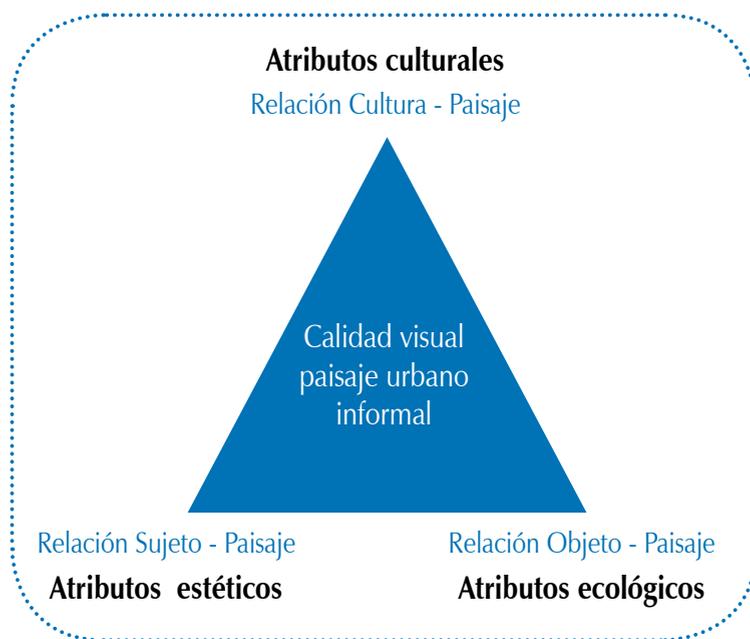
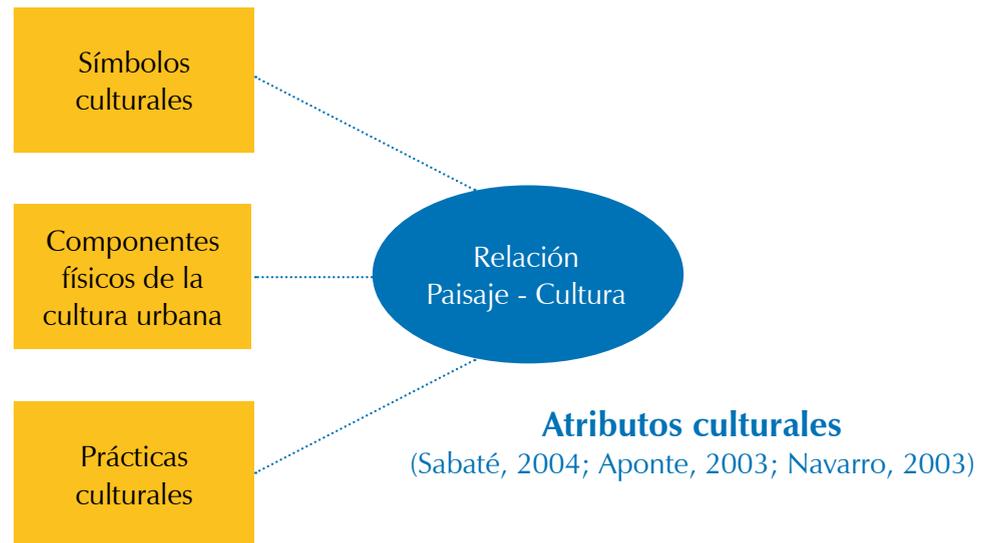


Figura 5. Clasificación de los indicadores en grupos temáticos.
Fuente: elaboración propia a partir del análisis de otros estudios.

de paisajes culturales que refleja en su arquitectura, en sus actividades, en su ambiente natural y en su espacio público, la manera como las personas se han apropiado del territorio (Rojas, 2007, p. 4).

En la figura 4 se resumen los principales componentes por analizar en el atributo cultural, partiendo de la relación paisaje-cultura, que ayudarían a definir los lugares, las construcciones y los objetos que reflejan los sentimientos colectivos y motivan los niveles de sensibilidad y solidaridad social en la comunidad (Salas, 2005).

El paisaje es determinante en la construcción de las culturas y es un importante instrumento de interpretación del territorio; con esa finalidad se han establecido las relaciones de los atributos desde áreas comunes para la ciudad, por medio de los indicadores que nos permitirán llegar a la interpretación de cuáles son las características de ocupación del territorio, a partir del modo de vida de las poblaciones, respondiéndonos a las preguntas: ¿cómo está conformado?, ¿en qué condiciones está?, ¿por qué es así?, con el fin de generar propuestas y estrategias que refuercen las deficiencias urbanas del espacio

público en asentamientos informales, y que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables (figura 5).

En la tabla 1 se muestra el listado inicial de los atributos e indicadores que ayudarán a evaluar la calidad visual del paisaje urbano, caracterizando los indicadores en tres atributos, seis componentes y dieciséis indicadores que serán los encargados de ayudar con la interpretación de los problemas espaciales del territorio, a nivel de paisaje.

Esta tabla muestra la información necesaria para la valoración diagnóstica de las áreas que se van a estudiar. El esquema triangular de los tipos de análisis del paisaje que se muestra en la figura 5 es el que define los grupos en los que se unen los tres atributos para evaluar la calidad del paisaje, como herramienta que determina el estado del espacio público por cada componente, con el fin de definir las principales falencias de dicho asentamiento.

En esta etapa de elaboración conceptual de los indicadores es necesario involucrar la participación de grupos comunitarios, académicos y al Gobierno, para generar una visión real y acertada de las formas de ocupación y utilización del territorio por parte de las comunidades más vulnerables de las principales ciudades, con el propósito de encontrar estrategias que consientan la correcta y efectiva implementación de los lineamientos, que permitan mejorar las condiciones de calidad de vida y de habitabilidad, a partir de conocer los principales conflictos, proponiendo para cada problema una solución puntual y realizable.

DISCUSIÓN

Este documento busca dar continuidad a la discusión sobre el estudio del paisaje como elemento del mejoramiento del confort ambiental urbano, considerándolo como recurso ambiental, territorial y cultural, discusión generada a partir de las teorías y reflexiones de diferentes autores (Campo, 2003; Moreno, 2007; Amaya, 2005; Portal y Bonnet, 2011; Briceño et al., 2012; Fry et al., 2009; Sabate, 2004; Aponte, 2003; Navarro, 2003, Gómez, 2010; Masmela, 2010).

Como respuesta a estos análisis, al hablar de lugares, espacios o paisajes, según el autor o la disciplina de análisis, queda en evidencia que no se puede mirar al paisaje solo como un fragmento de territorio, sino que se debe apreciar la interrelación que hay entre las acciones sociales y culturales de una población, poniendo fin a aquellas concepciones que miraban el paisaje como un inventario de elementos, donde la relación con el sujeto y su cultura viene a ser fundamental, y esta cultura en la que se desarrolla ese sujeto y su nivel de civilización van a determinar las características del paisaje (Navarro, 2003, p. 13).

En este sentido, el estudio del paisaje contribuiría a identificar, clasificar, valorar, mejorar y conservar los paisajes heredados, como herramienta de mejoramiento ambiental urbano, los cuales en muchos casos se destruyen o degradan debido a la falta de normativas que regulen el diseño, tanto arquitectónico como urbano, en función de la conservación del paisaje.

Debido a esto, el sistema de indicadores propuestos contribuirá a la sustentabilidad de la zona, mejorando las falencias encontradas en cada componente, preservando el significado que tiene cada lugar para la población, dando pautas acerca de cómo debería ser el diseño urbano, de manera que responda a los tres niveles de intervención mencionados a lo largo del texto, que serán determinantes a la hora de encaminar las propuestas de mejoramiento, lo que brindará una forma real de validar el sistema propuesto y de mejorar la calidad de vida de la población.

CONCLUSIONES

Este texto permite identificar unos principios de análisis a través de la revisión del estado del arte referente a estudios de paisaje, por medio de los cuales se han establecido los atributos y componentes que ayudarán a evaluar la situación del paisaje urbano. Sus diferentes definiciones y análisis dejan en evidencia la relevancia que se le da a la significación del territorio y al simbolismo que tiene determinada porción de terreno que está cargado por nuestras relaciones sociales; recalca también que no se puede estudiar el paisaje como un área geográfica, sino, por el contrario, se debe asignar valor a aquellos espacios o lugares dentro de la ciudad que reúnen la mayor cantidad de simbolismos para los habitantes.

En este sentido, la propuesta de indicadores a partir de variables que evalúan la calidad del paisaje en asentamientos informales muestra la información necesaria para la valoración

diagnóstica del área por estudiar, con el fin de determinar el estado de cada componente, para poder establecer en detalle cuáles son las principales carencias y falencias encontradas en estos asentamientos, permitiendo detectar los puntos estratégicos en los cuales se puede proyectar una propuesta de mejoramiento mediante un diseño urbano que incorpore los aspectos estudiados.

De este modo, los atributos aquí conceptualizados ayudan a identificar cuáles son los elementos implicados en el mejoramiento de la calidad del paisaje de un asentamiento informal a partir del desarrollo de estos indicadores, buscando proponer una intervención urbana sustentada en el diseño urbano del espacio público, sujeta al mejoramiento y la intervención del entorno construido de acuerdo con las necesidades y tradiciones de las comunidades.

Este sistema de evaluación de la calidad del paisaje es un aporte en la formulación de estrategias para el acondicionamiento del hábitat urbano informal en nuestro país, ya que muestra un sistema de evaluación y valoración de una zona determinada, en donde se puedan enfocar nuevas acciones urbanísticas para cualquier asentamiento de origen informal, por medio de normas que regulen el diseño urbano en función del paisaje, a fin de evitar la aparición de usos que alteren las dinámicas espaciales o que perturben las visuales en el entorno. Es fundamental tener en cuenta los aspectos culturales y las relaciones que existen en el espacio construido, ya que los indicadores formulados parten de la necesidad de buscar los valores asociados del paisaje para determinada población, encontrando un adecuado equilibrio entre los atributos estudiados, a fin de lograr una buena planificación territorial o, como en el caso de esta investigación, de un apropiado diseño urbano.

En concordancia con lo anterior, y para garantizar la diversidad de las manifestaciones culturales de las comunidades en una construcción colectiva de ciudad, es importante definir un modelo a partir de los diferentes imaginarios culturales que habitan, de tal forma que las manifestaciones morfológicas —ya sea de espacios urbanos o de las edificaciones que los conforman— sean a su vez contenedoras de expresiones culturales que reflejen las necesidades y preferencias de las comunidades, para conformar barrios menos vulnerables que muestren una vía de cómo puede resolverse un problema de informalidad en un sector marginado de cualquier ciudad del país.

Atributos	Componentes	Nombre del indicador	Variable 1	Variable 2	
Ecológicos	Grado de conservación urbana	Calidad andenes	Estado constructivo andén	Continuidad Anden andén	
		Calidad vías	Estado constructivo vías	Dimensión vías	
		Calidad parques	Estado constructivo parques	Invasión parques	
		Calidad edificación	Estado de la edificación	Alturas edificación	
	Grado de conservación natural	Calidad vegetación	Nivel de cobertura	Estado de la vegetación	
		Calidad fuentes hídricas	Nivel de contaminación	Vertimiento de aguas residuales	
	Forma urbana	Elemento trama	Forma	Llenos y vacíos	
		Elemento manzana	Forma	Densidad construcción	
		Elemento calle	Forma	Función	
		Elemento cruce	Definición esquina	Umbral de cerramiento	
		Elemento espacios abiertos	Forma del espacio	Tipo de espacio	
	Actividades	Usos del suelo	Tipo de actividad	Cantidad de equipamientos existentes	
		Cercanía a actividades	Tramos con accesibilidad a equipamientos básicos	Tramos con accesibilidad a redes de transporte	
	Estéticos	Expresión estética	Grado de belleza	Color predominante	Textura predominante
			Grado de utilidad	Elementos construidos que satisfacen necesidades	Elementos naturales que satisfacen necesidades
	Culturales	Espacios de interés cultural	Lugares simbólicos exteriores	Zonas para prácticas culturales	Edificaciones representativas de la cultura
Total: 3	Total: 6	Total indicadores: 16			

Tabla 1. Listado de atributos, indicadores y variables para la evaluación de la calidad visual del paisaje

Fuente: elaboración propia, a partir de otros estudios.

Variable 3	Variable 4	Variable 5	Variable 6	Variable 7
Invasión andén	Dimensión andén			
Invasión de la vía	Jerarquía vial	Estado de la jerarquía vial		
Nivel de uso				
Diversidad				
Puntos conflictivos				
Alineación fachadas				
Perfil de calle				
Uso predominante				
Material predominante				
Tramos con accesibilidad a espacios verdes				
Elementos perturbadores	Elementos construidos claves de referencia visual	Elementos naturales claves de referencia visual	Valoración calificativa	
Espacios de mayor importancia para la comunidad	Lugares inseguros	Sistemas de transporte	Símbolos culturales materiales	Lugares de reunión
Total variables: 54				

REFERENCIAS

- Acuña, V. P. (2005). *Análisis formal del espacio urbano*. Lima: Instituto de Investigación de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes.
- Álvarez, M. L. (2011). La categoría del paisaje cultural. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 6 (1) 57-80.
- Amaya, H. C. (2005). El ecosistema urbano: simbiosis entre lo natural y lo artificial. *Revista Forestal Latinoamericana*, 37, 1-16.
- Aponte, G. G. (2003). Paisaje e identidad cultural. *Revista humanidades. Tabula Rasa*, 1.
- Arias, S. P. (2001). El problema del paisaje en los actuales desarrollos periféricos urbanos, departamento de urbanística y ordenación del territorio. Tesis doctoral: Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla [en línea]. Recuperado de: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/1800/el-problema-del-paisaje-en-los-actuales-desarrollos-suburbanos/#description>
- Arias, S. P. (2003). *Periferias y nueva ciudad: el problema del paisaje en los procesos de dispersión urbana*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad del Sevilla [en línea]. Recuperado de: http://www.kilibro.com/book/preview/30344_periferias-y-nueva-ciudad
- Arias, O. S. (2013). Desarrollo sustentable de la arquitectura turística en ciudades costeras, una visión desde el paisaje, el territorio y la ciudad. *Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales*, IV (1), 85, 87.
- Arango, E. G. (1990). *La ciudad informal del siglo XXI*. En Foro perspectivas metropolitanas siglo XX, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín [en línea]. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3003/>
- Berque, A. (2006). *Paisaje y Ecúmene*. Seminario Internacional de teoría del paisaje. Maestría Paisaje, Medioambiente y Ciudad. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Bertand, G. (1968). Paysage et Géographie physique globales, Esquisse methodologique. *Revue Géographique des Pyrénées et du sud – Quest T. XXXIX*, 39 (3) 249-272. Recuperado de http://www.persee.fr/doc/rgp-so_0035-3221_1968_num_39_3_4553
- Boira, M. J. (1987). La vivencia del espacio urbano. La creación de imágenes en la relación hombre-ciudad. *Cuadernos de geografía*, 41, 93-106.
- Brakarz, J., Greene, M. y Rojas, E. (2002). *Ciudades para todos, la experiencia reciente en programas de mejoramiento de barrios*. Washington D.C.: BID.
- Briceño, Á. M., Contreras, M. W. y Owen de Contreras, M. (2012). Atributos eco-estéticos del paisaje urbano. *Revista Luna Azul*, 34.
- Briceño, Á. M. (2002). La percepción visual de los objetos del espacio urbano. Análisis del sector El Llano, del área central de la ciudad de Mérida. *Revista Fermentum*, 12 (33) [en línea]. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70511244006>
- Briceño, A. M. (2009). El valor estético y ecológico del paisaje urbano y los asentamientos humanos sustentables. *Revista Geográfica Venezolana*, 50 (2), 213-233.
- Briceño, A. y Gil, B. (2005). intervención sobre la imagen urbana en centros tradicionales, proyecto de renovación urbana: Funicular-Trobelus, Mérida, Venezuela. *Fermetum - Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 15 (44), 367-397.
- Busquets, J. (1999). *La urbanización marginal 2*. Universidad Politécnica de Cataluña [en línea]. Recuperado de: <http://books.google.com.co/books?id=u06bvTMncAgC&printec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Caquimbo, S. S. (2010). Variables para la construcción de paisaje habitacional. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 3 (6), 196-219.
- Campo, R. O. (2003). Del paisaje a la ciudad. *Revista bitácora, urbano territorial*, 7 (1), 44-52.
- Chaparro, V. J. (2004). Elaboración y gestión de planes de manejo para paisajes culturales, estudio de caso: Paisaje Cultural Cafetero. Curso-taller Internacional, Universidad Nacional de Colombia, Manizales.
- Clichevsky, N. (2000). *Informalidad y segregación urbana en América Latina. Una aproximación*. Serie: medioambiente y desarrollo. Santiago de Chile: Ministerio degli Affari Esteri (Italia) y NU-CEPAL. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5712/S00100859_es.pdf?sequence=1
- Curtis, B. y Massarini, A. (2007). *Biología* (7 ed.). Bogotá: Editorial Médica Panamericana [en línea]. Recuperado de: <http://www.curtisbiologia.com/node/1831>
- Davis, M. (2006). El planeta de los tugurios. *Revista Temas, Cultura, Ideología y Sociedad* (48), 4-15.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.
- Dos Santos, P. (2011). Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje: perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. *Estudios y Perspectivas en turismo* 20 (3). 522-541. Universidad do Vale do Itaja-Camboriu – Brasil. Recuperado de <http://www.estudiosenturismo.com.ar/PDF/V20/N03/v20n3a01.pdf>
- Duhau, E. (2003). La ciudad informal. El orden urbano y el derecho a la ciudad. Trabajo presentado en el congreso de Anpur, Bello Horizonte, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.
- Escribano, M. M. (1989). *El Paisaje*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas.
- Figuera, D. T. (2005). Paisaje natural, Paisaje Humanizado o Simplemente paisaje. *Revista Geográfica Venezolana*, 4 (1), 113-118.
- Forman, R. T. (2004). *Mosaico territorial para la región metropolitana de Barcelona*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Fry, G., Tveit, M. S., Ode, A. y Velarde, M. D. (2009). The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. *Journal of Ecological Indicators*, 9, 933-947 [en línea]. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X08001581>
- Garre, F. (2001). Patrimonio arquitectónico urbano, preservación y rescate: bases conceptuales e instrumentos de salvaguarda. *Revista conserva* (5).
- Gómez A. A. (2010). El paisaje como patrimonio cultural, ambiental y productivo, análisis e intervención para su sostenibilidad. *Revista KEPES*, 7 (6), 91-106.
- Gurrutxaga, M. y Lozano, P. (2008). Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre. *Revista Estudios Geográficos*, LXIX (265), 519-543.
- Hernández, C. N. (2007). *Insostenibilidad y sostenibilidad en el desarrollo de la vivienda informal*. En Herrera, M. (ed.). *Procesos urbanos informales y territorios, ensayos en torno a la construcción de sociedad, territorio y ciudad* (pp. 47-58). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, B. M. (2008). Procesos informales del espacio público en el hábitat popular. *Revista Bitácora*, 13, 109-116.
- Khzam, D. E. (2008). La percepción ambiental como significado del paisaje: implicancias teóricas desde la relación del ser humano y el entorno. *Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje*, 1.
- Jerma, R. E. (2013). Espacio vivido: del espacio local al reticular. Notas en torno a la representación social del espacio vivido en la globalización. *Revista Pueblos y fronteras digitales*, 8 (15), 225-250.
- Liernur, J. F. (2004). La belleza urbana como construcción colectiva. Apuntes sobre el espacio público en Buenos Aires. *Revista Todavía* (9).

- Lombo, T. R. (1998). *Ecología y usos del suelo*. Bogotá: Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas.
- Lynch, K. (1992). *La administración del paisaje*. Bogotá: Norma.
- Martignoni, J. (2009). El paisaje como referente de diseño. *Cuaderno 30, centro de estudios en diseño y comunicación*, 10 (30), 9-20.
- Martorell, C. A. (2003). Paisajes e itinerarios culturales: conceptos independientes que enriquecen la teoría y la práctica de la conservación cultural. *The CIIC Scientific Magazine* (2) Recuperado de: http://www.esicomos.org/Nueva_carpeta/TCSM/ponencia_AMARTORELL.htm
- Masmela, D. P. (2010). *El paisaje como elemento de la ordenación territorial*. Un análisis del paisaje desde su enfoque visual en el borde centro-oriental de Medellín, Colombia. Trabajo de tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Matteucci, S. (2009). Ecología del paisaje: conceptos, historia, campos de aplicación. Grupo de Ecología del Paisaje Urbano y Medio Natural (Gepama). Recuperado de: http://www.gepama.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=13:ecologia-de-paisajes&catid=9:investigaciones&Itemid=17.
- McHarg, I. L. (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Meda, H. R. (2011). Ficha N° 13 del taller, diseño urbano, taller vertical Meda. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata [en línea]. Recuperado de: <http://blogs.unlp.edu.ar/planeamiento-fau/files/2013/07/Ficha-13-DISE%C3%91O-URBANO.pdf>
- Moreno, F. O. (2007). *Paisaje: plataforma de comprensión gestión de las dinámicas del ambiente y del territorio*. Santiago: Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/118055>
- Morgan, B. D. (2006). Los usuarios del espacio público como protagonistas en el paisaje urbano. *Revista de Arquitectura*, 8 (1), 34-41.
- Morlans, M. C. (2005). *Introducción a la ecología del paisaje*. Área ecológica. Catamarca: Editorial Científica Universitaria, Universidad Nacional de Catamarca.
- Muñoz, P. A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77 (1), 139-156 [en línea]. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0716-078x2004000100011&script=sci_arttext.
- Navarro, B. G. (2003). *Una aproximación al paisaje como patrimonio cultural, identidad y constructo mental de una sociedad*. Apuntes para la búsqueda de invariantes que determinen la patrimonialidad de un paisaje. Santiago: Facultad de Arquitectura y Paisaje, Universidad de Chile.
- Niño, B. R. (2006). *Indicadores estéticos de cultura urbana*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Arquitectura y Diseño, Departamento de Estética.
- Ojeda, L. C. (2011). *Estado del arte en las conceptualizaciones del paisaje y el paisaje urbano*. Una revisión bibliográfica. Concepción: Universidad de Concepción.
- Perahia, R. (2007). Las ciudades y su espacio público. IX coloquio internacional de geocrítica, los problemas del mundo actual, soluciones y alternativas desde la geografía y las ciencias sociales. Porto Alegre, Universidad Federal do Rio Grande do Sul.
- Pérez, E. (2000). Paisaje urbano en nuestras ciudades. *Revista Bitácora, Urbano/Territorial*, 4 (1), 33, 34.
- Pérgolis, J. C. (2002). Bogotá fragmentada. Cultura y espacio urbano a fines del siglo XX. En *Ciudad, memoria y recorrido*. Mérida: Humanic-ULA, Editorial Venezolana.
- Portal, M. M. y Bonnet, P. C. (2011). Cartografías de la calidad visual del entorno construido en el barrio El Almendral, ciudad patrimonial Valparaíso. *Revista geográfica de Valparaíso* (44), 18-33.
- Rebotier, J. (2010). *La informalidad y su construcción, indicador e instrumentos de relaciones y transformaciones sociales en Caracas*. México: Taller Recim.
- Rodríguez, M. (2003). Estudios de arquitectura bioclimática. *Anuario 2003*, V (pp. 104,105). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Rojas, P. (2007). Relatorías Eje paisajes culturales, una aproximación conceptual: paisaje cultural. XXII Reunión Comité Sectorial de Cultura – UCCI.
- Rozo, B. V. (2011). Valores locales y problemas ambientales: Asentamientos de origen informal. *Revista N-AERUS* XII. 20-22/10. Recuperado de: http://n-aerus.net/web/sat/workshops/2011/PDF/N-AERUS_XII_Rozo%20Barajas_Viviana_RV.pdf
- Sabate, B. J. (2004). De la preservación del patrimonio a la ordenación del paisaje. *Urbano*, 1 (10), 42-49.
- Sáez, E., García J. y Roch F. (2010). La ciudad desde la casa: ciudades espontáneas en Lima. *Revista INVI*, 25 (70), 77-116.
- Salas, M. (1999). *Urbanismo y planes especiales*. Mérida: Universidad de los Andes, Consejo de Publicaciones, Consejo de Estudios de Posgrado.
- Salas, S. J. (2005). Mejora de barrios precarios en Latinoamérica. Elementos de teoría y práctica. *Revista Escala*.
- Saldarriaga, A. (2002). La ciudad informal y futuro de la ciudad colombiana. Ponencia en el Foro sobre Hábitat, agosto de 2002, Universidad La Gran Colombia, Bogotá.
- Santos, L. (2003). Las nociones del paisaje y sus implicaciones en la ordenación. *Revista ciudades*, 7, 41-68.
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Barcelona: Ariel.
- Segovia, O. y Oviedo, E. (2000). *Espacios públicos en la ciudad y el barrio*. En *Espacio público, participación y ciudadanía*. Santiago de Chile: Ediciones SUR [en línea]. Recuperado de: <http://www.sitiosur.cl/r.php?id=298>
- Saule, N. J. (2008). Derecho a la ciudad como respuesta estratégica a la exclusión social y a la segregación espacial. En *Desafíos de la construcción democrática en Brasil, el derecho a la ciudad* (pp. 39-82). Brasil.
- Steiner, F. (2008). *The living landscape. An ecological approach to landscape planning* (2 ed.). EE.UU.: Island Press.
- Tesser, O. C. (2000). Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la geografía. *Revista de Geografía Norte Grande*, 27, 19-26.
- Torres, T. C. (2007). Ciudad informal colombiana. *Revista bitácora urbano territorial*, 1 (11).
- UN-Habitat/Rolac, (2004), Oficina regional para América Latina y el Caribe: UN-Habitat. Programa de las naciones unidas para los asentamientos Humanos. <http://es.unhabitat.org/>
- Unesco (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.
- Vila, S., Vargas, L. y Ribas, P. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 48.
- Viqueira, J. P. (1994). Regiones naturales, regiones nominales y regiones vividas [en línea]. Recuperado de: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/8773/1/sotav3-Pag107-117.pdf>
- Villarino, M. T. (1985). *Curso sobre evaluación de impacto ambiental, dirección general del medio ambiente*. Madrid: M.O.P.U.
- Zárate, M. A. (2010). Paisajes culturales urbanos, un legado para conservar. *Revista Anales de Geografía*, 30 (2), 187-210.



SEGREGACIÓN EN EL ESPACIO URBANO DE SOACHA

¿TRANSMILENIO COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA?

Carlos Augusto Moreno-Luna

Universidad Piloto de Colombia. Bogotá (Colombia)

Maestría en Gestión Urbana

Moreno-Luna, C. A. (2016). Segregación en el espacio urbano de Soacha. ¿Transmilenio como herramienta integradora? *Revista de Arquitectura*, 18(1), 48-55. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.5



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.5>

Economista, Universidad Externado de Colombia. Bogotá (Colombia).

Magíster en Urbanismo y Ordenamiento Territorial, Instituto de Urbanismo de Lyon (Francia).

Docente e investigador de la Maestría en Gestión Urbana, Universidad Piloto de Colombia. Bogotá (Colombia).

Ha trabajado en proyectos de investigación en temas relacionados con la promoción de transporte no motorizado y movilidad cotidiana.

carlos-moreno1@unipiloto.edu.co - camoluna@yahoo.fr

INTRODUCCIÓN

Este artículo es el resultado del proyecto de investigación “Metropolización, desequilibrios territoriales y justicia espacial en América Latina: retos para la gestión del territorio”, realizada desde la Maestría en Gestión Urbana de la Universidad Piloto de Colombia, que pertenece a la línea de Hábitat, Ambiente y Territorio. Este proyecto tuvo una duración de dos años —2012 a 2014—. Algunos avances de esta investigación han sido presentados en diferentes eventos internacionales y locales, desde dos perspectivas: movilidad cotidiana y mercados del suelo. En esta ocasión, el artículo pretende mirar en qué medida los procesos de metropolización generan la segregación socioespacial de los grupos sociales menos favorecidos, enfocándose principalmente en la movilidad cotidiana como un elemento que segrega a la población del municipio de Soacha, ubicado a 10 km al sur de la capital. Asimismo, pretende observar lo que se conoce en la literatura como *space mismatch hypothesis* (hipótesis de desajuste espacial) que se refiere, entre otros, a la separación espacial empleo-hogar (Blumenberg y Manville, 2004), y también, como lo argumentan Cutler y Glaeser (1997), Ihlanfeldt y Sjoquist (1998), Kain (1968) y Ross (1998), a la manera como los residentes de bajos ingresos han sido dejados atrás en áreas urbanas distantes de las fuentes de empleo y sin recursos para superar esta dificultad (Blumenberg y Manville, 2004).

Soacha es considerado como un municipio de bajos recursos en donde, de acuerdo con la Encuesta de Movilidad Urbana de 2011, la mayoría de la población pertenece al estrato socioeconómico 2 (ingresos bajos) y de acuerdo con la misma encuesta, este municipio no tiene población de estratos medio ni alto. Sumado a esta situación de ingresos, las vías de acceso no son las más apropiadas ya que solo cuenta con una vía principal (Autopista Sur) y las secundarias se encuentran en mal estado.

Esta situación de segregación tiene que ver con un proceso de estructura metropolitana polarizada (Jirón, Lange y Bertrand, 2010), que muestra una “tendencia a la organización del espacio en zonas de fuerte homogeneidad social interna y de fuerte disparidad social entre ellas” (Castells, 1978, p. 203).

RESUMEN

La movilidad cotidiana es un factor que puede dificultar aún más el acceso de la población menos favorecida a las actividades diarias, principalmente trabajo y estudio. La investigación se realiza a partir del estudio de caso de fronteras sociourbanas en áreas residenciales populares metropolitanas para entender los factores de segregación y exclusión que se dan en estos territorios. Se realizó un análisis de la situación y la relación que tiene la movilidad cotidiana con la segregación socioespacial, tomando el municipio de Soacha en Cundinamarca, conformado por población de bajos ingresos y que se encuentra conurbado con la capital del país. El estudio se efectuó a partir de encuestas a los residentes del Macroproyecto Ciudad Verde (Soacha) y entrevistas a los actores clave del proyecto (administradores de los conjuntos residenciales). En una primera etapa se realizaron encuestas para conocer la forma en que los residentes de Ciudad Verde se desplazaban diariamente antes de la implementación de la extensión hasta Soacha de Transmilenio; en una segunda etapa se preguntó si los desplazamientos diarios habían mejorado con la entrada en funcionamiento del Transmilenio hasta Soacha, con el fin de indagar hasta qué punto este sistema ha servido como una herramienta integradora.

PALABRAS CLAVE: calidad de vida, Ciudad Verde, hábitat popular, movilidad urbana, transporte público, zonas suburbanas.

SEGREGATION IN THE URBAN SPACE OF SOACHA

TRANSMILENIO AS AN INTEGRATING TOOL?

ABSTRACT

Daily mobility is a factor that can further hinder the access of disadvantaged populations to daily activities, mainly work and study. Research is conducted from case study in socio-urban borders metropolitan popular residential areas to understand the factors of segregation and exclusion that occur in these territories. An analysis of the situation and the relationship of the daily mobility with the socio-spatial segregation was conducted, taking Soacha's town in Cundinamarca, made up of low-income population and is conurbation with the capital. The study was conducted from surveys to residents of Green City's macro-project (Soacha) and interviews with key project stakeholders (administrators of residential complexes). In a first stage, surveys were conducted to know how that Green City residents moved daily before the implementation of the extension of Transmilenio to Soacha; in a second stage, there was the matter of seeing if commuting had improved with the entry into operation of Transmilenio to Soacha, in order to investigate to what extent this system has served as an integrating tool.

KEYWORDS: Quality of life, Green City, popular habitat, urban mobility, public transport, suburban areas.

Recibido: octubre 31/2014

Evaluated: marzo 25/2015

Aprobado: septiembre 15/2015

Para el caso concreto de Bogotá, esta estructura se empieza a desarrollar desde finales del siglo XIX, cuando la población más adinerada empieza a salir del centro de la ciudad hacia el norte en búsqueda de mayores extensiones de tierra y un lugar más “campestre”, un nuevo centro suburbano el cual, gracias a la extensión de la línea del tranvía, seguía conectado con el centro de la ciudad, lugar donde se lleva a cabo la mayor actividad política, económica y financiera de la ciudad e incluso del país. Para esta época, la ciudad contaba con alrededor de 85.000 habitantes y la mayoría de esta población se ubicaba en el casco central, muy compacto, con un diámetro de tan solo 4 km. Este núcleo suburbano estaba ubicado a 6 km de dicho casco (Jaramillo y Parias, 1995).

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo a partir del método cualitativo y cuantitativo, siendo la entrevista semiestructurada la técnica diseñada para conocer las perspectivas de los participantes en la temática de interés (Páramo, 2008). La ventaja de la entrevista semiestructurada es que goza de una alta popularidad y es flexible, accesible y capaz de revelar facetas importantes y escondidas del comportamiento humano (Qu y Dumay, 2011).

En la primera etapa del proyecto se aplicaron encuestas por medio de muestreo aleatorio simple, debido a que en el Macroproyecto Ciudad Verde existe poca disparidad entre la población que puede ser encuestada y la probabilidad de que cada individuo sea escogido es la misma (Martínez, 2000). La muestra está definida de la siguiente forma:

$$(1) \quad n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{N * E^2 + Z^2 * P * Q}$$

en donde:

n = tamaño de la muestra por determinar

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

E = error de muestreo

P = probabilidad de éxito

Q = probabilidad de fracaso

Se determinó un nivel de confianza del 90% ($Z = 1,645$) con un error máximo de 5% ($E = 0,05$), con la misma probabilidad de fracaso y de éxito ($P = 0,5$ y $Q = 0,5$). El tamaño de la

población en el momento de aplicar las encuestas era de 7000 ($N = 7000$). Por tanto, el resultado nos dio 260 encuestas por aplicar.

Para la segunda etapa del proyecto se realizaron 25 entrevistas semiestructuradas, en donde se les preguntaba a las personas, entre otras cosas, si con la entrada en funcionamiento de la extensión de Transmilenio hasta Soacha se habían visto favorecidas o no. También se realizaron 172 encuestas en las estaciones de Transmilenio ubicadas en Soacha (León XIII, Terreros y San Mateo). Para la segunda etapa del proyecto, la muestra no resultó significativa pero permitió ver qué riquezas contenían las respuestas y qué ideas podían surgir por parte de la población (Chandler, 2008).

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SOACHA

Entre los años cuarenta y setenta, la ciudad de Bogotá vive una fuerte dispersión y polarización de la población, o como lo mencionan Jirón, Lange y Bertran (2010), un estructura metropolitana y segregada debido en gran parte al abandono de las clases altas que se ubicaron al norte de la ciudad, en localizaciones más septentrionales, junto a los cerros orientales, mientras que la población de bajos recursos se desplaza hacia el sur (Dureau, Barbary, Goüeset, Pissoat y Lulle, 2007). Esta forma de crecimiento de la ciudad se sigue dando en las siguientes décadas; las clases más adineradas siguen el desplazamiento progresivo hacia el norte, mientras que las familias más pobres siguen alejándose cada vez más hacia el sur (Dureau, 2002). Lo importante de esto no es solo la diferenciación de los poderes económicos en el espacio, sino en “una localización particular en la estructura urbana. Es de esta manera que se constituye la segregación urbana en tanto que fenómeno específico, y no tan solo como reflejo de la estratificación social general” (Castells, 1978, p. 212).

Así, el proceso de metropolización en las ciudades latinoamericanas debe ser leído en el contexto de los desbalances territoriales, en donde se tienen en cuenta temas de dependencia y de subordinación (Alfonso, 2012b). Este ha sido el caso de Soacha, municipio caracterizado en gran medida por su gran dependencia de Bogotá, ya que es en esta última en donde trabaja y estudia un gran número de habitantes del municipio vecino.

Después de la década de los setenta, el proceso de crecimiento demográfico y la disminución de la intensidad de los flujos migratorios es la constante, así como el arribo a núcleos urbanos de un gran número de población desplazada por la violencia, en donde la urbanización pasa los límites de la capital, lo que progresivamente genera un nuevo modelo de desarrollo metropolitano (Dureau, 2002). Como lo menciona Cortés (1993), "Soacha se ha convertido en un importante receptor de la subnormalidad (de la capital) que ya no se localiza dentro del perímetro del Distrito, supliendo en cierta forma el agotamiento de tierra urbanizable en la ciudad y aprovechando su cercanía con ella" (citado en Dureau, 2002, p. 165) debido, entre otras causas, a una ausencia de planificación integrada que hace de estos territorios lugares de permanencia y acentuación de las precariedades sociales y económicas de la ciudad.

El municipio de Soacha tiene una particularidad adicional por la presión poblacional debida al fenómeno del desplazamiento forzado, lo que ha generado un aumento de la problemática urbana de la ciudad, ya que la mayor parte de los desplazados se ubican en áreas periféricas que ocupan zonas de alto riesgo o de importancia ambiental y que, por su cercanía con Bogotá, resultan atractivos para la nuevos pobladores, que a su vez se traducen "en grandes aglomeraciones que demandan mano de obra, pero por dificultades de conformar sistemas eficientes de transporte, restringen las alternativas de acceso a las oportunidades de empleo y servicios" (Hurtado, Hernández, Miranda, 2014, p. 85). Entendiendo acceso como el número (cuantitativo) y la naturaleza (cualitativo) de los destinos que pueden ser alcanzados por una persona involucrando al mismo tiempo el costo en tiempo y dinero del viaje que realiza (Vasconcellos, 2001).

En este punto se menciona un primer factor que puede agravar y aumentar la segregación: la movilidad cotidiana. En gran parte, esta segregación se da por la distribución de los hogares en el espacio urbano, la cual produce una "diferenciación social y específica el paisaje urbano ya que las características de las viviendas y de su población fundamentan el tipo y el nivel de los equipamientos y de las consiguientes funciones" (Castells, 1978, p. 203). Es importante mencionar cómo la movilidad y la falta de medios de transporte eficientes pueden ser elementos de exclusión, ya que en estos lugares tan apartados de los centros de empleo, la movilidad es complicada y, en muchos casos, los habitantes deben recurrir a

más de un modo de transporte para poder acceder a su lugar de trabajo o estudio, incurriendo en gastos adicionales. Estos gastos en transporte, de acuerdo con Bocarejo (2010), pueden llegar a representar más del 25% del salario del hogar. Aunque hay casos, como en Ciudad Verde (Soacha), que este gasto puede superar el 30% del ingreso mensual del hogar.

El acceso a servicios públicos como salud, educación y transporte es muy precario en estas zonas de la ciudad, y constituye un factor de exclusión social que causa que el círculo vicioso de la pobreza se repita (Lizarraga, 2012). El municipio de Soacha se encuentra a 10 km al sur de la ciudad (figura 1), y está enclavado en un lugar con poca accesibilidad, el cual "está condicionado por el modelo territorial y el modelo de movilidad de la ciudad los cuales, indefectiblemente, repercutirán en el grado de opcionalidad que tendrán los diferentes ciudadanos para realizar las distintas actividades ofrecidas en la ciudad" (Avellaneda, 2007, p. 81).

Esto implica que las personas que allí residen estén aún más excluidas y segregadas ya que, según Hernández (2012), en los estudios de pobreza la falta de accesibilidad es un factor más de agravamiento de la exclusión. Esta accesibilidad puede ser valorada de acuerdo con el "costo o dificultad de desplazamiento para cubrir la necesidad, y tiene una doble dimensión: territorial e individual" (Lizarraga, 2012, p. 102).

La infraestructura para transporte tiene una fuerte influencia en la forma en que una ciudad puede desarrollarse. Infortunadamente, en la mayoría de las ciudades latinoamericanas, este desarrollo urbano se ha dado de manera desordenada y muchos de los barrios y las viviendas tienen un origen informal, lo que ha obligado a las diferentes administraciones a dar solución integral a problemas básicos de estas viviendas como: suministro de energía, acueducto y alcantarillado, y transporte, entre otros. Como mencionan Hurtado, Hernández y Miranda (2014):

...la planificación del transporte metropolitano tiene la capacidad de reforzar o reorientar los modelos de ocupación del territorio y, más allá de eso, determinados sistemas o tecnologías de transporte tienen la capacidad de determinar el tamaño de las aglomeraciones. Estos aspectos deben tenerse en cuenta a la hora de optar por determinada tecnología de transporte para cada territorio, su tamaño y sus formas del espacio (actuales y deseadas) (p. 90).

El territorio urbano juega un papel trascendental para la disponibilidad y accesibilidad a los medios

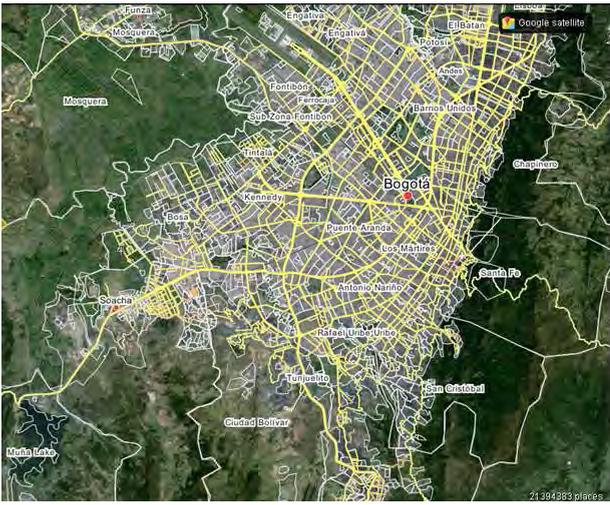


Figura 1. Ubicación de Soacha con respecto a Bogotá

Fuente: Plano de Bogotá y Soacha. www.wikimapia.com (2014).

de transporte de la población. La población residente en Soacha se demora, en promedio, 6,1 minutos para acceder a una vía pavimentada y 8,5 minutos para acceder a un transporte público. En la zona de Altos de Cazucá, la mayoría de viviendas están ubicadas en vía no pavimentadas y la población debe caminar hasta diez minutos o más para tomar un transporte público (Dureau, Goueset y Le Roux, 2012).

La ubicación de las principales actividades desarrolladas por la población residente en este territorio, condiciona en gran medida el sentido de los desplazamientos y los patrones de movilidad, por tanto, es primordial poder entender el contexto territorial o urbano para poder comprender la movilidad (Avellaneda, 2007), pero, asimismo, son pocos los trabajos que han logrado incorporar de manera transversal la estructura socioeconómica y espacial por un lado, y el transporte y la movilidad por el otro, como estudios de análisis de la ciudad (Montezuma, 1999).

Infortunadamente, respecto al transporte, no siempre se ha podido dar una solución por parte de la administración pública a los problemas de movilidad que a diario sufre gran parte de la comunidad residente en estas áreas periféricas y subnormales, entendiéndose movilidad como el movimiento de personas y mercancías sin la jerarquía implícita del motor, dándole una mayor importancia y fuerza al peatón, usuarios del transporte público y ciclistas (Sanz, 2005).

Ante esta escasa posibilidad de movilidad, son la comunidad y el mercado los que ofrecen soluciones alternas como el transporte informal e ilegal, ayudando a estas comunidades a encontrar un medio, no siempre seguro, para poder salir del barrio y acceder a los servicios que ofrece la ciudad (figura 2), ya que a medida que las necesidades de desplazamiento aumentan, y el Estado no está en la capacidad de brindar un servicio de transporte, se dan los incentivos para el transporte informal (Thomson, 1993). Dentro de este



Figura 2. Estación con transporte informal: bicitaxi y taxi, que cumple la función de transporte colectivo y transporte formal: rutas de buses en Soacha

Fuente: foto del autor, 2014.

contexto urbano, la desigualdad social se centra principalmente en aquellas personas que no cuentan con la misma facilidad de acceso que otros grupos sociales a los modos de transporte (Ureta, 2008).

La dificultad de acceso a medios de transporte por parte de la población más desfavorecida ha llamado la atención de investigadores y se ha empezado a relacionar la renta, la movilidad y la exclusión laboral, como un factor que cada vez es más difícil de alcanzar por ciertas familias (Cebollada y Miralles, 2009). Asimismo, "Esta disminución en la movilidad significa menor accesibilidad al trabajo, a la oferta habitacional, a la educación, a la salud y a los servicios en general, lo que entraña mayor exclusión de la población pobre, ya largamente discriminada y segregada, de las oportunidades que la ciudad ofrece" (Balbo, Jordán y Simioni, 2003, p. 181).

Al mismo tiempo, la Organización de las Naciones Unidas (2014) aclara la forma en que un territorio que sea ocupado sin planeación ni control, con una ausencia en la planeación del transporte público y falta de vías eficientes, reduce las posibilidades de movilidad para los habitantes. Es lo que sucede en el municipio de Soacha.

Siguiendo a Cebollada y Avellaneda (2008), existen tres variables que resultan fundamentales a la hora del uso de los medios de transporte por parte de una población, las cuales condicionan de una u otra manera los desplazamientos de las personas: la cobertura territorial de transporte,

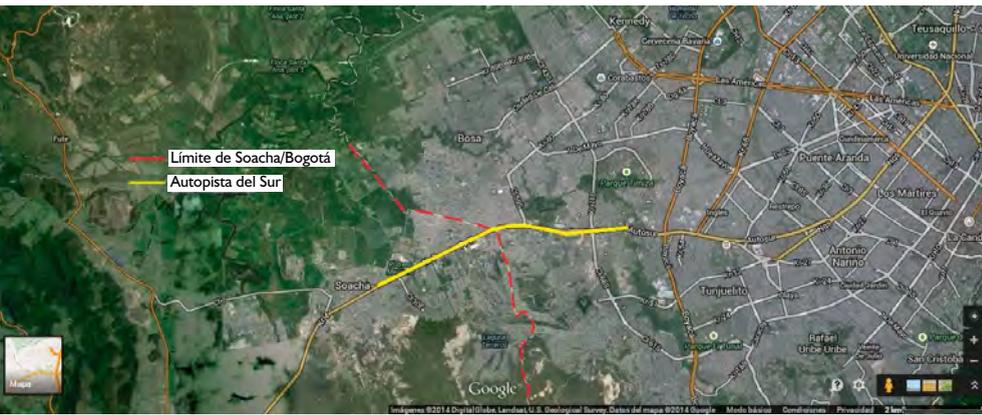


Figura 3. Autopista Sur y límite entre el municipio de Soacha y Bogotá
Fuente: *Límite entre Soacha y Bogotá y la Autopista Sur*. www.googlemaps.com



Figura 4. Sistema Transmilenio en Bogotá
Fuente: foto del autor, 2014.

su horario de funcionamiento y el costo de la utilización. Para el caso del territorio en estudio, Soacha cuenta con un deficiente sistema de transporte público, una calidad de vías en muy mal estado, además de pocas vías de acceso.

La principal vía de este municipio es la Autopista Sur (figura 3), la cual es uno de estos ejes que atrajeron la industria bogotana por razones como la proximidad a los mercados regionales y la cercanía a fuentes de generación de energía eléctrica (Moreno, 2004). Esta vía de nivel nacional se configura como “la única vía de articulación con Bogotá y se realiza mediante una diversidad de modos de transporte, que resultan insuficientes, lo cual sumado a la deficiencia y estado de deterioro de las vías, agrava aún más el problema de movilidad por este importante eje” (Moreno, 2014).

En cuanto a los otros dos parámetros mencionados por Cebollada y Avellaneda (2008) (hora-

rios de funcionamiento y tarifas), tampoco son muy benéficos para la comunidad. No existen servicios de transporte público 24 horas y la tarifa no es la más económica, incluso el costo del transporte público para las personas que residen en la periferia, de acuerdo con Barter (1999), puede no ser asequible o constituir una carga económica muy alta. Pero incluso, esta carga puede resultar más elevada dada la escasa o nula disponibilidad de transporte público o el mal servicio que ofrece en la zona de estudio.

SISTEMA TRANSMILENIO (TM)

El sistema de transporte masivo Transmilenio revolucionó el transporte público por su calidad y servicio. En un principio, el Transmilenio solo operó en Bogotá (después el sistema BRT se amplió a otras ciudades colombianas), favoreciendo a un gran número de habitantes de bajos ingresos, aunque se debe aclarar que no todos se vieron beneficiados con la entrada en operación de este servicio porque un gran número de rutas del transporte tradicional salieron de circulación, lo que afectó a la población, obligándola a caminar mayores distancias o incluso a tomar más de un transporte para acceder a sus lugares de trabajo o estudio, incurriendo en mayores gastos (Salas, 2008). Como lo menciona la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2013); “el autobús de tránsito rápido [BRT por sus siglas en inglés] no representa de manera obvia el desarrollo de una infraestructura favorable para los pobres” (p. 6).

Sin embargo, con sus rutas alimentadoras, el Transmilenio llegó a favorecer a un gran número de la población residente en lugares apartados y periféricos de la ciudad, permitiéndoles tener un mayor acceso y goce de la ciudad por medio de este sistema de transporte. De esta manera,

...la movilidad aparece como un elemento determinante del desarrollo de las dinámicas de la ciudad, lo que la convierte en un dispositivo importante de promoción de la inclusión social para los grupos más pobres, en la medida que les permite el acceso a las oportunidades y a los servicios que ofrece la ciudad generando así una mayor integración (Avellaneda y Lazo, 2011, p. 48).

En la actualidad, el Transmilenio cuenta con distintos problemas que no son del caso mencionar, pero que sí han contribuido a generar una imagen negativa del sistema; muchos de estos problemas se deben en gran medida a una ineficiente gestión por parte de los distintos gobiernos locales. Pero a pesar de esto, el sistema sigue cumpliendo con movilizar personas grandes distancias en tiempos relativamente cortos.

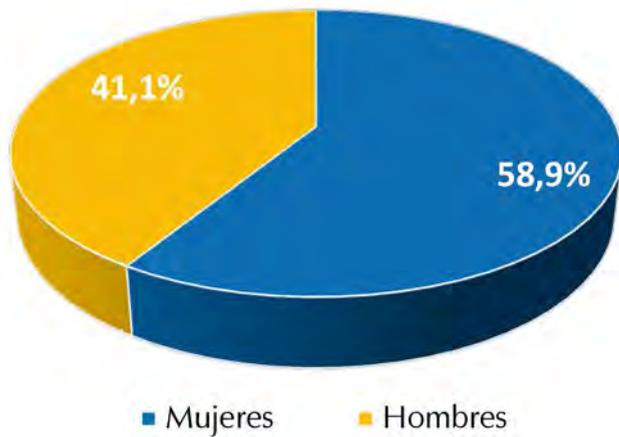


Figura 5. Sexo de las personas entrevistadas

Fuente: elaboración propia construida con base en las encuestas realizadas en Ciudad Verde, 2013.

Sin embargo, como se ha mencionado a lo largo del escrito, la población menos favorecida se encuentra ubicada en la periferia de la ciudad e incluso en municipios cercanos (como Soacha), en donde si bien el Transmilenio ha ayudado a reducir los tiempos de desplazamiento, estos siguen siendo en promedio de 180 minutos diarios (figura 4).

Para el caso concreto de Soacha, “Transmilenio encarnó en un principio la esperanza de ser finalmente intervenido con obras de infraestructura que lo concibieron como municipio más que simplemente como la salida de Bogotá por el sur” (Hurtado, Hernández y Miranda, 2014, p. 137). Es esta una muestra de la importancia de reflexionar acerca de cómo la movilidad se convierte en una importante herramienta contra la exclusión social (Cámara de Comercio de Bogotá, 2007). En la actualidad, en Soacha el sistema se encuentra colapsado por el alto flujo de pasajeros en las estaciones y en los buses. En un principio se estimó una demanda de 30.000 pasajeros diarios y, en la actualidad, más de 60.000 usuarios utilizan el sistema diariamente, llegando a presentarse situaciones inhumanas para poder acceder a la estación y a los buses.

La situación en Soacha con referencia al Transmilenio no ha sido fácil; después de una demora de más de cinco años por motivos económicos y políticos, entre otros, logró entrar en funcionamiento, pero con algunas restricciones en cuanto a estaciones y equipamiento. Si bien este medio ha favorecido a un gran número de habitantes de Soacha, todavía no han entrado en funcionamiento las rutas alimentadoras que recorrerán y accederán a barrios ubicados a distancias considerables de las estaciones, por lo que se podría

Tiempo total de desplazamiento diario	Porcentaje de usuarios
Hasta 30 minutos	1,8 %
Entre 31 y 60 minutos	7,9 %
Entre 61 y 90 minutos	11,6 %
Entre 91 y 120 minutos	14,0 %
Entre 121 y 150 minutos	11,0 %
Entre 151 y 180 minutos	19,5 %
Más de 180 minutos	34,1 %

Tabla 1. Tiempo de desplazamiento diario en Transmilenio

Fuente: elaboración del autor construida con base en las encuestas realizadas en Ciudad Verde, 2013.

concluir que, hasta el momento, solo un pequeño porcentaje se ha visto realmente favorecido con la extensión del Transmilenio hasta este municipio.

PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA TM

Dentro de la investigación se indagó sobre la percepción que tienen los usuarios del sistema por medio de una serie de preguntas que se realizaron cerca y dentro de las estaciones.

Se efectuaron un total de 172 encuestas a población entre los 18 y 65 años de edad, residente en el municipio de Soacha. Si bien la muestra no resulta representativa para el municipio, sí permite tener una opinión frente a la percepción de los usuarios del sistema. Como muestra la figura 5, el 58,9% de las personas encuestadas fueron mujeres y el 41,1% hombres.

La tabla 1 muestra el tiempo que se demoran las personas encuestadas en los dos trayectos (ida y regreso) que realizan diariamente. La población de Soacha mayoritariamente trabaja y estudia en la ciudad capital, lo que obliga a las personas a desplazarse largos trayectos para llegar a sus destinos. El 34% de los encuestados se demoran más de tres horas diarias para desplazarse, lo que afecta su tiempo para realizar otras actividades. Los hogares de bajos ingresos gastan una gran cantidad de tiempo en desplazamiento, aun cuando lo hacen poco (Thomson, 1993).

Si bien es cierto que con la entrada del Transmilenio los tiempos de viaje de los habitantes del municipio de Soacha se han reducido, todavía siguen siendo viajes considerablemente largos. En este sentido, se puede entender “el transporte colectivo como una herramienta importante para combatir la pobreza urbana y de promoción de la inclusión social” (De Ávila, 2003).

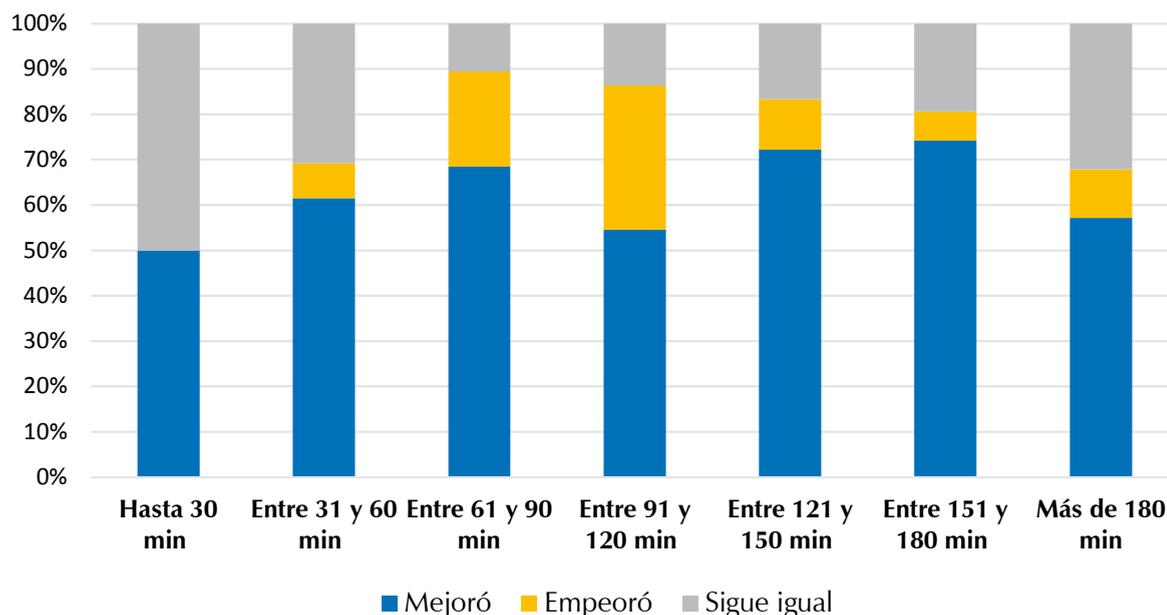


Figura 6. Percepción acerca de los tiempos de desplazamiento con la entrada en funcionamiento del Transmilenio en Soacha. Fuente: elaboración del autor construida con base en las entrevistas realizadas en Ciudad Verde, 2014.

La figura 6 muestra la percepción que tiene la gente con la extensión del Transmilenio hasta Soacha de acuerdo con el tiempo que se demora en sus viajes. Es decir, para las personas que se demoran hasta 30 minutos diarios, el Transmilenio no les mejoró sus desplazamientos; esto puede deberse a que son personas que si bien emplean el Transmilenio, no deben recorrer largas distancias. Por el contrario, para más del 70% de las personas que se demoran entre 121 y 180 minutos diarios, el Transmilenio mejoró sus desplazamientos. Para el 57% de las personas que se demoran más de 180 minutos, el Transmilenio mejoró sus tiempos de desplazamiento pero no en la misma proporción que aquellas que se demoran menos tiempo. Una razón que pueden tener es que si bien pudo mejorarles la situación, siguen demorándose más de tres horas diarias, por lo que se puede considerar que deben existir otros factores que pueden influir en sus respuestas.

De acuerdo con las respuestas de las encuestas y entrevistas realizadas a residentes en Ciudad Verde, el Transmilenio en general representa una mejoría en los tiempos de desplazamiento, aunque, al igual que la población en general en Soacha, tienen desplazamientos que todavía son muy largos en comparación con la población que reside en Bogotá.

CONCLUSIONES

Es una realidad que la población residente en Soacha carece de una política integral por parte del gobierno local, en la que se tengan en cuenta las necesidades de movilidad de su población, en especial de aquella menos favorecida. Por ejemplo, para el caso del Macroproyecto de Vivienda de Interés Social —Ciudad Verde— no existió una planificación integral del territorio en donde se tuvieran en cuenta las necesidades de movilidad de la población que iba a llegar.

En este sentido, solo se tuvo en cuenta el suelo para ubicar las 45.000 viviendas que tiene contemplado el proyecto y, en la actualidad, esta población ve bastante restringida su capacidad de desplazamiento, dado que tienen que recurrir a más de un medio de transporte para llegar a su destino.

Esta situación sucede en otras áreas del municipio, en donde por la precariedad del servicio se han visto obligados a buscar sus propios modos para satisfacer sus necesidades de desplazamiento; al respecto, el mercado ha estado bastante pendiente de suplir dichas necesidades a través de la proliferación de medios informales de transporte como el bicitaxi, carros particulares y de servicio público que cumplen la función de servicio colectivo. Los hogares que han podido han optado por comprar una motocicleta, ya que estas se pueden adquirir a un buen precio, además de las fuertes campañas publicitarias que incentivan la compra de este vehículo.

En relación con el sistema Transmilenio y su extensión hasta Soacha, hubo un gran número de inconvenientes políticos, económicos y sociales que hicieron que este proyecto se retrasara por más de cinco años, siendo la población la más afectada. En este sentido, sería necesario un organismo metropolitano que pueda gestionar el tema relacionado con el transporte entre ambos municipios (Bogotá y Soacha) para evitar disidencias y diferencias políticas entre los gobernantes. Si bien se han dado pasos para conformar el área metropolitana entre Bogotá y Soacha, esto todavía está lejos de convertirse en una realidad, lo que podría dar luces para poder gestionar el transporte de manera integral siendo el residente el único beneficiado.

Como se pudo observar, el Transmilenio ha sido una herramienta bien recibida por la población de

Soacha en general y por la de Ciudad Verde en particular; sin embargo, y debido a los problemas recurrentes en la calidad y eficiencia de la prestación de este servicio, la gente empieza a protestar y a tomar las vías de hecho para que sus peticiones sean atendidas ya que tienen que esperar hasta 10 minutos por un servicio, sumado a las pequeñas estaciones que fueron construidas que no dan cabida para que los buses biarticulados puedan parar en estas estaciones pudiendo transportar un mayor número de pasajeros. Todavía no entran en funcionamiento las rutas alimentadoras, que podrían de alguna manera aliviar los tiempos y los costos de desplazamiento de la población que vive retirada de las estaciones de Transmilenio.

Vuelve a notarse esa falta de coherencia entre la gerencia de Transmilenio y las necesidades reales de quienes hacen uso de los buses.

Otra conclusión que se puede sacar es la ausencia de una integración con otros modos de transporte, como por ejemplo la bicicleta. De otro lado, las estaciones en Soacha no cuentan con servicio de vigilancia, el cual sí se presta en otros portales del sistema. Esto podría ampliar el radio de población que pudiera acceder al sistema, ya que al contar con un lugar seguro y vigilado donde dejar la bicicleta estacionada, un mayor número de personas podría hacer uso de este modo de transporte para acceder a las estaciones de Transmilenio, tal y como sucede con los portales en Bogotá.

REFERENCIAS

- Alfonso, O. (2012b). *Bogotá segmentada. Reconstrucción histórico-social de la estructuración residencial de una metrópoli latinoamericana*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Avellaneda, P. (2007). *Movilidad, pobreza y exclusión. Un estudio de caso en la ciudad de Lima*. Recuperado de: http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-1005107-161727//pag1de1.pdf
- Avellaneda, P. y Lazo, A. (2011). Aproximación a la movilidad cotidiana en la periferia pobre de dos ciudades latinoamericanas. Los casos de Lima y Santiago de Chile. *Revista Transporte y Territorios*, 4, 47-58.
- Balbo, M., Jordán, R. y Simioni, D. (2003). La ciudad inclusiva. *Cuadernos de la CEPAL*, 88. Santiago de Chile.
- Barter, P. (1999). Transport and urban poverty in Asia: a brief introduction to the key issues. *Regional development dialogue/United Nations Center of Regional Development*, 20, 143-163.
- Bocarejo, J. P. (2010). Transport accessibility and social exclusion: a better way to evaluate public transport investment? Documento presentado en el 12 WCTR, realizado en Lisboa, Portugal.
- Blumenberg, E. y Manville, M. (2004). Beyond the Spatial Mismatch: Welfare Recipients and Transportation Policy. *Journal of Planning Literature*, 19 (2), 182-205.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2007). *Observatorio de movilidad de Bogotá y la región: caracterización e indicadores de la movilidad en Bogotá*. Bogotá: CCB.
- Castells, M. (1978). *La cuestión urbana*. Bogotá: Siglo XXI Editores.
- Cebollada, A. y Miralles, C. (2009). Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la geografía humana. *Boletín de la AGE*, 50, 193-216.
- Cebollada, A. y Avellaneda, P. (2008). Equidad social y movilidad: reflexiones en torno a los casos de Barcelona y Lima. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, XII (240), 47.
- Cepal (2013). El transporte, la pobreza y el avance hacia sociedades con bajas emisiones de carbono. *Facilitación del transporte y comercio en América Latina y el Caribe*, 318 (2).
- Chandler, J. (2008). Academics as professionals or managers? A textual analysis of interview data. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 5 (1), 48-63.
- Cutler, D. y Glaeser, E. (1997). Are ghettos good or bad? *The Quarterly Journal of Economic*, 112 (3), 827-872.
- De Ávila, A. (2003). *Transporte urbano e inclusión social: elementos para políticas públicas*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, texto para Discussão, 960, julio.
- Dureau, F. (2002). Las nuevas escalas de la segregación en Bogotá. En Dureau, F., Dupont, V., Lelièvre, É., Lévy, J. P. y Lulle, T. (coords.). *Metrópolis en movimiento* (pp. 162-170). Bogotá: Alfaomega Colombia S.A.
- Dureau, F., Barbary, O., Goüeset, V., Pissot, O. y Lulle, T. (coords.) (2007). *Ciudades y sociedades en mutación. Lecturas cruzadas sobre Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Dureau, F., Goüeset V. y Le Roux G. (2012). Movilidad cotidiana, prácticas del espacio urbano y desigualdades socioterritoriales en dos periferias populares de Bogotá: Soacha y Madrid (1993-2005). Ponencia presentada en el X Seminario Aciur. Septiembre 2012, Universidad Javeriana. Bogotá (Colombia).
- Hernández, D. (2012). Activos y estructuras de oportunidades de movilidad. Una propuesta analítica para el estudio de la accesibilidad por transporte público, el bienestar y la equidad. *Eure*, 38 (115), 117-135.
- Hurtado, A., Hernández, M. y Miranda, L. (2014). *Gestión de grandes proyectos urbanos en espacios metropolitanizados: los sistemas integrados de transporte masivo en Colombia*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Ihlanfeldt, K. y Sjoquist, D. (1998). The spatial mismatch hypothesis: A review of recent studies and their implications for welfare reform. *Housing Policy Debate*, 9 (4), 849-892.
- Jirón, P., Lange, C. y Bertrand, M. (2010). Exclusión y desigualdad espacial: retrato desde la movilidad cotidiana. *Revista INVI*, 25 (68), 15-57.
- Jaramillo, S. y Parías, A. (1995). *Exploración sobre el mercado de vivienda en alquiler en Bogotá*. Bogotá D.C.: Uniandes-CEDE.
- Kain, J. (1968). Housing segregation, Negro employment, and metropolitan decentralization. *Quarterly Journal of Economics*, 82 (2), 175-197.
- Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. *EURE*, 38 (113), 99-125.
- Martínez, C. (2000). *Estadística básica aplicada*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Montezuma, R. (1999). *Bogotá: ciudad y movilidad. El papel del transporte en el proceso de urbanización, 1884-1998*. Bogotá: Ceja.
- Moreno, C. (2014). Transmilenio y su función de integración territorial en Soacha: ¿Realidad o mito? Ponencia presentada en el XVIII Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano. Octubre 22-25, Rosario (Argentina).
- Moreno, O. (2004). *Formas de crecimiento urbano regional, en el caso de las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar y Usme, y el municipio de Soacha*. Bogotá: Universidad la Gran Colombia.
- Páramo, P. (2008). La entrevista. En Páramo, P. (ed.). *La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de información* (pp. 123-135). Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Qu, S. y Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 8 (3), 238-264.
- Ross, S. (1998). Racial differences in residential and job mobility: Evidence concerning the spatial mismatch hypothesis. *Journal of Urban Economics*, 43 (1), 112-135.
- Salas, A. (2008). Segregación residencial y producción de vivienda en Bogotá, entre imágenes y realidades. Tesis Doctoral, Université de Poitiers UFR de Sciences Humaines et Arts, Département de Géographie, Francia.
- Sanz, A. (2005). El viaje de las palabras. *Servei de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona*, 13, 87-93.
- Thomson, I. (1993). Improving urban transport for the poor. *CEPAL Review*, 49, 139-154.
- Ureta, S. (2008). To move or not to move? Social exclusion, accessibility and daily mobility among the low-income population in Santiago, Chile. *Mobilities*, 3 (2), 269-289.
- Vasconcellos, E. (2001). *Urban transport, environment and equity. The case for developing countries*. London: Earthscan Publications.

ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ

Elza Luli Miyasaka, Marieli Lukiantchuki, Michele C. B. Ferrari Caixeta, Marcio-Minto Fabrício

Universidade de São Paulo. São Carlos (Brasil)
Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos — IAU

Miyasaka, E. L., Lukiantchuki, M., Ferrari Caixeta, M. C. B. & Fabrício, M. M. (2016). Arquitetura e industrialização das construções na obra de João Filgueiras Lima — Lelé. *Revista de Arquitetura*, 18(1), 56-66. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.6



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.6>

Elza-Luli Miyasaka

Arquiteta e urbanista, Centro Universitário Barão de Mauá, Brasil.
Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Brasil.
Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Brasil.
Professora na área de história e projeto de arquitetura; atuou na montagem das Bases de Apoio Comunitário de Ribeirão Preto, Brasil.
elzamiyasaka@gmail.com

Marieli Lukiantchuki

Arquiteta e urbanista, Universidade Estadual de Maringá, Brasil.
Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Doutora em Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Professora de conforto ambiental e tecnologia. Pesquisa o trabalho do arquiteto Lelé desde 2008.
mlukiantchuki@yahoo.com.br

Michele C. B. Ferrari Caixeta

Arquiteta e urbanista. Universidade de São Paulo, Brasil.
Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Doutora em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Pesquisadora em Projetos de Edifícios de Assistência à Saúde.
michele.caixeta@gmail.com

Marcio-Minto Fabrício

Engenheiro civil, Universidade de São Paulo, Brasil.
Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Doutor em Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, Brasil.
Professor associado do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil.
marcio@sc.usp.br

ARQUITECTURA E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ

RESUMEN

La industrialización de un edificio requiere un alto rigor técnico en su diseño y producción. En Brasil, la obra del arquitecto João Filgueiras Lima, “Lelé”, se destaca como un ejemplo del proceso de diseño de los edificios industriales, que abarcan todas las etapas de la construcción. Este artículo ofrece la trayectoria tecnológica de Lele y el desarrollo de la producción industrial a través de sus diversas experiencias en las fábricas para el desempeño de los sistemas de construcción. A continuación, se analiza su producción industrializada en el Marco de Apoyo Comunitario de Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil), aún poco conocida. Como método se utilizó un estudio de caso único, con múltiples fuentes de evidencia, tales como entrevistas, observación directa y documentos. De los resultados, parece que “Lelé” ha mejorado constantemente sus prácticas de construcción y elementos industrializados utilizados ya que participó en todo el proceso de construcción de edificios. Aunque se hace uso de la producción en masa, obtiene un apropiado método para el contexto en el que se insertan los edificios complejos.

PALABRAS CLAVE: arquitectura brasileña, arquitectura industrial, diseño constructivo, edificio industrial, industria de la construcción, procesos y técnicas de construcción.

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION'S INDUSTRIALIZATION IN THE WORK OF JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ

ABSTRACT

The industrialization of a building requires high technical rigor in design and production. In Brazil, the architect João Filgueiras Lima, “Lele” stands out as an example of the design process of industrial buildings, covering all stages of construction. This article provides the technological trajectory of Lele and development of industrial production through their diverse experiences in factories for the performance of building systems. Then, its little known industrialized production in the Community Support Framework Ribeirão Preto (Sao Paulo, Brazil), is analyzed. As a method, a single case study was used, with multiple sources of evidence such as interviews, direct observation and documents. From the results, it seems that “Lele” constantly improved construction practices and industrial elements used since it participated in the entire process of building construction. Although use of mass production is done, you get an appropriate method for the context in which the complex buildings are inserted.

KEYWORDS: Brazilian architecture, industrial architecture, building design, building industry, construction industry, construction processes and techniques.

ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ

RESUMO

A industrialização de uma edificação exige um alto rigor técnico durante sua concepção e produção. No Brasil, o trabalho do arquiteto João da Gama Filgueiras Lima, Lelé, destaca-se como um exemplo de processo de projeto de edifícios industrializados, que englobam todas as etapas da construção. Este artigo caracteriza a trajetória tecnológica de Lelé e a evolução de sua produção industrial por meio de suas diversas experiências em fábricas para a execução dos sistemas construtivos. Em seguida, analisa sua produção industrializada nas Bases de Apoio Comunitário de Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil), ainda pouco divulgada. Como método, utilizou-se um estudo de caso único, com múltiplas fontes de evidência, como entrevistas, observação direta e documentos. Pelos resultados, verifica-se que Lelé aprimorou constantemente suas práticas construtivas e elementos industrializados por participar de todo o processo construtivo dos edifícios. Apesar de fazer uso da produção em massa, obtém edifícios complexos adequados ao contexto em que estão inseridos.

PALAVRAS-CHAVE: arquitetura brasileira, arquitetura industrial, desenho construtivo, edifício industrial, indústria da construção, processos e técnicas de construção.

Recibido: septiembre 3/2014

Evaluado: agosto 24/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

INTRODUÇÃO

A obra do arquiteto brasileiro João da Gama Filgueiras Lima, conhecido também como Lelé, está intimamente associada às experiências bem-sucedidas de industrialização das construções. Formado pela Escola Nacional de Belas Artes em 1955, iniciou sua carreira nos escritórios do Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Bancários (IAPB).

Recém-formado, foi para Brasília (1957-65) integrar a comissão de construção dos Institutos de Aposentadoria e Pensões, coordenado pelo arquiteto Oscar Niemeyer. A parceria com Niemeyer foi definitiva e marcou toda sua carreira, inicialmente na integração da equipe de execução das superquadras e, posteriormente, nos trabalhos da Universidade de Brasília (UnB).

Lelé é reconhecido pelo uso da argamassa-armada nas obras pré-fabricadas e pelo desenvolvimento de projetos de diversos edifícios públicos. O arquiteto tem sua produção entrelaçada entre a industrialização das construções e os processos desenvolvimentistas, viabilizados pelas relações com órgãos governamentais ou iniciativas com apoio de recursos públicos brasileiros.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de investigação científica e tecnológica que teve início no ano de 2008 e término em 2010, e cujo financiamento ocorreu por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Em conjunto com essa pesquisa, têm-se outros dois trabalhos desenvolvidos no grupo Arquitec (Arquitetura, Inovação e Tecnologia do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo) sobre industrialização das construções, financiados com bolsa de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

O contexto da pesquisa foi abordar a produção arquitetônica e construtiva do arquiteto Lelé por ser uma importante referência brasileira de industrialização na construção civil. Desde o início de sua trajetória profissional, o arquiteto teve uma atitude inventiva e investigativa que ganhou força por meio de suas experiências em fábricas, que são locais de produção e pesquisa. Isso possibilitou o contato com todas as etapas construtivas, desde a concepção até a manutenção do edifício em funcionamento, o que o destacou como criador e construtor. Além disso, sempre se preocupou com as questões ambientais e o aproveitamento de recursos naturais como a iluminação e a ventilação incorporando esses aspectos de maneira totalmente integrada aos princípios da industrialização (Lukiantchuki, 2010).

Esta pesquisa partiu da hipótese de que experiências como essas enriquecem a formação dos futuros arquitetos, além de contribuir no amadurecimento do processo de produção de novos edifícios. Em virtude disso, faz-se necessária sua ampla divulgação no meio científico e profissional.

OBJETIVO E MÉTODO DE PESQUISA

O objetivo deste artigo é caracterizar e analisar a trajetória tecnológica de Lelé, e a evolução de sua produção industrial exemplificando esses aspectos por meio de suas diversas experiências em fábricas para a industrialização dos sistemas construtivos. Como estudo de caso, tem-se a análise de sua experiência na fábrica de Ribeirão Preto (estado de São Paulo, Brasil), a fim de contribuir para a discussão acadêmica do assunto mediante dados relevantes oriundos de casos no cenário brasileiro.

O método utilizado foi a pesquisa bibliográfica, e o estudo de caso, justificado pela importância e singularidade da atuação do arquiteto no Brasil. Como recorte para aprofundamento, o artigo destaca a experiência do arquiteto na Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto, ainda pouco divulgada dentre as fábricas e os projetos desenvolvidos por Lelé.

Os dados levantados na cidade de Ribeirão Preto foram baseados em documentos originais como plantas, cortes, croquis e fotografias do processo construtivo; além de entrevistas realizadas com os funcionários que atuaram na elaboração, na fabricação e na construção dos equipamentos.

Baseada no processo geral para pesquisas qualitativas proposto por Creswell (2012), a análise contemplou a preparação e a organização dos dados coletados; redução destes em temas utilizando um processo de condensação e codificação, e a representação das informações em discussões, que foram as bases para a elaboração deste trabalho.

RESULTADOS

PRÁTICA PROJETUAL E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA

A pré-fabricação para Lelé foi enfatizada com a construção da nova capital brasileira em apenas cinco anos, pois foi vista como a maneira mais adequada para seguir o ritmo de construção acelerado. Essa experiência despertou também seu interesse em realizar pesquisas sobre a racionalização e a industrialização das construções; foi um momento decisivo que respondeu pelas gradativas transformações da sua produção.

Em 1962, Lelé assumiu a função de secretário-executivo do Centro de Planejamento [Ceplan] da UnB, cujo objetivo era a criação de um núcleo de construção industrializada. A universidade tinha como conceito básico a integração entre a técnica e a ciência, e utilizava como instrumento de ensino a formação prática aliada à teórica, no intuito de formar profissionais qualificados (Lima, 2004).

Nesse período, Lelé foi para o Leste Europeu durante três meses para estudar os sistemas construtivos pré-fabricados e montar uma fábrica de construção na universidade. Uma das primeiras experiências de Lelé com pré-fabricados foi no alojamento para professores da UnB (1962), que ele definiu como:

[...] construções simples e econômicas. A estrutura pré-fabricada utiliza dentro das possibilidades da maquinaria, grandes elementos pré-moldados. Assim, colunas, vigas, lajes e os próprios caixilhos das esquadrias são de concreto armado, o que permite construção rápida e os preços desejados. (Lima, 1963, p. 39)

No final dos anos 1970, Lelé visitou as instalações da Universidade de São Paulo (USP) de São Carlos-SP, e se familiarizou com as pesquisas pioneiras do engenheiro Frederico Schieel e, com sua ajuda, desenvolveu os primeiros protótipos de componentes de argamassa armada (Lima, 2012).

Conhecido principalmente por desenvolver projetos de obras públicas, Lelé possui uma vasta produção em todo o território brasileiro, o que inclui escolas, hospitais, saneamento de favelas, infraestrutura urbana, mobiliários para espaços públicos, entre outros, reconhecendo os paradoxos de um Brasil marcado por grandes desigualdades sociais. Projetar investigando profundamente as necessidades, considerando a racionalização, a industrialização, a economia e os recursos naturais, transforma a arquitetura em um instrumento de mediação entre o entorno social e econômico, a técnica e a estética. Ele buscava uma arquitetura com inclusão social, que faz todo sentido em um país com grandes disparidades (Segawa, 2011).

Lelé foi responsável pela implantação de diversas fábricas, que evoluíram ao longo dos anos para se adaptar ao contexto de cada período. Nesses sistemas, o arquiteto participava das etapas do processo construtivo: projeto, fabricação, construção, manutenção e avaliação do edifício construído, o que lhe possibilitou um domínio técnico suficiente para dialogar com os diferentes especialistas. Com essas fábricas, as constru-

ções eram mais rápidas, como as escolas para mil pessoas que eram construídas em 60 dias.

A primeira experiência com fábricas foi em 1978, com a Companhia de Renovação Urbana [Renurb] em Salvador, Bahia (BA). A fábrica foi implantada na primeira gestão do prefeito Mário Kertész e tinha como objetivo projetar e produzir equipamentos urbanos, como abrigos de ônibus, postos policiais, bancos, entre outros, e a requalificação da cidade de Salvador-BA. O arquiteto desenvolveu projetos de infraestrutura e saneamento para favelas dessa cidade buscando soluções para reestruturação de espaços degradados que atendessem às demandas básicas da população carente. As peças em argamassa armada, com 2 cm de espessura, eram leves e facilmente transportáveis para rápida implantação no local, sem que fossem necessárias as práticas de remoção e reassentamento compulsório. Com o fim do mandato de Mário Kertész e a implantação do novo governo, a fábrica foi fechada em 1981 (Marques et al., 2012).

Em 1984, após essa experiência pioneira, o prefeito de Abadiânia (estado de Goiás), Vander Almada, propôs a implantação de uma nova fábrica, onde Lelé era responsável por projetar escolas rurais transitórias. A fábrica tinha instalações de pequeno porte, mas já possibilitava a industrialização completa do edifício. Os componentes construtivos em argamassa armada eram leves e dimensionados para que pudessem ter transporte e montagem manuais, o que dispensava mão de obra especializada. Nessa experiência, Lelé transformou profundamente seu trabalho e consolidou o uso da argamassa armada com a construção de escolas pré-fabricadas simples, totalmente desmontáveis, e formou trabalhadores para materializar seus projetos, devido à escassez de verba e de pessoal especializado. Com isso, o arquiteto era conhecido por fabricar componentes, auxiliar na formação dos operários e incorporar a mão de obra na construção civil.

Nessa época, Darcy Ribeiro, vice-governador do Rio de Janeiro, conheceu o protótipo da escola de Abadiânia e convidou Lelé para construir uma nova fábrica de Escolas e Equipamentos Urbanos no Rio de Janeiro (1984-1986). Essa fábrica, que tinha grandes dimensões, produziu centenas de escolas nos anos seguintes. Cada unidade podia ser implantada em apenas 45 dias e seus componentes leves permitiam a construção em locais isolados e de difícil acesso. Entretanto, assim como a primeira experiência em fábricas (Renurb), após o fim do mandato de Brizola, a fábrica foi fechada (Marques et al., 2012).



← Figura 1. Centro de Tecnologia da Rede Sarah, Salvador-BA

Foto Marieli Lukiantchuki, 2008.

Em 1986, o prefeito Mário Kertesz foi reeleito em Salvador-BA e novamente Lelé foi convidado para montar a Fábrica de Equipamentos Comunitários (Faec), que dava suporte às carências urbanas de infraestrutura de saneamento ambiental e transportes na cidade, além de implantar diversas passarelas para pedestres. Por meio de flexibilidade construtiva, essas passarelas consideravam a especificidade da topografia e estabeleciam um diálogo permanente com o entorno. Em 1986, o edifício da prefeitura de Salvador, com 2000 m² e composto por estrutura metálica pré-fabricada, foi construído em 14 dias; com isso, ganhou destaque nacional e foi considerado um recorde brasileiro (Risério, 2011). Buitoni (2009) ressalta que, para Lelé, essa experiência foi frustrante, pois se tivesse dado certo, muitas coisas poderiam ter sido melhoradas em Salvador, como saneamento básico, educação, saúde, transporte público, contenção de encostas para evitar desabamentos em dias de chuvas, entre outros.

No final dos anos 1990, Lelé participou do desenvolvimento de um projeto para o Governo Federal para produzir as unidades dos Centros Integrados de Ensino (CIACs). O objetivo era a construção de 5000 unidades educacionais em todo o país. Utilizando sistema construtivo em argamassa armada, as suas características principais eram rapidez de execução, baixo custo de manutenção e facilidade de montagem. Os modelos foram elaborados de forma que as comunidades pudessem construí-los apenas com alguns coordenadores que auxiliavam na montagem do edifício. Essa experiência também foi frustrada diante da paralisação do estado no processo de impeachment¹ do presidente Fernando Collor de Mello, acusado de corrupção.

1 Impeachment é um termo de origem inglesa que significa "impedimento". O processo de impeachment de um Presidente da República significa que este não poderá continuar exercendo suas funções por infringir os seus deveres funcionais.



Ⓐ Figura 2. Sheds produzidos no CTRS — Hospital Sarah de Salvador-BA

Foto Marieli Lukiantchuki, 2010.

[...] Lelé fez um trabalho de recuperação de áreas degradáveis, áreas de riscos, encostas, drenagem da cidade, macrodrenagem, microdrenagem e transporte na Bahia que foi formidável. É um trabalho de uma importância fundamental para as cidades que até hoje ainda se beneficia disso, depois de tantos anos passados. Além disso, o resultado final era sempre uma coisa muito digna (Pinheiro, 2009)².

Outra experiência do arquiteto com pré-fabricação foi as Bases de Apoio Comunitário (BAC), em Ribeirão Preto (2002-2004). Lelé organizou uma fábrica no interior de São Paulo para a construção de unidades de bairro (130 m²) que conteriam atividades de leitura, computadores e local para técnicos ou serviços. Esses equipamentos foram construídos no mesmo sistema industrializado das unidades anteriores.

Em 1991, Lelé foi convidado pelo Dr. Aloysio Campos da Paz para fazer parte do Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS) (figura 1). Com o aprendizado sobre industrialização, Lelé percorreu um caminho de descobertas tecnológicas que resultou nesse Centro em Salvador, destinado à construção dos hospitais da Rede Sarah, que foi a experiência de maior duração (1991-2009). Essa produção foi mais sofisticada que as anteriores e, segundo Pinho (2011), as peças evoluíram para uma junção entre aço, vidro e argamassa armada. Isso permitiu, por exemplo, que os sheds curvos para iluminação e ventilação natural deixassem de ser feitos apenas em argamassa armada e comesçassem a

2 Entrevista realizada por Marieli Lukiantchuki com Haroldo Pinheiro em 25 de junho de 2009.

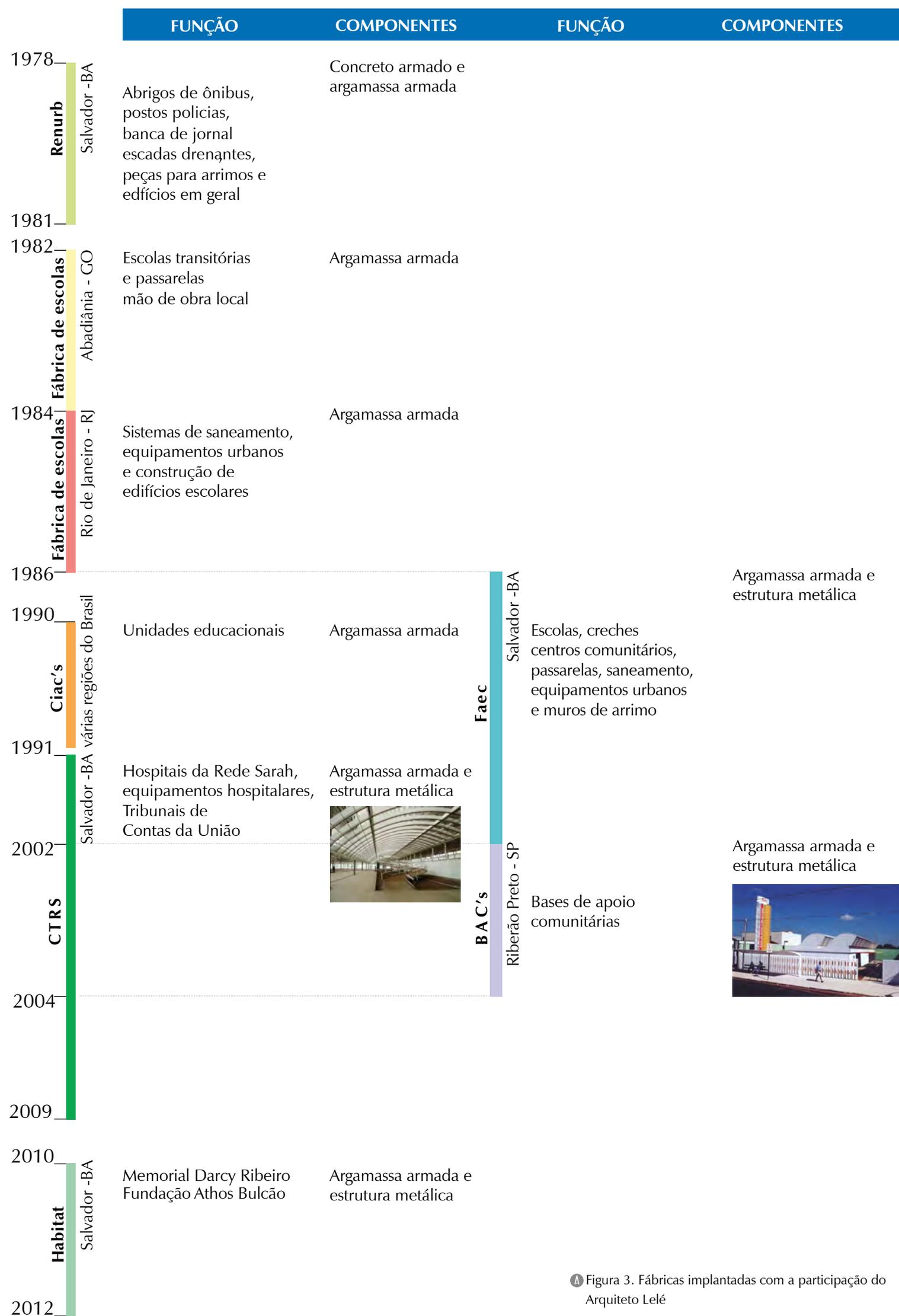


Figura 3. Fábricas implantadas com a participação do Arquiteto Lelé

Fonte: elaborado pelos autores, 2015.

ser produzidos com o uso de estrutura metálica com telhas de alumínio (figura 2). Além disso, a estrutura da fábrica possibilitou o aprimoramento de todo processo, em consequência da produção de edifícios com alta complexidade, como hospitais³.

Os trabalhos realizados a partir do CTRS marcaram uma nova fase, em que Lelé utilizaria maior quantidade de materiais metálicos, tais como: cobertura, vigas, pilares e esquadrias, e as peças de argamassa seriam as divisórias, baldramas, fundações de muro e anéis de caixa d'água.

Em 2009, Lelé se afastou da direção do CTRS e implantou outra fábrica sem fins lucrativos em Salvador-BA: o Instituto Brasileiro do Habitat, cujo principal objetivo era desenvolver projetos de interesse social, em especial programas de ensino e pesquisa em parcerias com universidades. Devido à falta de apoio de governos públicos e do delicado estado de saúde do arquiteto, o instituto foi encerrado em 2012 (Marques *et al.*, 2012).

De fato, todas essas fábricas e programas de construção industrializada foram de alguma forma patrocinados pelo poder público em diversas esferas, desde o governo federal até governos municipais ou, como no caso da Rede Sarah, pela Associação das Pioneiras Sociais, com forte aporte de recursos públicos.

É preciso destacar que essas experiências tiveram maior ou menor longevidade e sucesso em função da continuidade e comprometimento dos governos com as propostas construtivas de Lelé e, por conseguinte, das políticas públicas. Lelé sempre deixou claro sua frustração com a interrupção de suas fábricas em decorrência de motivos políticos a cada mudança de governo, e incentivava a criação de mecanismos que pudessem garantir a continuidade dos seus projetos (Buitoni, 2009). De forma geral, todas essas experiências industriais possibilitaram a Lelé um caminho de descobertas tecnológicas no campo da industrialização das construções.

A FÁBRICA DE EQUIPAMENTOS SOCIAIS DE RIBEIRÃO PRETO-SP

A passagem de João Filgueiras Lima por Ribeirão Preto aconteceu na segunda gestão do prefeito Antônio Palocci (2001-2002) e tinha a

³ A experiência do arquiteto Lelé junto ao CTRS foi analisada pelos autores nas publicações: (Lukiantchuki, Caixeta & Fabricio, 2010; 2015; Lukiantchuki, Caixeta, Fabricio & Caram, 2011).

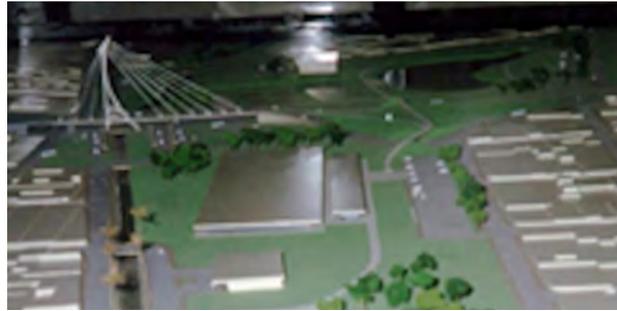


Figura 4. Maquete da intervenção na região central de Ribeirão Preto
Foto: Elza Miyasaka, 2002.



LEGENDA:
1. Estação Central do vale
2. Cultura e Lazer
3. Administração
4. Lago
5. Estacionamento
6. Passarela
7. Câmara Municipal
8. Esportes

Figura 5. Proposta para requalificação urbana da região central de Ribeirão Preto
Fonte: Prefeitura de Ribeirão Preto, projeto Vale dos Rios, 2001.

intenção de colocar a cidade no circuito turístico do agronegócio (Faria, 2002). Lelé foi convidado para realizar o projeto de intervenção na região central da cidade e implantar BACs nos diversos bairros.

O Projeto Vale dos Rios, de Lelé, previa a construção de um terminal de ônibus urbano, uma ponte estaiada que uniria dois bairros, a reforma e a conversão do terminal de ônibus intermunicipal em um centro cultural, e a reformulação do parque existente, com a intenção de solucionar parte dos problemas de enchentes que ocorriam naquela região, conforme mostra a maquete (figura 4).

A intervenção proposta por Lelé modificaria praticamente toda a área considerada degradada do entorno e tinha como diretrizes o incentivo à cultura, ao lazer e à mobilidade da população, como mostra o desenho do projeto (figura 5).

A Estação Central do Vale (1) seria o terminal de ônibus urbano; a rodoviária (2), um centro cultural, e o terminal, transferido para outro local. A administração do parque (3) ocuparia algumas casas existentes; a criação do lago (4) funcionaria como uma bacia de contenção; a passarela proporcionaria o acesso de pedestres de um bairro ao outro e ao terminal de ônibus; a câmara municipal (7) seria conservada, e as áreas de lazer e esporte (8) seriam construídas para a população.

A construção das BACs visava à implantação de uma fábrica que confeccionaria os elementos com a tecnologia desenvolvida por Lelé. Essas bases faziam parte de um projeto da Secretaria da Cultura, que tinha o objetivo de estimular o acesso à leitura como elemento formador e de cidadania, como descreve um artigo do jornal O Estado de S. Paulo, de 2003,

Figura 6. Fábrica de Equipamentos Sociais — Centro de Tecnologia de Construção (Núcleo de Formação de Mão de Obra — Equipamentos Urbanos Modulados)

Foto Elza Miyasaka, 2002.

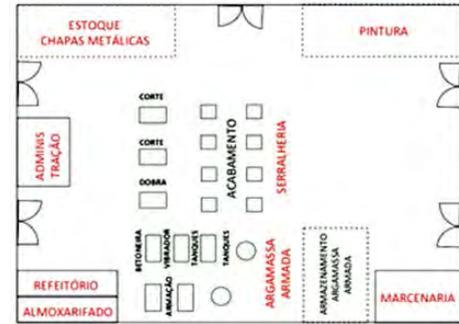


Figura 7. Layout esquemático da Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto

Fonte: Desenho Elza Miyasaka, 2002.



FORMA METÁLICA ARMAÇÃO ARGAMASSA ACABAMENTO

Figura 8. Processo produtivo anel de caixa d'água

Foto Elza Miyasaka, 2002.

[...] desde 2001, na época em que o atual ministro da fazenda Antônio Palocci, era prefeito, existe a Lei do Livro, que já inaugurou 40 bibliotecas públicas em dois anos. Até o fim de 2004 serão inauguradas outras 40 — totalizando 80, sendo abertas 20 por ano. (O Estado de S. Paulo, 2003)

A proposta previa a construção de cinquenta BACs até o final de 2004, o que não ocorreu devido à troca do prefeito municipal e à interrupção do projeto, pois Palocci foi convidado para ser o coordenador da campanha de Luiz Inácio Lula da Silva à presidência da república. A justificativa utilizada pelo novo prefeito foi o alto custo das construções, o que não considerava a qualidade das edificações propostas por Lelé e tampouco a reflexão de que o barateamento do processo construtivo em sistema industrializado se daria principalmente pela maior produção de equipamentos. Um exemplo que sintetiza essa questão se refere a que o custo de fabricação das formas metálicas para a produção de argamassa armada era computado no custo geral e convertido para avaliação do metro quadrado do edifício, o que determinava um orçamento muito acima do mercado de construção civil. Assim como nas várias outras fábricas que Lelé coordenou, a duração e o funcionamento desta também estavam associados a permanência e vontade política, o que mostra a vulnerabilidade a que estão sujeitos os projetos.

A FÁBRICA DE RIBEIRÃO PRETO

A fábrica ocupava um galpão que havia sido utilizado para carregamento de café no início do século XX e que foi adaptado para receber o maquinário (figura 6). Foram construídos: tanques para cura das peças de argamassa armada,

locais para produção das armações, para pintura e para a marcenaria. Além disso, existia um escritório para o pessoal administrativo e um refeitório para funcionários.

A produção na fábrica era separada basicamente em três setores: produção de argamassa armada, siderurgia e marcenaria, como mostram as imagens a seguir (figura 7). Tinha como missão produzir de forma industrializada as BACs e outros equipamentos que faziam parte da intervenção na área central da cidade.

Para a produção da argamassa armada, a lógica do processo seguia uma linha de produção em série de produtos idênticos, de forma sequencial e linear, como demonstram as imagens da Figura 8. As peças de argamassa armada eram compostas por baldrames, divisórias, muros vazados, fundações de muro e anéis de caixa d'água. As armações eram confeccionadas, colocadas em formas metálicas e, posteriormente, eram encaminhadas para serem enchidas e vibradas com a argamassa (figura 9). A partir disso, eram colocadas nos tanques com água, retiradas e desformadas. Passavam então pelo acabamento e eram acondicionadas em palets no estoque.

A produção das peças na serralheria era semelhante à da argamassa armada; porém, a padronização se dava pela repetição dos componentes e desenho (figura 10). Os operários sempre produziam os mesmos pilares, vigas, esquadrias, treliças, telhas e cobertura, com diferença apenas no comprimento que seguia a modulação. Dessa forma, adquiriam maior experiência e agilidade na produção dos elementos, diferentemente da produção da argamassa armada, que tinha formas para a produção em série.

Uma das bases para a industrialização das construções é a coordenação modular, que pode ser demonstrada também nos edifícios de Ribeirão Preto. Tinham como base a unidade-módulo definida por Lelé como 625 mm, que era a largura de um painel de argamassa armada, como pode ser verificado na vista lateral da BAC (figura 11). Os outros componentes foram



Figura 9. Produção de divisórias em formas

Foto Elza Miyasaka, 2002.



Figura 10. Setor de serralheria da Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto

Foto Elza Miyasaka, 2002.

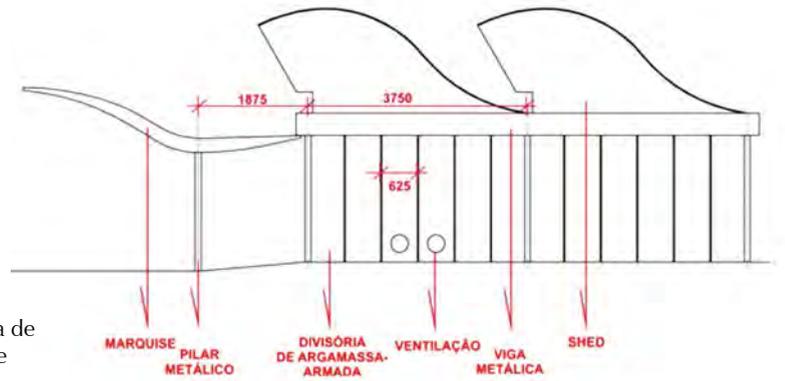


Figura 11. Vista BAC Ribeirão Preto (2002) — redesenho a partir do projeto de João Filgueiras Lima

Fonte: Elza Miyasaka, Data 2002.



Figura 12. Processo de montagem das divisórias de argamassa armada

Fotos Elza Miyasaka, 2002.

definidos a partir da dimensão do módulo, tais como a locação dos pilares, os desenhos das vigas metálicas e os sheds.

Essa fábrica tinha aproximadamente 60 operários, e as obras contavam com aproximadamente 50 funcionários, que eram deslocados para as diversas construções de acordo com a etapa de execução do edifício. Além do pessoal de fábrica, havia um setor de compras e um administrador. A equipe técnica tinha o arquiteto Lelé, que se deslocava para Ribeirão Preto a cada 15 dias, um desenhista de produção, um desenhista (estagiário de arquitetura — CAD), um gerente de fábrica (arquiteto), um gerente geral (arquiteto que coordenava fábrica e obra) e uma coordenadora de montagem (estagiária de arquitetura).

No ritmo de produção e montagem das BACs, era possível ter de três a quatro canteiros de obra em diferentes etapas construtivas, o que imprimia uma velocidade na fábrica e na obra de acordo com o potencial produtivo. A BAC com projeto padrão podia ser construída em 40 dias: da preparação do terreno até a instalação do mobiliário e inauguração. A colocação dos pilares levava 1,5 dias; as vigas 1,5 dias; as treliças e terças, 3 dias; as divisórias internas e externas, 6 dias (figura 12); a caixa d'água, 24 dias, e os mobiliários, 3 dias.

A relação de componentes criados por Lelé era resultado de inúmeras experiências de dese-



Figura 13. Foto do primeiro protótipo do elemento, muro vazado e base do muro que apoia o elemento vazado

Foto Elza Miyasaka, 2002.

nho, de produção e de desempenho do material utilizado por ele. Esse fato contribuiu para que o processo fosse mais rápido nas decisões e modificações. Os muros vazados (figura 13) e os abrigos de ônibus com estrutura metálica foram desenhados para a creche Branca Sales (figura 18). Após esse processo de desenho, foram realizados protótipos para verificar os comportamentos e os usos das peças. Lima fez alguns ajustes e os reproduziu nas unidades posteriores do Rio de Janeiro.

O processo de montagem e a etapa de execução do edifício requeriam uma íntima relação entre fábrica e canteiro, pois o trabalho dependia da logística de organização entre ambos, tanto na produção dos componentes quanto no encaminhamento para o canteiro e a montagem das peças. Por exemplo, para a montagem das vigas principais do edifício, a organização das peças no caminhão de transporte deveria ser de acordo com a ordem de montagem no canteiro: a última viga coloca-

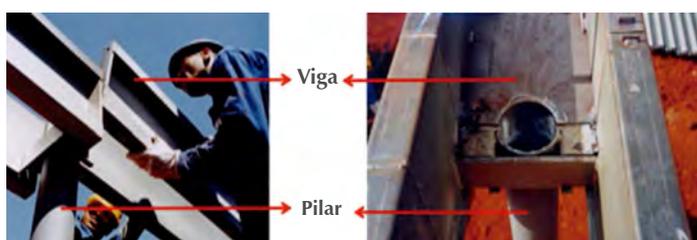
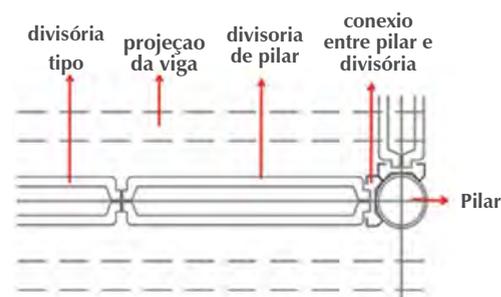


Figura 14. Montagem de vigas sobre pilares

Foto Elza Miyasaka, 2002.

Figura 15. Desenho de relação entre peças e seus encaixes

Fonte: Diagrama feito por Elza Miyasaka, 2002.



BASES DE APOIO COMUNITÁRIO — PROJETO E PRODUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE EDIFICAÇÕES

As BACs eram edificações com sheds metálicos posicionados no sentido contrário aos ventos predominantes, com o intuito de extrair o ar quente dos edifícios. O sistema de vedação era com os painéis de argamassa armada e a caixa d'água também servia como um totem da BAC (figura 16). O programa era definido com sala de inclusão digital, biblioteca, serviço social, sanitários, copa, depósito e sala de espera (figura 17). Durante o período, foram construídos aproximadamente 1000 m² (10% da meta original) em sistema pré-moldado, com cinco unidades básicas, uma creche, uma associação de bairro e uma Unidade de Saúde da Família.

A mão de obra contratada, tanto da fábrica como da construção in loco, contava com armadores, encanadores, pedreiros, ajudantes, electricista, almoxarifes, mestre de obras, pintores, serralheiros e soldadores. Durante a primeira obra, João Filgueiras Lima trouxe vários profissionais de Salvador, que vieram transferidos, e outros com a missão de ensinar o pessoal da região. Dentre os transferidos, estavam serralheiros, o gerente de serralheria, o gerente de argamassa-armada, o desenhista do CTRS e o arquiteto que foi responsável pela montagem do Hospital Sarah de Fortaleza. Essa equipe tinha o conhecimento de todo o processo de elaboração, processo e produção do edifício e era capaz de fazer a fábrica funcionar e a montagem de todos os equipamentos. Dos profissionais que se deslocaram para Ribeirão com a função de ensinar os novos operários, estavam o gerente da fábrica de Salvador, o gerente da marcenaria e o pintor, que permaneceram até que a equipe fosse capaz de fazer adequadamente o trabalho.

Um dos reconhecimentos profissionais do trabalho de Lelé estava no entendimento que ele tinha a respeito de como encarava a mão de obra trabalhadora. No depoimento dado à autora em julho de 2010, ele disse: “Aqueles fábricas que nós fazíamos levavam em conta sempre a manutenção da mão

da no caminhão deveria ser a primeira viga posicionada sobre os pilares no canteiro de obras e assim sucessivamente (figura 14). Além disso, era importante prever o encaminhamento das peças, uma vez que nem sempre havia espaço suficiente para o armazenamento do material.

As planilhas de montagem eram instrumentos essenciais para a execução do trabalho em canteiro de obras. Eram como mapas de instruções que seguiam a lógica de um manual e que continham a identificação de cada peça e sua localização desenhadas em planta. Por exemplo, a montagem das divisórias de vedação deveria ser identificada entre as diferentes peças: divisória tipo, divisória de pilar direita, divisória de pilar esquerda, entre outras (figura 15).

A experiência de Lelé, desde os anos 1960, trouxe-lhe um conteúdo acumulativo, pois a cada edifício construído ele realizava modificações para melhoria das peças, do desempenho nas diversas etapas construtivas e mesmo do uso dos edifícios. No caso de Ribeirão, Lelé fez várias tentativas para diminuir a temperatura interna dos edifícios, tais como: uso de divisórias com passagem de ar entre os painéis, colocação de isopor entre elas como um isolante térmico, realizou testes de temperatura e do comportamento da temperatura dos painéis de acordo com a temperatura incidente externamente aos edifícios; além das aberturas controláveis internamente, que ficavam na parte inferior das paredes para o insulflamento do ar (figura 10).



Figura 16. Base de Apoio Comunitário Unidade Campos Elíseos — Ribeirão Preto

Foto Elza Miyasaka, 2002.



Figura 17. Base de Apoio Comunitário — Planta com programa básico — Ribeirão Preto
Fonte: projeto João Filgueiras Lima, 2002.

Figura 18. Creche e Base de Apoio Comunitário bairro Banca Sales
Foto Elza Miyasaka, 2002.

de obra, você tem que descobrir uso da tecnologia sem desempregar as pessoas (Lima, 2010)".

Ao pensar sobre a empregabilidade da mão de obra brasileira, a dimensão dos painéis era adequada para dois homens carregarem manualmente. A proposta de Lelé, quando adequou suas peças às possibilidades de manutenção da mão de obra, respondiam às políticas de diminuir as taxas de desemprego da população brasileira e de manter a inclusão social por meio do trabalho.

O segundo aspecto pelo qual Lima é reconhecido profissionalmente é a incorporação da necessidade de formação de técnicos de alta capacidade, necessários no país, principalmente nos locais fora dos grandes centros metropolitanos. Lelé citou a formação como uma das suas propostas fundamentais: "nós queremos desenvolver a parte de ensino, [...]. Nós queremos a partir disso fazer cursos inclusive de nível médio, em todas as áreas, não é uma coisa específica para pós-graduação, nós vamos entrar na formação básica também" (Lima, 2010).

A creche Branca Sales (figura 18) foi inaugurada em dezembro de 2002; possui um programa diversificado, com cozinha, refeitório, área de lazer e serviços. Nessa unidade, foram usadas algumas tecnologias diversas, como a utilização das divisórias de fechamento para a contenção de terra, uso de baldrame para a formação da caixa de areia do parque. Além da fabricação de coifa e lavatório em inox, caixa d'água com diâmetro de 5 metros e, como citado acima, os muros vazados.

Apesar da baixa produção de edifícios comparado ao potencial instalado na fábrica e da breve estadia de Lelé em Ribeirão Preto, pode-se verificar que os edifícios construídos apresentam uma boa qualidade construtiva e arquitetônica. Correspondem às necessidades dos usuários e são objetos para futuras pesquisas e aprimoramento do conhecimento científico, tanto com relação ao sistema construtivo,

aos comportamentos dos materiais, quanto ao uso interno, entre outros.

CONCLUSÕES

De fato, todas as fábricas e programas de construção industrializada do arquiteto Lelé foram de alguma forma patrocinados pelo poder público em diversas esferas, desde o governo federal até os governos municipais ou, como no caso da Rede Sarah, a Associação das Pioneiras Sociais, com forte aporte de recursos públicos.

Essas experiências tiveram maior ou menor longevidade e sucesso em função da continuidade e comprometimento dos governos com as propostas construtivas de Lelé e, por conseguinte, das políticas públicas; o caso de Ribeirão Preto não foi diferente. Lelé sempre deixou claro sua frustração com a interrupção de seus projetos em decorrência de motivos políticos a cada mudança de governo, e incentivava a criação de mecanismos que pudessem garantir a sua continuidade (Buitoni, 2009). De forma geral, todas essas experiências industriais possibilitaram a Lelé um caminho de descobertas tecnológicas no campo da industrialização das construções.

Observa-se que Lelé construiu um sistema industrializado como poucos exemplos de qualidade arquitetônica e de produção na sociedade brasileira. Nesse sistema, ele tinha controle de todo o processo, tanto no nível de desenho e comportamento das peças como na sua organização espacial e resultados de arquitetura. O arquiteto realizava análises contínuas sobre a produção e tinha agilidade para modificá-las graças à sua presença constante na fábrica.

A trajetória profissional do arquiteto se configurou como um caso único na produção arquitetônica brasileira do século XX, seja pela criatividade e riqueza formal de seus projetos, seja pelo uso intensivo da pré-fabricação e industrialização das construções. Segundo Ekerman (2005), Lelé foi capaz de desenvolver, ao longo de sua trajetória, uma obra única, mesmo no contexto internacional, ligada a dois aspectos básicos da construção: o clima e a pré-fabricação.

Do ponto de vista da produção industrializada, o arquiteto apresentou uma produção em massa clássica, que foi resultado de toda a sua experiência com a implantação de diversas fábricas. Com isso, foi possível a introdução de melhorias tecnológicas por meio de um processo industrializado fechado e com uma produção que englobava todas as etapas do processo construtivo.

O fio condutor de seu trabalho não foi apenas uma arquitetura industrializada com alta tecnologia, que ganhou um refinamento maior com o tempo. Com o avanço das técnicas construtivas e dos materiais, estruturas mais flexíveis foram alcançadas e, conseqüentemente, melhorou-se a eficiência do desempenho térmico do edifício.

Por fim, é importante ressaltar que, embora Lelé tenha trabalhado com edifícios produzidos industrialmente em série, cada edifício é particular e adequado ao contexto em que está inserido. Os seus projetos foram marcados por

edifícios com variedade de soluções construtivas, que não deixam dúvidas de que todo esse repertório fez de Lelé um caso único no quadro da arquitetura brasileira.

As fábricas de Lelé sempre dependeram de administrações públicas que favorecessem políticas sociais, o que muitas vezes prejudicou a sua continuidade (Guerra & Marques, 2015). Apesar de todos esses problemas de gestão, Lelé se destacou pela sua capacidade de invenção, apuro técnico e preocupação social e ambiental. Uma de suas características mais marcantes foi o reconhecimento de quais eram as possibilidades técnicas e tecnológicas de seu tempo, e as dificuldades sociais do Brasil, sempre com o intuito de resolvê-las.

João da Gama Filgueiras Lima, Lelé, faleceu no dia 21 de maio de 2014 e deixou um vazio enorme proporcional ao aprendizado da busca pela resolução dos problemas sociais do nosso Brasil.

REFERÊNCIAS

- Buitoni, C. S. (2009). *Mayumi Watanabe Souza Lima: a construção do espaço para a educação* (Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de http://www.dominio-publico.gov.br/pesquisa/DetalleObraForm.do?select_action=&co_obra=144062
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. 2. ed. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ekerman, S. K. (2005 set.). Um quebra-cabeça chamado Lelé. *Revista Vitruvius, Arquitectos*, 064.03, ano 6. Recuperado em 1 out. 2010 de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/06.064/423>
- Faria, R. S. (2002 abril). Notas de uma indignação profissional: o PT e Oscar Niemeyer em Ribeirão Preto, duas faces da mesma irresponsabilidade social, *Vitruvius*. Recuperado em 14 nov. 2010 de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/02.021/2064>
- Guerra, A. & Marques, A. (2015 jun.). João Filgueiras Lima, ecologia e racionalização. *Arquitexto vitruvius*, 181.03, ano 16. Recuperado de <http://mx1.romanoguerra.com.br/revistas/read/arquitectos/16.181/5592/en>
- Lima, J. F. (1963 mar.). Apartamentos para professores. *Revista Módulo*, 32, VIII, 39-41.
- Lima, J. F. (2004). O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Filgueiras Lima); em depoimento a Cynara Menezes. Rio de Janeiro: Record.
- Lima, J. F. (14 jul. 2010). Entrevista realizada por Elza Luli Miyasaka. Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.
- Lima, J. F. (2012). *Arquitetura — uma experiência na área de saúde*. São Paulo: Romano guerra.
- Lukiantchuki, M. A. (2010). *A evolução das estratégias de conforto térmico e ventilação natural na obra de João Filgueiras Lima, Lelé: Hospitais Sarah de Salvador e do Rio de Janeiro* (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-25042011-100330/>
- Lukiantchuki, M. A., Caixeta, M. C. B. F. & Fabricio, M. M. (2010). Construction Industrialization and Use of Prefabricated Elements Applied in Hospital Buildings Production: Case Study in the Technology Center of the Sarah Network of Rehabilitation Hospitals (CTRS), Brazil. Em CIB World Congress, 2010, Salford Quays, UK. *Anais... Salford Quays: CIB, UK*.
- Lukiantchuki, M., Caixeta, M. & Fabricio, M. (2015). Integrated design of industrialized building systems: The Technology Center of the Sarah Network — CTRS, Brazil. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 10 (1), 103-118. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v10i1.95913>
- Lukiantchuki, M. A., Caixeta, M. C. B. F., Fabricio, M. M. & Caram, R. M. (2011 jul.). Industrialização da construção: estudo de caso no Centro de Tecnologia da Rede Sarah. *Arquitexto Vitruvius*, 134.04, ano 12. Recuperado de <http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/12.134/3975>
- Marques, A. F. R., Perrone, R. A. C., Neto, A. S. G. & Bruna, P. J. V. (2012). *A obra de João Filgueiras Lima, Lelé: projeto, técnica e racionalização*. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Recuperado de http://tede.mackenzie.com.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2775
- O Estado de S. Paulo. (2003). *Ribeirão das Letras inaugura 40 bibliotecas*. Caderno 2, D-10, Recuperado em 14 nov. 2010 de <http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2003/08/08/549881/ribeiro-das-letras-inaugura-40-bibliotecas.html>
- Pinheiro, H. (25 jun. 2009). Entrevista realizada por Marieli Azoia Lukiantchuki, Brasília-DF.
- Pinho, R. (2011). Lelé: um arquiteto universal. Em M. Risselada & G. Latorraca (Orgs.), *A arquitetura de Lelé: fábrica e invenção* (pp. 10-15). São Paulo: Editora Imprensa Oficial.
- Prefeitura de Ribeirão Preto. (2001). *Intervenção no Vale de Ribeirão Preto: Projeto Vale dos Rios*, mimeo.
- Risério, M. (2011). Um mestre da precisão e da delicadeza estética e social. Em M. Risselada & G. Latorraca (Orgs.), *A arquitetura de Lelé: fábrica e invenção* (pp. 16-27). São Paulo: Editora Imprensa Oficial.
- Segawa, H. (2011). *Arquiteturas no Brasil: 1900-1990*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

EL DISEÑO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL USUARIO

Alex Leandro Pérez-Pérez

Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Pérez-Pérez, A. L. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 67-75. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.7



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.7>

Arquitecto, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana (Cuba).

Máster en Vivienda Social, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana (Cuba).

Doctor en Arquitectura, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana (Cuba).

Director del programa de Arquitectura, profesor asociado y docente investigador de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). alexperez@lasalle.edu.co - arq_perez@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El Estado colombiano propuso entregar, en el periodo 2012-2014, 100.000 viviendas gratuitas para familias de bajos ingresos como bandera política económica y social del actual Gobierno (Ministerio de Vivienda, 2013). Pero el desarrollo de viviendas para los sectores beneficiados debe fundamentar su proceso en el ser humano y sus particularidades, más allá de mitigar la indiferencia estatal en temas sociales y el impulso económico que la construcción inmobiliaria puede generar.

El marco investigativo del cual es producto este trabajo corresponde al desarrollo de estudios precedentes vinculados a los resultados de la investigación doctoral del autor "Bases para el diseño de la vivienda de interés social (VIS): según las necesidades y expectativas de los usuarios" (Pérez, 2013), que ante los retos actuales impuestos por el Gobierno nacional, se convierten en elementos para su continua discusión y retroalimentación. El desarrollo y la fundamentación de la investigación demuestran la importancia de analizar las lógicas humanas en relación con la satisfacción de las necesidades y expectativas para el desarrollo de soluciones de diseño de vivienda de interés social.

La vivienda, particularmente la de interés social, constituye uno de los ejes más importantes en la planificación urbana; una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios, su entorno y la relación con la ciudad, resulta esencial para el desarrollo psicológico y social, favorece la sustentabilidad urbana y contribuye a elevar el bienestar con un menor costo futuro, reduciendo a la vez el impacto ambiental. Sin embargo, los modelos para la gestión de la vivienda de interés social que han predominado en América Latina durante las últimas décadas, generan soluciones orientadas hacia los aspectos cuantitativos, mientras que la calidad, y particularmente la del diseño, es subvalorada.

Dentro de las metodologías propuestas para identificar la calidad de las soluciones habitacionales, se destacan procedimientos económicos y el uso de componentes estandarizados que simplifican la definición y evaluación de las condiciones que generan o favorecen la pobreza. Los modelos de evaluación de la calidad del hábitat deben constituir representaciones de la realidad, prever y conocer el funcionamiento de la familia en su vivienda y entorno urbano (temáticas necesariamente transdisciplinarias y multidisciplinarias), para luego, por medio del

RESUMEN

Se presenta un modelo de relaciones entre el diseño y la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, mediante un enfoque temporal y espacial determinado. A partir de metodologías cualitativas de investigación se evaluó la calidad del diseño en dos ejemplos documentados y paradigmáticos en Latinoamérica, y seis casos en la evolución histórica de la vivienda social de Bogotá desde el año 2000. La evaluación de la vivienda para los sectores de bajos ingresos económicos se efectúa mediante un enfoque que involucra no solo la solución habitacional, sino la relación de esta con su entorno inmediato y con la ciudad; se ofrecen recomendaciones para mejorar la calidad del diseño, basadas en las ideas de una vivienda de interés social (VIS) flexible, evolutiva y productiva, aportando a la discusión actual sobre la responsabilidad social del diseño urbano y arquitectónico que involucre la participación del usuario, de la mano de los retos impuestos por el Estado nacional en relación con los promotores inmobiliarios y la administración Distrital.

PALABRAS CLAVE: calidad de vida, diseño arquitectónico, hábitat popular, planificación urbana, política pública.

THE DESIGN OF SOCIAL HOUSING MEETING THE NEEDS AND USER EXPECTATIONS

ABSTRACT

A pattern of relationships between design and meeting the needs and expectations of users through a certain temporal and spatial approach is presented. From qualitative research methodologies design quality is evaluated in two documented examples and evaluated in Latin America, and six cases in the historical development of social housing in Bogota since 2000. The assessment of housing for the low income population is effected by an approach that involves not only the housing solution, but the relationship between it and its immediate surroundings and the city; recommendations are offered to improve the quality of design, based on the ideas of social housing (SH) flexible, evolving and productive, contributing to the current discussion about the social responsibility of urban and architectural design involving user participation, by the challenges imposed by the national government in relation to property developers and the District administration.

KEYWORDS: Quality of life, architectural design, popular housing, urban planning, public policy.

Recibido: agosto 20/2014

Evaluado: marzo 13/2015

Aprobado: julio 30/2015

conocimiento específico de la arquitectura y el urbanismo, permitir la formulación de alternativas encaminadas al mejoramiento de la condición resultante y nuevamente su evaluación.

En este sentido, los resultados que se presentan aportan a la construcción del conocimiento y la discusión teórico-práctica sobre los retos que se deben enfrentar desde una postura profesional apropiada para la construcción de una sociedad más justa y equitativa.

METODOLOGÍA

Para resolver los problemas actuales de insuficiente calidad en la vivienda de interés social en Bogotá, que no responde a las realidades propias en la población de bajos ingresos, es necesario tomar como referencias las buenas prácticas nacionales e internacionales, la propia experiencia de la vivienda en Bogotá, así como los trabajos e investigaciones sobre calidad de la misma en diversos contextos.

Pero, además, resulta decisiva la participación de la población, el conocimiento de sus necesidades y expectativas, y un diagnóstico de los resultados de la vivienda formal de interés social desarrollada en Bogotá en los últimos años. Por esta razón, se decide aplicar metodologías cualitativas de investigación que no parten de valores preestablecidos, permitiendo una ruptura de las preconcepciones sobre los tópicos objeto de estudio que, mediante un enfoque interpretativo, permitan la correlación de datos (triangulación) para la comprensión de las necesidades y expectativas de los usuarios.

Ante la pregunta, ¿cómo satisfacer las necesidades y expectativas de la población mediante el diseño de la vivienda de interés social?, se plantea como objetivo general proponer recomendaciones de diseño para la vivienda de interés social que contribuyan a satisfacer las necesidades y expectativas de la población de bajos ingresos económicos, y como hipótesis que da solución a la pregunta, el diseño de la vivienda de interés social deberá ser *flexible*, permitiendo la adecuación de la vivienda de forma progresiva, y que *evolucione* en el tiempo gracias a su sostenibilidad económica como una vivienda *productiva*, involucrando a su vez la *participación* del usuario como actor principal de la mano con el profesional de la arquitectura.

Utilizando como objeto de estudio la ciudad de Bogotá, se estructuran cuatro etapas en la investigación. En la primera etapa se construyó un *marco teórico y conceptual* que identificó, mediante el análisis documental y bibliográfico, la relación entre el diseño de la vivienda y la satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario; a partir de este análisis se elaboró un modelo teórico que sustentó las siguientes etapas investigativas.

Posteriormente, en la segunda etapa, mediante técnicas de *análisis documental, histórico-lógico, cuantitativo, cualitativo y comparativo*, se identificaron *buenas prácticas* en el contexto internacional y local, donde se aplicó el modelo teórico de la etapa anterior para la evaluación de las experiencias y para identificar en el proceso, el comportamiento de las características urbano-arquitectónicas en función de las necesidades y expectativas de los usuarios.

En la tercera etapa, mediante una investigación experimental, se construyó una muestra representativa de la vivienda objeto de estudio producida en la última década en Bogotá; luego, a partir de un trabajo de campo, se aplicaron técnicas de medición y observación así como encuestas y entrevistas generando los insumos que luego fueron procesados, relacionados y correlacionados para la elaboración del diagnóstico de la calidad de la vivienda de interés social en la ciudad.

Finalmente, en la cuarta y última etapa, luego de la recolección de los insumos producidos en las etapas anteriores y su análisis síntesis, se elaboraron recomendaciones de diseño que permitieran elevar la calidad de la vivienda de interés social mediante la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios.

RESULTADOS

LA CALIDAD DE LA VIVIENDA EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS HUMANAS

Considerando las alternativas existentes para identificar la vulnerabilidad en los sectores más necesitados se pueden citar, por su relevancia y constante aplicación, los indicadores de necesidades básicas insatisfechas (NBI) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (ONU-Cepal, 2001, p. 14), este índice identifica esencialmente tres aspectos en relación con la calidad de la vivienda:

- El acceso a los servicios públicos básicos.
- El hacinamiento, entendido por la cantidad de personas (más de tres) que comparten una habitación.
- La posibilidad de acceder a una educación formal y, por ende, las posibilidades y la dependencia económica de los usuarios en la vivienda.

Estos aspectos, junto a otros, permiten identificar si se habita en condiciones de pobreza o miseria y, a su vez, los aspectos que según las estadísticas debe enfrentar el Estado para mejorar la calidad de vida. La rigidez del método y el uso de componentes estandarizados simplifican la conceptualización de los términos relacionados con la evolución social y el desarrollo, los cuales tienen una relación directa con la necesaria evaluación de la calidad habitacional, fundamental para el

progresivo avance de los más vulnerables en la sociedad.

Se confirma entonces la necesidad de aportar a la construcción de nuevas alternativas para la medición cualitativa del hábitat. Contrario al método de las necesidades básicas insatisfechas, que hace énfasis en las carencias, existe como alternativa el enfoque impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (1990-2014), este representa una visión más comprensiva de la realidad, considerando los avances de una sociedad más allá de su sostenibilidad económica, hacia la posibilidad de mayores oportunidades, demostrando la acumulación de capacidades humanas y la inclusión de dimensiones culturales.

Algunos países de la región ya incorporan en sus políticas de vivienda el concepto de la calidad de vida, como es el caso de Bolivia (Jiménez y Terceros, 2009) y Chile¹, y diversos autores involucran a la problemática habitacional de los más necesitados, conceptos como “calidad”, “habitabilidad” o “satisfacción residencial” (De la Puente, Muñoz y Torres, 1990; González, 1997; Hidalgo y Saldías, 1998; Tarchópulos y Ceballos, 2003; Saldarriaga, 2003; Leva, 2005), entre otros; estas propuestas coinciden en la importancia de incluir conscientemente a los usuarios para evaluar las necesidades por satisfacer en la vivienda y su entorno.

La necesaria evolución de los métodos para la evaluación de la calidad va de la mano con la transformación de los conceptos, esto ocurre con la vivienda, el hábitat y las interpretaciones parciales sobre la satisfacción de las necesidades humanas. La figura 1 resume la evolución en el abordaje de la satisfacción de las necesidades habitacionales de la población durante las últimas décadas. Las posturas a los enfoques

1 Análisis de los resultados del Seminario Internacional para el desarrollo de las Políticas de Vivienda, celebrado en La Paz, en octubre de 2009 (sin publicar).

propuestos a lo largo del periodo han sido muy diversas en cada uno de los contextos históricos en que se produjeron.

Cabe resaltar en la reflexión sobre la satisfacción de las necesidades y expectativas humanas, las escalas en que estas se desarrollan y la relevancia que asume la participación en la evolución de los derechos; sirve de ejemplo lo ocurrido en la última década y la construcción de los objetivos planteados² y reiteradamente discutidos que conforman la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad (Sin autor, 2005, publicado en 2012).

Para comprender las necesidades de las personas, se debe razonar en términos de necesidades más que en la suposición de lo que el sujeto quiere. Los estudios psicológicos liderados por Abraham Maslow (1991) determinaron una escala de necesidades, su aplicación puede concluir aspectos fundamentales que determinan la relación entre las diferentes necesidades y los requerimientos para su valoración en el contexto de la vivienda y el hábitat.

Se identifica entonces que los seres humanos, por naturaleza, siempre tendrán necesidades, o sea, que la satisfacción de una genera otra nueva, lo cual se convierte en uno de los principales propósitos en beneficio de la conciencia social, el desarrollo y la calidad de vida, que conforman comunidad y, por ende, ciudad, aspectos que coinciden con la propuesta realizada desde la economía por Max Neef en su propuesta teórica para el desarrollo local a escala humana (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 2006).

Por otra parte, estudios y análisis psicológicos realizados por David McClelland (1989), pasan de una concepción de la motivación determinada por

2 Ejercicio pleno de la ciudadanía; función social de la propiedad y de la ciudad; gobernanza y control de gestión democrático de la ciudad; participación democrática en el planeamiento de la ciudad y sus espacios habitables; principio de autosuficiencia energética y de recursos naturales; disfrute democrático de la ciudad.

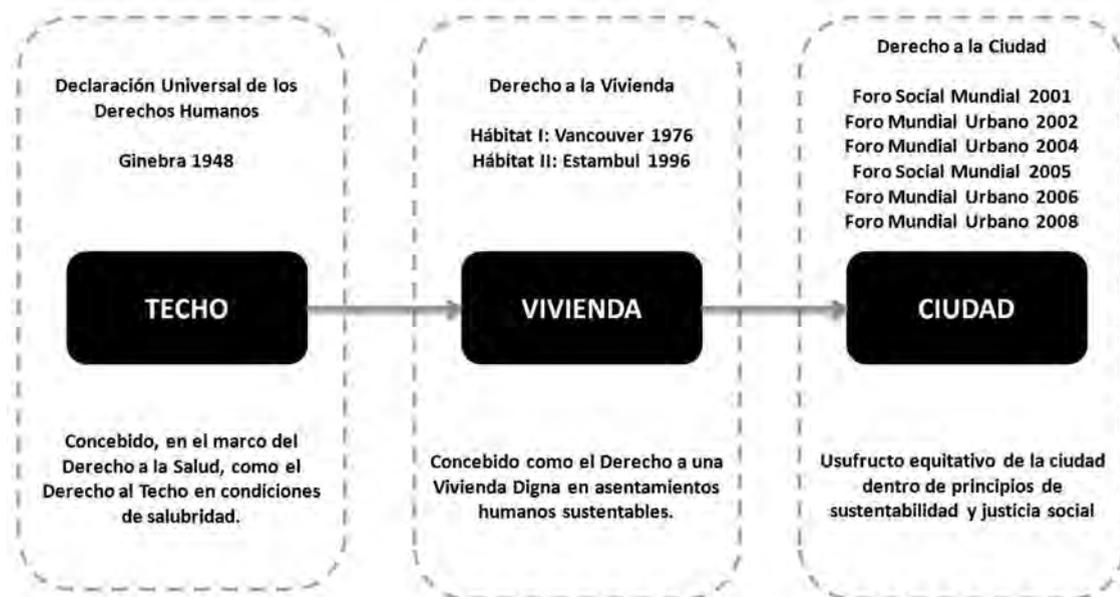


Figura 1. Los elementos del derecho a la vivienda y la ciudad en el tiempo

Fuente: (Moncaleano y Morales, 2006). Modificada y complementada por el autor.

la necesidad a una concepción hedonista ligada a la expectativa. Son entonces las expectativas el elemento articulador que motiva, favorece y garantiza en los usuarios (entendidos como los individuos, sus familias y, por ende, la comunidad a la que pertenecen) su acceso a una mejor calidad de vida.

Por tanto, la satisfacción de las expectativas está necesariamente vinculada a la progresividad de la vivienda. Dichas expectativas, sin embargo, constituyen una proyección hacia el futuro, reflejando los deseos de los usuarios y, por tanto, la *evolución* continua de la vivienda. Es así como la evaluación de la calidad de la vivienda a partir de la satisfacción de las expectativas de sus ocupantes requiere necesariamente del principio de *flexibilidad*.

Sobre esta base, el modelo teórico para evaluar la calidad del diseño a partir de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, se ordena en una línea de tiempo que va del pasado al futuro, reforzando el carácter del mejoramiento continuo de la vivienda y la

satisfacción de las necesidades cambiantes, a lo cual el diseño deberá dar respuesta evolucionando a partir de su flexibilidad y progresividad (figura 2).

La vivienda queda condicionada a la evolución de las necesidades y expectativas de los usuarios, las cuales se identifican en el pasado por las tradiciones, que luego se evidencian en el presente por sus gustos, costumbres y preferencias, y finalmente se proyectan al futuro como expectativas. Todo esto condicionado por el estilo de vida y las posibilidades económicas de los miembros de la familia, quienes determinan el funcionamiento y la imagen del espacio habitable impactando el medio, razón por la cual la evaluación y el diseño de la vivienda deben involucrar tanto la escala urbana como la arquitectónica (figura 3).

Para evaluar la calidad del diseño en los casos de estudio, en función de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, es necesario hacerlo en tres escalas (tabla 1): la evaluación del espacio habitable (la vivienda) a escala arquitectónica, la relación de esta con su entorno inmediato y la relación de estos con la ciudad en su conjunto abarcando la escala urbana (Pérez, 2011).

En todos los casos, el modelo teórico se toma como herramienta de base para la recopilación, el ordenamiento y el procesamiento de la información que permite arribar a los resultados evaluativos o propositivos.

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES: ANTECEDENTES PARA LA VIVIENDA SOCIAL EN BOGOTÁ Y LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL DE LA ÚLTIMA DÉCADA

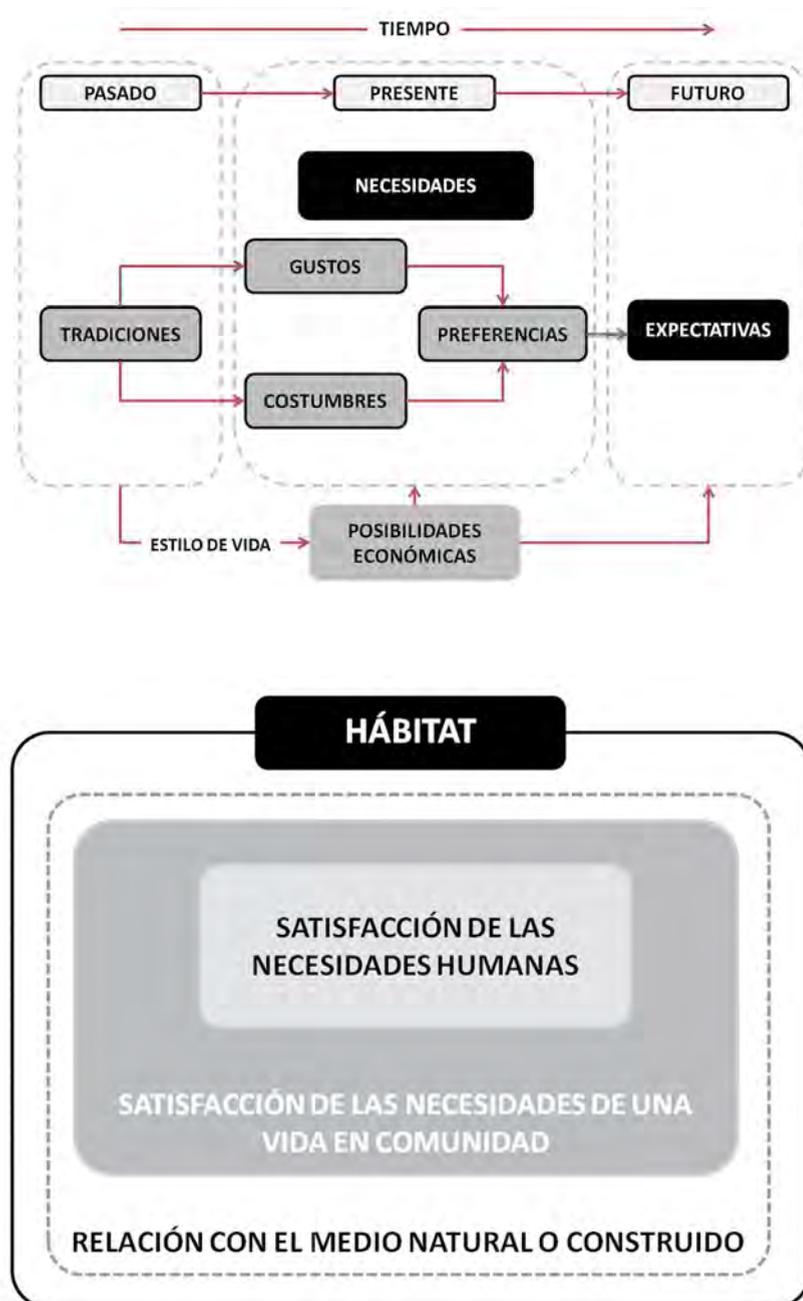
El modelo propuesto, con variables, subvariables y parámetros fue aplicado en la evaluación de dos casos de estudio internacionales, seleccionados en la bibliografía consultada: PREVI, Lima - 1965 (figura 4) y Elemental, Chile - 2002 (figura 5). Las razones que fundamentan la selección son las siguientes:

- La relevancia dada al diseño como ejercicio profesional de la arquitectura, así como a la planificación en la concepción del desarrollo habitacional. Se trata, en los dos casos, de proyectos ganadores en concursos internacionales de diseño, ejecutados en la región latinoamericana y han sido debidamente documentados por diferentes autores.
- La posibilidad de reconocer en las soluciones su evolución en el tiempo, donde se expresen las dinámicas de los habitantes para la satisfacción de sus necesidades y expectativas.

Al aplicar el modelo propuesto en la evaluación de casos internacionales se identifican como aspectos que contribuyen a la solución del problema las características en el diseño que favorecen la flexibilidad, participación, evolución y

Figura 2. Enfoque de relaciones para la evaluación según el pasado-presente-futuro
Fuente: Pérez (2011a, p. 100).

Figura 3. Aspectos relacionados con la vivienda como solución de diseño
Fuente: Pérez (2011b, p. 32).



Variable	Subvariable	Parámetros
Relación de la vivienda con la ciudad	Permiten la interacción social	Relación de la vivienda con la centralidad física de la ciudad
		Relación vivienda-trabajo
Relación de la vivienda con su entorno	Dimensión físico-espacial	Relación vivienda servicios
		Morfología tipología
	Dimensión físico ambiental	Infraestructura
		Equipamientos comunitarios
El espacio habitable (la vivienda)	Funcionalidad y espacialidad	Espacios verdes
		Vulnerabilidad física
	Aspectos técnico-constructivos	Espacio
		Confort
		Forma (volumen)
	Adaptabilidad	
	Materiales y tecnologías	

Tabla 1. Variables, subvariables y parámetros de análisis en el modelo de evaluación
Fuente: diagrama de análisis adaptado partir de Pérez (2011a, p. 101).

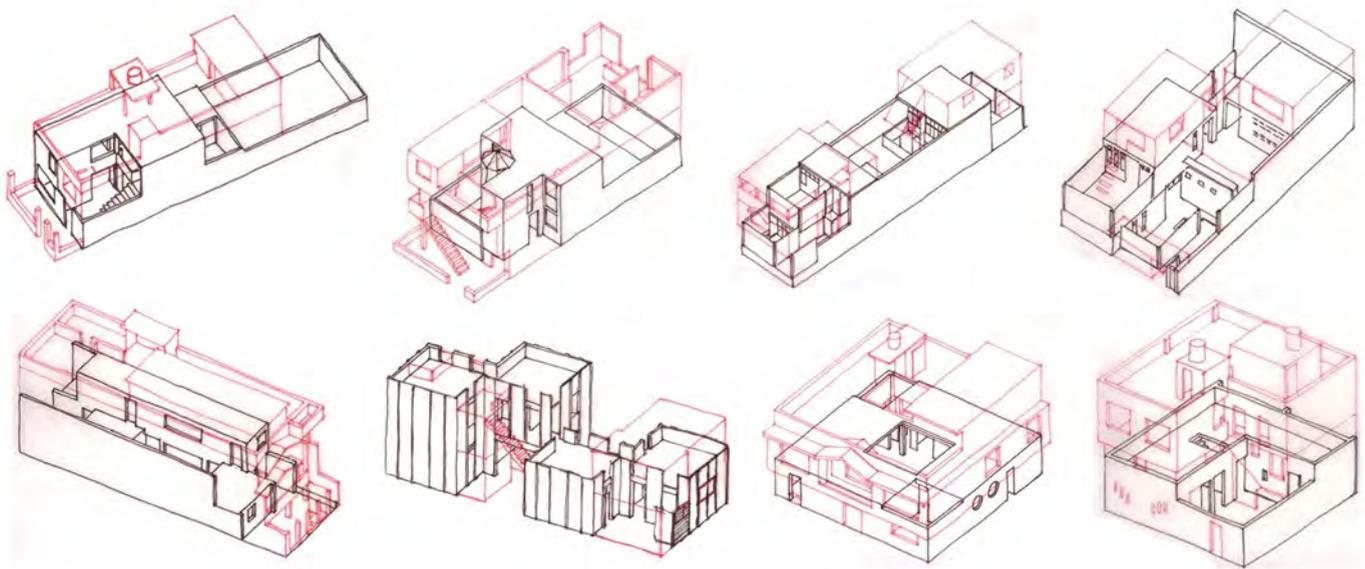


Figura 4. Croquis de ocho proyectos en PREVI Lima, en su etapa inicial, y su estado actual después de 35 años de evolución

Fuente: dibujos de García-Huidobro, Torres y Tugás (2008), analizados, procesados y ajustados por el autor para el desarrollo de la investigación.

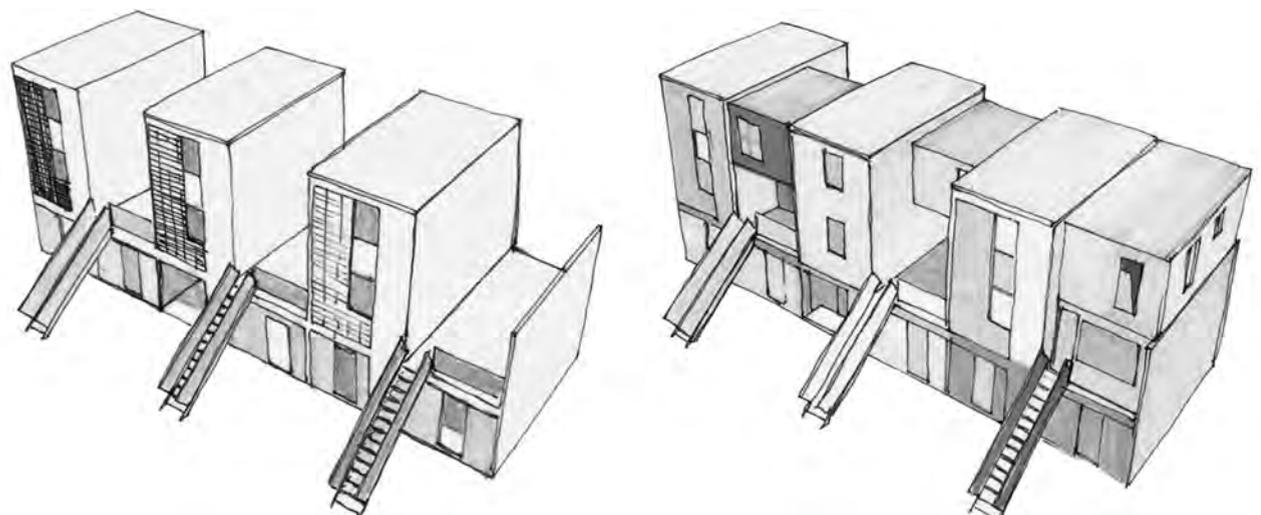


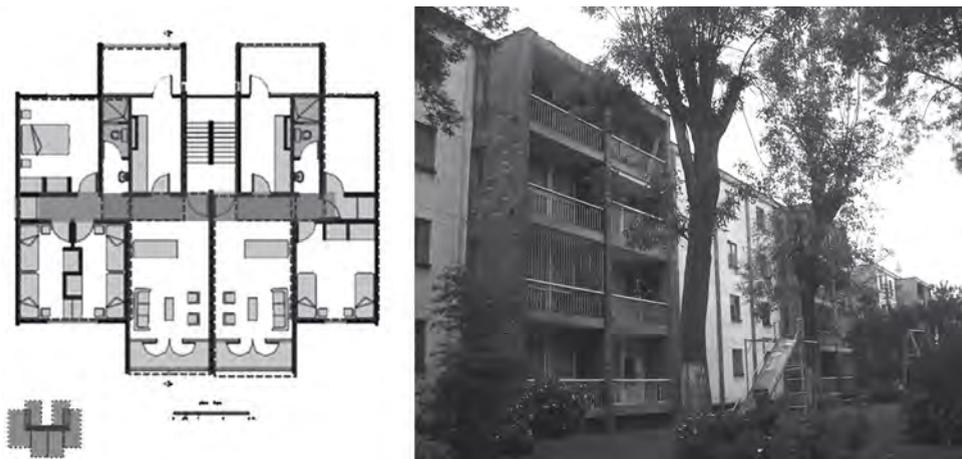
Figura 5. Croquis proyecto elemental en su etapa inicial (Quinta Monroy) y su evolución en el tiempo

Fuente: dibujo del autor.



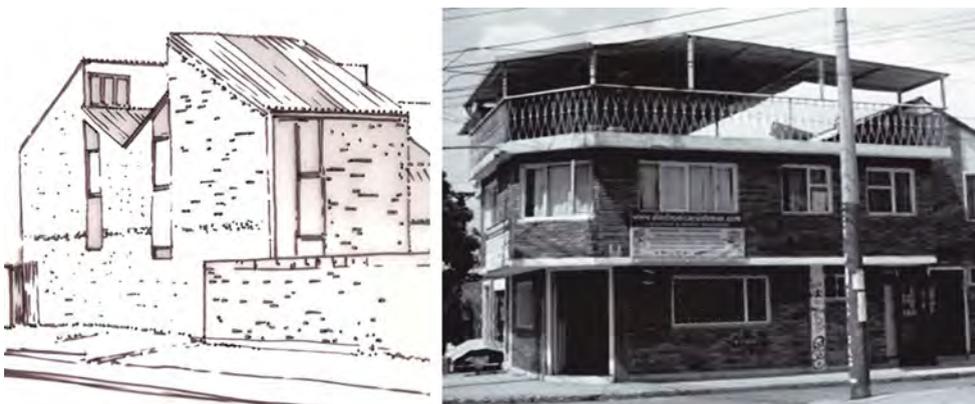
▲ Figura 6. Imágenes versión original del proyecto Alcázares (izquierda) 1950, situación al 2010 (derecha)

Fuente: elaboración y archivos del autor.



▲ Figura 7. Imágenes versión original del proyecto Hans Drews Arango (izquierda) 1962, situación al 2009 (derecha)

Fuente: elaboración y archivos del autor.



▲ Figura 8. Imágenes versión original del proyecto Timiza (izquierda) 1966, situación al 2008 (derecha)

Fuente: elaboración y archivos del autor.

productividad económica en las soluciones urbanas y arquitectónicas (Pérez y González, 2011).

Para el caso de los ejemplos seleccionados en la evolución histórica de la vivienda de interés social en Bogotá se tuvo en cuenta no solo la información ofrecida en las fuentes consultadas (Espinosa, 2007; Forero y Forero, 2009; Mendoza, 2004; Salazar, 2007; Téllez y Saldarriaga, 2006; Varela, 2007; Ospina y Bermúdez, 2008), sino trabajos de campo para la observación directa de la situación actual de esas urbanizaciones³.

³ Los trabajos de campo y recopilación documental realizados por el autor involucraron a su vez ejercicios académicos exploratorios con los estudiantes a su cargo como estrategia pedagógica desde el año 2008 hasta la actualidad.

Los criterios de selección establecidos tomaron en consideración, que fueran proyectos “pioneros”, con planteamientos de avanzada para su época, reconocidos por sus aportes estéticos, técnico-constructivos, formales o tipológicos; que garantizaran la relevancia actual de la experiencia a través de su comportamiento en el tiempo y la satisfacción a las necesidades de los usuarios; que el proyecto conservara sus valores, fundamentalmente estéticos, y que se pudiera identificar su evolución en el tiempo.

Los proyectos que se evaluaron en el estudio de casos de la experiencia nacional colombiana antecedente en Bogotá, por sus planteamientos de avanzada y su relevancia actual, son: Los Alcázares, 1949 (figura 6), La Unidad Hans Drews Arango, 1962 (figura 7), el barrio Timiza, 1966 (figura 8), Kennedy Experimental, 1971 (figura 9) y Bachué, 1986 (figura 10).

Para la evaluación de la situación actual de la vivienda de interés social en Bogotá se determina la composición detallada de esa cifra global, asumiendo la información aportada por el Departamento de Atención al Público e Investigadores del DANE (2012)⁴, donde se establece, con un alto grado de confiabilidad, el número de unidades de vivienda construidas por departamentos y municipios, según su tipo⁵. Considerando una confianza del 95%, con un porcentaje de error del 4%, y teniendo en cuenta la distribución por tipos edificatorios (casas y apartamentos), se tomó 0,65 como máxima variabilidad porcentual y se determinó un tamaño de muestra de 124 soluciones habitacionales construidas durante el periodo 2000-2007; se lleva a cabo un seguimiento de su evolución en el tiempo hasta la actualidad.

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, luego de la identificación de los lugares y las áreas urbanas donde se construyó vivienda VIS que permitió elegir los elementos concretos que formaron parte de la evaluación (Pérez, 2011).

La evaluación de *casos de estudio internacional* permite afirmar que el empleo de diferentes tipos de vivienda en una urbanización, así como la presencia de patios interiores y espacios de uso múltiple, favorecen la flexibilidad de las soluciones habitacionales.

Las soluciones arquitectónicas, como es el caso del proyecto en Quinta Monroy, cuya forma pone límites al crecimiento vertical con soluciones constructivas y estructurales que favorecen

⁴ Investigación de registro administrativo titulada “Estadísticas de edificación Licencias de construcción”, de septiembre de 2004, cuya última actualización ocurre en 1997 y recopila hasta la actualidad información sobre el potencial de la actividad constructiva para la vivienda en el país.

⁵ Se diferencia el tipo VIS y el resto se clasifica por estrato socioeconómico.

las modificaciones, permiten la evolución formal de la vivienda evitando impactos negativos.

Las urbanizaciones en áreas centrales, con espacios públicos de intercambio, delimitando claramente el ámbito privado, comunal y público, y las soluciones arquitectónicas que permiten mejoras progresivas, favorecen la participación de los usuarios en todas las escalas.

Finalmente, la incorporación de la actividad productiva que mejora las condiciones económicas de la familia es posible en viviendas directamente relacionadas con los espacios públicos, con más de un acceso y que gracias a su flexibilidad espacial son divisibles.

La evaluación de *casos nacionales, antecedentes de la vivienda social en Bogotá*, permite afirmar que es posible lograr soluciones flexibles con edificios multifamiliares entre tres y cinco plantas, con modulaciones estructurales entre 3 y 4 metros, de no más de dos crujeas de profundidad.

La evolución en el tiempo, sin afectar el ambiente interior y el urbano, es posible con soluciones arquitectónicas que prevean el crecimiento en balcones, vacíos laterales o patios escalonados, con espacios interiores de uso múltiple y planos inclinados que limiten el crecimiento vertical en cubiertas.

Con respecto a la participación de los usuarios, esta se favorece en áreas consolidadas de la ciudad con soluciones arquitectónicas que previeron posibles transformaciones con mano de obra no especializada, y la incorporación de la actividad productiva fue posible, al igual que en los ejemplos internacionales, en viviendas directamente relacionadas con el exterior, con acceso auxiliar que se puede independizar y espacios de uso múltiple que pudieron asumir estas funciones.

La investigación experimental en la situación actual de la VIS en Bogotá permitió precisar los problemas por resolver y las necesidades y expectativas de la población objeto de estudio.

En principio, la demanda de viviendas flexibles queda demostrada en las transformaciones que realizan los usuarios en la vivienda que ocupan, como consecuencia de lo cual casi la mitad de las viviendas de la muestra carecen de espacio para lavar y secar la ropa, en el reclamo de mayores áreas y espacios de uso múltiple, así como en la opinión de las familias que desean realizar modificaciones y no las pueden realizar.

La necesidad de prever una adecuada evolución de la vivienda se deriva de los espacios urbanos monótonos y repetitivos en que se desarrolla la VIS, con pobre diseño arquitectónico, y en las transformaciones efectuadas por los usuarios que afectan el ambiente interior, la estabilidad de la edificación y el entorno urbano.



Figura 9. Imágenes versión original del proyecto Kennedy Experimental (izquierda) 1971, situación al 2011 (derecha)

Fuente: elaboración y archivos del autor.

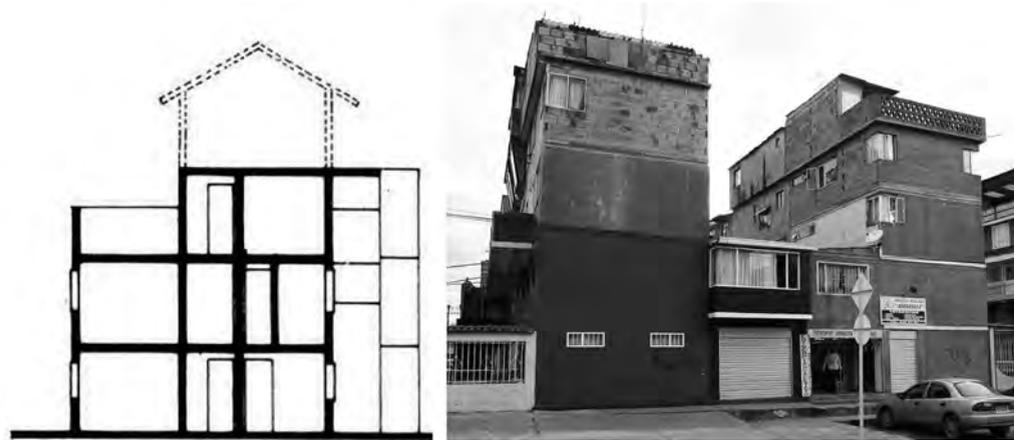


Figura 10. Imágenes versión original del proyecto Bachué 1986 (izquierda), situación al 2008 (derecha)

Fuente: elaboración y archivos del autor.



Figura 11. Soluciones habitacionales unifamiliares que componen la muestra de la situación actual de la VIS en Bogotá

Fuente: archivos del autor.

Debe promoverse una adecuada participación de los usuarios a diferentes escalas, porque en las urbanizaciones ubicadas en áreas periféricas, que no se integran al contexto y sin un adecuado diseño de los espacios exteriores, los usuarios que desean más áreas verdes, espacios públicos y equipamientos para el intercambio social, se apropian de las áreas públicas para convertirlas en comunales, y dejan su huella de apropiación en las viviendas.

Prever la incorporación de la actividad productiva en la vivienda es otro requisito que queda demostrado por la cantidad de casos en los

que esto ha sucedido, para lo cual se suele sacrificar el espacio de sala y comedor.

A partir de los resultados de la investigación teórica, del estudio de casos internacionales y de los antecedentes en Bogotá, así como de la investigación experimental con la población que habita hoy las VIS desarrolladas durante la última década en la ciudad, se proponen recomendaciones de diseño que contienen propuestas conceptuales encaminadas al logro de soluciones para viviendas flexibles, evolutivas, participativas y productivas:

- Desarrollar urbanizaciones ubicadas en zonas consolidadas con acceso a los servicios y conectadas al resto de la ciudad por una malla vial jerarquizada.
- Que incluyan espacios públicos y áreas verdes, delimitando los espacios públicos comunales y privados, y donde se logren altas densidades con variadas edificaciones de baja altura (entre tres y cinco plantas) que combinen las ventajas de la vivienda unifamiliar y multifamiliar, así como las modalidades semilla⁶, cáscara⁷, soporte⁸ y mejorable⁹.
- Edificios que proporcionen opciones de crecimiento que no afecten la estabilidad estructural, con retículas y módulos espaciales entre 3,00 y 4,00 m (a partir de una modulación de 30 cm que permitirá una adecuada incorporación del mobiliario habitacional así como estabilidad y economía estructural), que puedan evolucionar ocupando vacíos previstos (laterales, balcones) y eviten superficies planas que favorezcan el crecimiento vertical ilimitado.
- Viviendas con no más de dos crujías de fondo, donde todos los espacios se relacionen directamente con el exterior, potencien la apropiación diferenciada de los espacios no especializados y de uso múltiple, concentren los espacios húmedos compartiendo un tabique para las instalaciones, y favorezcan la independencia de áreas que puedan asumir funciones productivas.

CONCLUSIONES

La investigación teórica contribuye a la solución del problema mediante un modelo que estructura las variables, subvariables y los parámetros en tres escalas: el espacio habitable, la

6 Solución que comúnmente entrega al usuario áreas construidas que corresponden a una zona húmeda y un espacio de uso múltiple.

7 Solución arquitectónica habitacional que solo entrega los cierres exteriores de la vivienda para que el usuario modifique su interior.

8 Solución estructural que le permite al usuario incorporar los elementos horizontales y verticales para la adecuación de los espacios habitacionales.

9 Vivienda en obra gris, sin acabados en pisos y paredes.

relación de la vivienda con su entorno y con la ciudad, y que permite considerar la calidad de diseño de la VIS en función de las necesidades y expectativas de los usuarios, a partir de su evolución en el tiempo.

En el trabajo se proponen como resultado de la investigación teórica y empírica, recomendaciones de diseño que confirman la hipótesis inicialmente planteada en cuanto a que la nueva VIS deberá ser flexible, evolutiva, productiva y participativa.

A continuación se relacionan las recomendaciones para el ejercicio de diseño, y para la promoción y el desarrollo de nuevas soluciones de viviendas de interés social a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios y, por ende, el desarrollo de soluciones sustentables en el tiempo para el desarrollo humano y la ciudad.

Las recomendaciones se organizan según las variables de evaluación contempladas en el modelo de evaluación, permitiendo así percibir los compromisos que según la escala de análisis pudieran involucrar un trabajo multidisciplinar y transdisciplinar.

a. Relación de la vivienda con la ciudad

- Permitir la permanencia de los habitantes en zonas urbanas centrales facilitando el disfrute de los servicios e infraestructura existentes, así como mantener la cercanía al trabajo y el estudio.

b. Relación de la vivienda con su entorno

- Establecer una relación coherente con los trazados, tipos edificatorios y la relación lleno-vacío del contexto.
- Permitir una clara delimitación jurídica y perceptiva de los dominios público, comunal y privado.
- Favorecer la posibilidad de una familia para cambiar de domicilio o escoger el que más se adapte a sus necesidades actuales y futuras, en la misma urbanización o área urbana donde ha edificado sus redes sociales.
- Garantizar el derecho de transportación y circulación en la ciudad mediante diferentes alternativas, así como satisfacer en cortas distancias el acceso a equipamientos y servicios comunitarios.
- Favorecer una adecuada relación visual y física con el verde urbano que permita su cuidado y conservación por los usuarios en el tiempo.
- Beneficiar la calidad de las relaciones vecinales, el clima social, la generación de redes de intercambio y ayuda mutua, favoreciendo los sentimientos de arraigo.
- Considerar los aspectos relacionados con el clima, la topografía, los riesgos naturales y sus efectos en la habitabilidad (remoción en masa, deslizamientos, inundaciones, sismos).

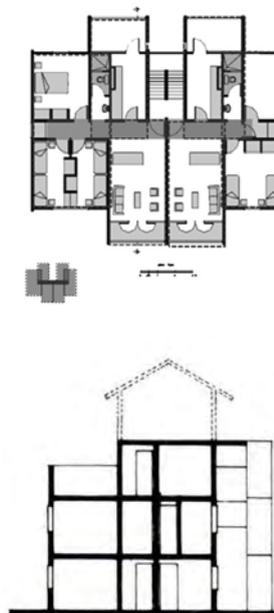


c. El espacio habitable (la vivienda)

- Considerar la diversidad social facilitando la adaptabilidad del uso espacial doméstico a los diferentes requerimientos familiares.
- Incorporar en la vivienda una organización espacial o áreas que las familias puedan adaptar para realizar actividades que les permitan aumentar sus ingresos.
- Proporcionar superficies que permitan una fácil limpieza e higiene.
- Garantizar zonas húmedas y espacios especializados para lavar y secar la ropa, que no sean modificados y beneficien el confort interior de la solución habitacional.
- Permitir que todos los espacios interiores tengan relación con el exterior para garantizar la iluminación y ventilación natural.
- Facilitar una mayor flexibilidad espacial para cobijar diversas formas de vida y per-

mitir una mayor capacidad de transformación con el mínimo de recursos, tanto económicos como técnicos.

- Eliminar las barreras arquitectónicas para facilitar la movilidad y circulación a las personas con discapacidad o limitaciones físicas.
- Proponer el uso de tecnologías apropiadas que articulen los diversos sistemas que confluyen en la vivienda (constructivos e instalaciones) y favorezcan su evolución en función de los requerimientos cambiantes de los usuarios.
- Favorecer el uso mixto de alternativas de progresividad (semilla, cáscara, soporte y mejorable) que favorecen la evolución de la solución habitacional.
- Delimitar con la volumetría del proyecto las condiciones para el crecimiento progresivo de la vivienda, evitando así afectaciones futuras al entorno urbano.



REFERENCIAS

- DANE (2012, 1 de enero). Licencias de construcción. Recuperado de: http://www.dane.gov.co/pg_beta/index.php/2012-11-21-16-20-35/2012-11-21-16-21-26/estadisticas-de-edificacion-licencias-de-construccion-elic
- De la Puente, P., Muñoz, P. y Torres, E. (1990). Satisfacción residencial en soluciones habitacionales de radicación y erradicación para sectores pobres de Santiago. *Eure*, 16 (49), 7-22. Recuperado de: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1028>
- Espinosa, L. (2007). El estado en la construcción de las áreas residenciales de Bogotá. *Urbanismos*, 2 (2), 67-83.
- Forero, E. y Forero, J. (2009). *Vivienda social: modernidad e informalidad en Bogotá (1911-1982)*. Bogotá: Universidad La Gran Colombia.
- García-Huidobro, F., Torres, D. y Tugas, N. (2008). *¡El tiempo construye!* Barcelona: Gustavo Gili.
- González, D. (1997). *Economía y calidad en la vivienda*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Hidalgo, R. y Saldías, B. (1998). La satisfacción residencial de los usuarios en los programas de vivienda social en Santiago de Chile. Barcelona: Congreso del Centro de Estudios de América Latina de Cataluña (Cealc).
- Jiménez, S. y Terceros, O. (2009). Hacia la construcción de políticas sociales inclusivas y participativas que garanticen un hábitat digno. *Cuaderno de Análisis. Promesha*, 18,3-43.
- Leva, G. (2005). *Indicadores de calidad de vida urbana. Teoría y metodología*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes Recuperado de: http://hm.unq.edu.ar/archivos_hm/GL_ICVU.pdf
- Maslow, A. H. (1991). *Motivación y personalidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Max-Neef, M. A., Elizalde, A. y Hopenhayn, M. (2006). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones* (3 ed.). Barcelona: Icaria editorial.
- McClelland, D. C. (1989). *Estudio de la motivación humana*. Madrid: Narcea.
- Mendoza, C. (2004). *La pérdida de la tradición moderna en la arquitectura de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Ministerio de Vivienda (2013, 01 de enero). 100 mil viviendas gratis. Recuperado de: <http://www.100milviviendasgratis.gov.co/ministerio/>
- Moncaleano Archila, A. y Morales Cruz, J. A. (2006). *Vivienda digna para todos: manifiesto hacia la construcción de una política pública de vivienda social, democrática, equitativa e incluyente que garantice un hábitat digno para los colombianos*. Bogotá: Konrad Adenauer Stiftung y Pontificia Universidad Javeriana.
- ONU-Cepal. División de Estadística y Proyecciones Económicas (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Santiago de Chile: Cepal.
- Ospina, F. y Bermúdez, R. (2008). Vivienda social, una mirada desde el hábitat y la arquitectura. Recuperado de: <http://www.scribd.com/doc/8960779/Vivienda-Social-Una-Mirada-Desde-El-habitat>
- Pérez P., A. L. (2011a). La calidad del hábitat para la vivienda de interés social. Soluciones desarrolladas entre 2000 y 2007 en Bogotá. *Revista INVI*, 26 (72), 95-126. Recuperado de: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/543/681>
- Pérez P., A. L. (2011b). Bases para la evaluación del diseño de la vivienda. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXII (2), 30-35. Recuperado de: http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Arquitectura/Vol-XXXII/2-2011/AU_02_2011_30_35.pdf
- Pérez P., A. L. (2013). *Bases para el diseño de la vivienda de interés social: según las necesidades y expectativas de los usuarios*. Bogotá: Ediciones Unisalle.
- Pérez P., A. L. y González, D. (2011). PREVI Lima y Elemental Chile. Lecciones aprendidas. *Arquitectura y Urbanismo*, 32 (3), 48-55. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376839863007>
- PNUD (1990-2014). *Human Development Report*. Recuperado de: <http://hdr.undp.org/es/global-reports>
- Salazar, J. (2007). El proyecto urbano en la acción pública de vivienda en los años sesenta y setenta en Colombia. *Urbanismos*, 2 (2), 207-215.
- Saldarriaga, A. (2003). Habitabilidad y calidad de la vivienda: una mirada necesaria. En T. D. y C. O. L., *Calidad de la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos en Bogotá* (pp. 3-5). Bogotá: CEJA.
- Sin-autor (2005/2012). Carta mundial por el derecho a la ciudad. *Revista paz y conflictos*, 5, 184-196. Recuperado de: http://www.ugr.es/~revpaz/documentacion/rpc_n5_2012_doc1.pdf
- Tarchópulos, D. y Ceballos, O. L. (2003). *Calidad de la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos en Bogotá*. Bogotá: CEJA.
- Téllez, G. y Saldarriaga, A. (2006). *Veinte bienales colombianas de Arquitectura 1962-2006*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Arquitectos.
- Varela, A. (2007). Kennedy y Tunal I: modelos experimentales de vivienda. *Urbanismos*, 2 (2), 155-161.

EXPLORACIONES MORFOLÓGICAS EN TEXTURAS MODULARES

APROXIMACIONES DESDE EL *OBJET TROUVÉ* AL DISEÑO PARAMÉTRICO

Omar Cañete-Islas

Universidad de Valparaíso, Valparaíso (Chile)

Cañete-Islas, O. (2016). Exploraciones morfológicas en texturas modulares. Aproximaciones desde el *objet trouvé* al diseño paramétrico. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 76-97. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.6



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.8>

Psicólogo, Universidad de Valparaíso, Valparaíso (Chile).

Magíster en Psicología social, Universidad de Valparaíso, Valparaíso (Chile).

Docente, Escuela de Arquitectura, Universidad de Valparaíso, Valparaíso (Chile).

Cátedra de Geometría Fractal y profesor del Módulo de Forma en Taller de Ciudad, 2º año, carrera de Arquitectura.

Autor y coautor de diversos artículos y libros en temas de morfología, estética y ciudad.

Moraga Lacoste, J., Cañete Islas, O., & López Flores, F. (2013).

Modelos locales de densificación según gradientes territorial es de habitabilidad en conurbación interior, Valparaíso-Viña, Rodelillo Alto. *Revista de Arquitectura*, 15(1), 22-32. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2013.15.1.3>

ocanetei@00yahoo.es

RESUMEN

Se muestran los resultados de una exploración de modelación, además del estudio, la revisión y discusión de la forma arquitectónica. Se plantean las bases para la ampliación de una exploración hacia nuevos desarrollos morfológicos, como el estudio de gradientes y procesos de fragmentación escalar, en la formación de tejidos y paisajes modulares (y no solo crecimiento con módulos de tamaños relativamente fijos usualmente desarrollados). Se destacan como relevantes y complementarias las nociones de fragmentación y ensamble modular con base en unidades de diverso tamaño y forma, en un marco de asimilación minimalista. Junto a lo anterior, se muestran casos generados a partir de la exploración de estos principios aplicados a propuestas desarrolladas por el autor y por alumnos, a partir de encargos del ramo de geometría fractal y en el Módulo de Forma del Taller de Ciudad, relacionado con el tema de arquitectura vernácula y tejido urbano.

PALABRAS CLAVE: arquitectura del paisaje, diseño asistido por ordenador, forma y composición, geometría fractal, método de diseño, modelado digital.

MORPHOLOGICAL EXPLORATIONS IN MODULAR TEXTURES APPROXIMATIONS FROM *OBJET TROUVÉ* TO THE PARAMETRIC DESIGN

ABSTRACT

The results of a scan modeling are shown in addition to the study, review and discussion of architectural form. The basis for the expansion of an exploration into new morphological developments, such as the study of gradients and fragmentation processes scale in tissue formation and modular landscapes (and not just growth with relatively developed modules usually fixed sizes) are considered. They stand out as relevant and complementary notions of fragmentation and modular assembly based on units of different size and shape, in a minimalist framework of assimilation. Along with the above, cases are shown which were generated from exploring these principles applied to proposals developed by the author and students from commissions in the area of fractal geometry and Module Form Workshop City shown, related to the theme of vernacular architecture and urban fabric.

KEYWORDS: Landscape architecture, computer aided design, shape and composition, fractal geometry, design method, digital modeling.

Recibido: junio 26/2014

Evaluado: agosto 10/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

INTRODUCCIÓN

... la legitimidad del último paso; el abandono del objeto [...] es un tratamiento que altera, simplificando las proporciones de las cosas con respecto a las dimensiones fijadas en la retina, pasando así, de los datos de la visión transformados primeramente por el sentimiento intuitivo y en seguida por la especulación constructiva... (Klee, 1971, p. 19).

El artículo se deriva de una línea de investigación que abarca el desarrollo de encargos desde el ramo de la geometría fractal de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso y del grupo interdisciplinario de exploraciones morfológicas, que abarca profesionales de las áreas de psicología, música y arquitectura, el cual ha participado y ejecutado diversos proyectos de artes visuales, ganando proyectos de los fondos concursables del Fondo Nacional del Arte (Fondart)¹, Regional de Artes Visuales (Cañete y Bahamondes, 2011a y 2011b; Cañete, Bahamondes y López; 2012). También se ha desarrollado como parte de los encargos propios del ramo de Fractales y del Módulo de Forma en el Taller de Ciudad, en tercer y segundo año de la carrera de arquitectura de la Universidad de Valparaíso, respectivamente. Sin embargo, de manera complementaria a la formación de texturas paisajísticas, resultó interesante, además, explorar el proceso de transformación morfológica como lenguaje generativo (llevado al plano de la fragmentación y el ensamble modular) y sus posibilidades en tanto metodología de exploración de intersticios, volúmenes, ensambles y relaciones entre módulos que la textura sugiere. En el presente artículo se explora el tema de las texturas transformacionales y sus posibilidades de modelación digital y espacial.

EL ESTUDIO DE LAS FORMAS IRREGULARES Y LA FORMACIÓN DE MODELOS

Desde el punto de vista de la modelación morfológica contemporánea, el impacto de las llamadas teorías de la complejidad (expresadas en nuevas geometrías como los fractales) ha revitalizado el estudio de morfologías y transformaciones morfológicas a escala, generando un amplio campo de exploración que podemos denominar como el estudio de las "formas irregulares". Como señalara el destacado matemático Benoît Mandelbrot:

La geometría euclidiana es incapaz de descubrir la forma de la nube, una montaña, una costa o un árbol, porque ni las nubes son esféricas, ni las

montañas cónicas, ni las costas circulares, ni el tronco de un árbol cilíndrico, ni un rayo viaja en forma rectilínea. Creo que muchas formas de la naturaleza son tan irregulares y fragmentadas que la naturaleza no solo presenta un grado mayor de complejidad, sino que esta se nos revela completamente diferente. La existencia de estas formas representa un desafío: investigación de la morfología de lo amorfo. En respuesta a este desafío, concebí y desarrollé una nueva geometría de la naturaleza y empecé a aplicarla a una serie de campos. Permite describir muchas de las formas irregulares y fragmentadas que nos rodean, dando lugar a teorías coherentes, identificando una serie de formas que llamo fractales. Algunos conjuntos fractales [tienen] formas tan disparatadas que ni en las ciencias ni en las artes he encontrado palabras que los describieran bien (1987, pp. 9-10).

Un punto de partida surge, entonces, en la progresiva disolución de límites en las operaciones entre ciencia y arte, especialmente en el ámbito de la modelación virtual donde, como señala el destacado filósofo Pablo Oyarzún (2012): "la diferencia epistemológica entre las estrategias de búsqueda en la ciencia y en el arte no es, en modo alguno, irreconciliable" (párr. 6). Por cierto, esta apertura y diálogo entre ciencia y arte, primordialmente se produce en el campo del estudio de las morfologías, lo que nos hace recordar los planteamientos del propio Kandinsky a inicios del siglo XX, con relación a la importancia que veía en el estudio de las morfologías irregulares naturales para el arte, estableciendo un paralelismo y ámbito de confluencias entre ciencia y arte. Como expresaba Kandinsky:

La aplicación de la línea en la naturaleza es rica y profusa. Solo un investigador, un científico podría llevar a cabo un estudio sobre este importante tema. Especialmente valioso para el artista sería advertir hasta qué punto el reino independiente de la naturaleza aplica los elementos básicos: qué elementos aparecen, qué propiedades poseen y de qué modo se combinan. Las leyes de composición de la naturaleza se ofrecen al artista, no para ser imitadas, ya que la naturaleza tiene sus finalidades propias, sino para ser confrontadas con las del arte (1993, pp. 110-111).

Tomando este amplio, dinámico y aún emergente campo, es posible indicar diversos momentos en su evolución histórica, donde se configuran el desarrollo artístico y el teórico, desde el cual pueden articularse en ciertos paralelismos entre los principios y enfoques artísticos y científicos. Sí, desde un punto de vista teórico histórico, y abarcando tanto las expresiones pictóricas propias del arte (p. ej., Kandinsky, Moholy-Nagy o Klee) a la matemática y morfologías específicas como los fractales, los sistemas iterados o las teorías del caos (ver trabajos de Lyndenmayer, Thom, Prigogine o Mandelbrot), es posible afirmar que desde inicios del siglo XX hasta la actualidad se configura un campo de estudio de las denominadas morfologías irregulares, el cual ha pasado por diversas etapas (tabla 1).

¹ Agencia gubernamental que tiene como fin apoyar iniciativas de creación artística. Se destaca el ámbito de Artes Visuales, donde el autor coordinó proyectos en 2011 y 2012 en Morfologías Digitales, que dieron paso a la publicación de libros de los cuales fue autor y coautor.

Hitos y modelos del pensamiento complejo	Hitos y corrientes artísticas
Constructivismos y formalismos (Piaget, Levy-Strauss, formalistas y constructivistas rusos, estructuralismo) (1910-1950).	Del cubismo estático (p. ej., <i>collage</i> , solapamiento de vistas) y dinámico (Villon, Duchamp), al constructivismo escultórico (Oteiza, Chillida), al estudio de paradojas, dispositivos e instalaciones (Escher).
Teorías de campo fenomenológico y nociones psicoanalíticas (p. ej., asociación libre, inconsciente, sueños, sexualidad, etc.), dinámico-relacionales (no mecanicistas).	Surrealismo, dadaísmo, expresionismo.
Teorías de la Gestalt y lenguaje de patrones (1920-1950).	Pintura abstracta minimalista (Kandinsky, Klee, Mondrian) al op-art.
Cibernética de 1° y 2° orden (1950-1980).	Del <i>action painting</i> al <i>color field painting</i> y la pintura gestural (Pollock, Kline, Guston, Twombly, Rothko, Still, Motherwell, Francis).
Modelos de autómatas celulares, capas y redes neuronales (neural networks) (1980-2000).	Del <i>landscape</i> tipo instalaciones paisajísticas (Christo) al <i>landscape</i> computacional (p. ej., Telemática, Art motion; Whitney, Lippmann, Herbert W. Franke, Vasulka, Gmachl, Koblin, McCabe, Olafur Eliasson, Fischer, Blanz, Pallalink, Marczak, Yoshioka).
Lenguajes computacionales transformacionales aplicados al diseño modular (1950-1990) (Ver Lindenmayer y Prusinkiewicz, 2004).	De los formalismos abstractos y artistas computacionales gráficos (Nees, Mohr, Noll, Götz, Struyken) al arte kinético (Willen van Weeghel, Esnal).
Estudio de <i>scaling properties</i> , fractales al <i>landscape</i> y cartografías (1960-1990).	De las expresiones perceptuales (dadaísmo, Duchamp, op-art) al expresionismo abstracto (Matta, Ford).
Estudio de pliegues y estructuras locales que articulan procesos de fragmentación, formación de texturas y gradientes a nivel global (1990-2010) (Ver Federl, 2002; Fuhrer, 2005).	Del arte concreto (Manessier, Basaine) e informalismo matérico (Michaux, Burri, Dubuffet, Tapies) al neoexpresionismo y figurativismo primitivista (Barcelo, Schnabel).

Tabla 1. Cuadro evolutivo-comparativo entre modelos morfológicos y corrientes artísticas contemporáneas
Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, en el escenario actual, el desarrollo de las artes y estrategias se ve afectado, además, por una doble tensión que en la modernidad y posmodernidad se han ido consolidando. Por un lado, la constante polisemia e hibridación que fomenta la búsqueda de mecanismos generativos y creativos (*poiesis*) y, por otro lado, la arraigada tendencia a la minimización, optimización funcional y virtualidad de la experiencia cotidiana (“menos es más”). En esta condición tensionada, autores como Oyarzún (2000) hacen esfuerzos por comprender y acotar la determinación del enigma estético, replanteando la concepción aristotélica de metáfora como sinapsis de los imposibles. Esto nos genera un marco

compreensivo para la formulación de modelos y la exploración específica y acotada del estudio e indagación con texturas volumétricas relacionales. Como señala Oyarzún:

La determinación del enigma como efecto central de la metáfora que ha tomado la soberanía del discurso es la sinapsis de los imposibles, es decir, de los reales juntamente imposibles, expresadas en la lexis, pero no como coincidencia de las palabras, sino de sus significados, las cosas, evocadas en conjunción por sus símbolos. La sinapsis tiene como agente el desplazamiento (*epiphora*) metafórico (del género a la especie, de esta al género, de la especie a la especie, o según la analogía), y es, por lo tanto, esencialmente un acontecimiento mental en que es pensada necesariamente la realidad (2000, p. 129).

En concordancia con esta sinapsis de los imposibles, también resultan pertinentes las reflexiones sobre otro concepto, usualmente ubicado en las antípodas de la noción aristotélica: el *eidós* platónico, el cual ha sido revalorado en torno al debate sobre la generación de copias, modelos y prototipos respecto de una realidad, imagen o idea primera que refleje la contemporaneidad, donde destaca: "... el hecho de que toda cosa mundana esté acompañada por su imagen, sino que determina también a las cosas mismas de este mundo, por mucho que ellas sean fieles, similitud mediante, al patrón eidético" (Oyarzún, 2000, p. 234).

Así, el eje de esta reflexión sobre los procesos creativos subyacentes a la formulación artística, bien puede extenderse y aplicarse a la noción de *objet trouvé* surrealista o incluso duchampiano (asociado al estudio de las instalaciones y el llamado cubismo dinámico) respecto al encuentro subjetivo-objetivo con el azar como fuente del enigma estético antes mencionado, caracterizado por el encuentro generativo existencial permanente del hombre con el azar. En palabras de Oyarzún: "La postulación surrealista —como se concreta en los *objets trouvés*— consiste en suprimir el decir de las cosas, cambiarlo por la vigencia material de ellas mismas, su decirse por propia boca, percutidas unas bajo otras" (2000, p. 130). Más aún, el *eidós* nos abre un siempre amplio marco de reflexión sobre lo virtual y la generación de modelos en el diseño paramétrico computacional contemporáneo. Esta supresión y disolución platónica de la realidad en el *eidós*, sea específicamente en su *eidolon* o imagen (como lo traduce la tradición latina) en tanto estructura que preserva por un lado la diferencia respecto del objeto-verdad, allende el sujeto, o a través del *phantasmata*, en tanto espontaneidad que emana y acompaña como eco supra-sensorial o mental su presencia (dejando una estela psíquica), ambas aparecen como un marco comprensivo para iniciar una reflexión sobre los procesos creativos asociados a la formulación de modelos ideales mentales o, en nuestro caso, modelos virtuales y su aplicabilidad en el campo proyectual. Como señala Oyarzún:

... lo que el artista hace, a través de aquel extraño "producirse" del efecto, no podrá jamás ser considerado como una copia, medida sobre la verdad a despecho de su falta. El dudosísimo producto es denominado por Platón *phantasma*, "simulacro". Pues precisamente es constitutivo del fantasma aparentar una semejanza que no está, que no se funda en ninguna relación interna con su modelo y, en razón de lo mismo, en ausencia de toda vero-similitud. El fantasma simula la similitud. La similitud simulada del simulacro hace que este, en vez de guardar la distancia simple y respetuosa que guarda la copia-ícono con su modelo, en vez

de medirse sobre la verdad, tienda subrepticamente a suplantarla, a declararla implícitamente dispensada, a darse como satisfacción de nuestra voluntad, de nuestra necesidad —si la hay— de encuentro con el modelo (2000, p. 230).

Esta estructuración como imagen eidética o fantasma que surge del encuentro existencial con la fuente del enigma estético, también es descrita por Zubiri, pero apelando a una metáfora musical, en términos de una estela reposante producida luego de la impresión de realidad, siendo esta relación fundante del proceso de formalización y posterior autonomización en la conciencia. Este proceso de autonomización es análogo al problema de la duplicación eidética que lleva a la formación de modelos. Según Zubiri:

La nota "queda" como siendo nota en forma tal que su contenido "queda" reposando como realidad sobre sí mismo y fundando formalmente su propia aprehensión. Entonces, según este carácter, lo sentido en impresión me ha instalado en la realidad misma de lo aprehendido. Con lo cual queda abierto ante el hombre el camino de la realidad en y por sí misma. Estamos en lo aprehendido mismo en formalidad de realidad. Formalización es autonomización (1980, pp. 62-63).

Respecto al platonismo, si bien en un principio Platón busca al menos delimitar los criterios que permitan distinguir entre un ser y su copia: "En términos muy generales, el motivo de la teoría de las Ideas debe ser [...] distinguir la 'cosa' misma y sus imágenes, el original y la copia, el modelo y el simulacro" (Deleuze, 1971, p. 209). Para este autor: "No se puede decir, sin embargo, que el platonismo desarrolle aún esta potencia de la representación por sí misma: se limita a señalar su dominio, es decir, fundarlo; seleccionarlo, excluir de él todo lo que viniese a alterar sus límites" (p. 213). Por lo mismo, a fin de avanzar, Deleuze parece coincidir con la inversión poyética en las series y sucesión de divergencias en las copias platónicas planteadas por Nietzsche, en tanto en una sucesión infinita no sería posible diferenciarlas en sus atributos poiéticos mientras operen y se ajusten a la delimitación de su mito fundante. Esto justificaría la inversión nietzscheana como propuesta al menos complementaria al platonismo. Así, Deleuze (2000) parece plantear que si bien no resuelva el fondo del asunto, la tesis del eterno retorno al menos permite seguir jugando²:

2 Desde cierto punto de vista, aparece más parsimoniosa la alternativa dinámico-estructural de Zubiri (1990), quien asume una "respectividad fundamental de lo real en tanto que real". Según este autor, la respectividad: "Es aquel carácter en virtud del cual ninguna cosa empieza por ser ella lo que es y luego se pone en relación con otras, sino justamente al revés; lo que cada cosa es, es constitutivamente respectiva" (p. 56).



Figura 1. Obra de Antoni Tàpies (Pintura, 1955)

Fuente: <http://www.museoreinasofia.es/coleccion/autor/tapias-antoni>

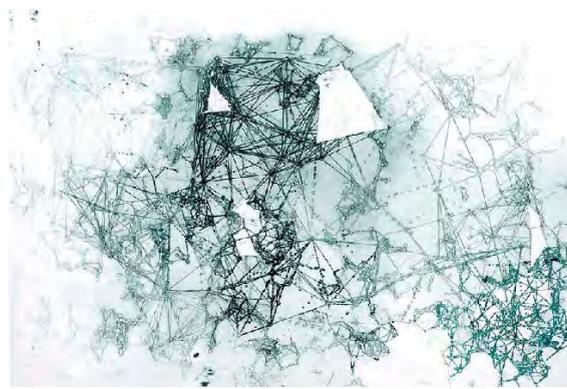


Figura 2. Inés Esnal, *Moment*. Colección: Matterscapes Exhibition

Fuente: <http://inesesnal.com/Moment>



Figura 3. Roberto Matta, *Coigium*, 1972 (óleo sobre tela). Expresionismo abstracto

Fuente: Centro Cultural Palacio La Moneda, 2011



Figuras 4, 5 y 6. Obra escultórica contemporánea. A partir de módulos morfológicos similares, el escultor genera tramas paisajísticas desde variaciones modulares. Obra ubicada en Edificio Metlife, Santiago Centro. Chile. Autor: Federico Assler, escultor chileno, Premio Nacional de Arte

Fuente: Fotografías del autor, 2012.

El secreto del eterno retorno consiste en que no expresa de ninguna manera un orden que se oponga al caos y que lo someta. Por el contrario, no es otra cosa que el caos, la potencia de afirmar el caos [...]. El eterno retorno sustituye la coherencia de la representación por otra cosa, su propio caos-errante. Y es que, entre el eterno retorno y el simulacro, hay un vínculo tan profundo que uno no se comprende sino por el otro. Lo que retorna son las series divergentes en tanto que divergentes, es decir, cada una en tanto que desplaza su diferencia con todas las otras, y todas en tanto que involucran su diferencia en el caos sin comienzo ni fin (pp. 217-218).

En congruencia, para Oyarzún (2000) la concepción platónica en la contemporaneidad se ha de caracterizar no tanto en su debate sobre la mimesis, sino en la importancia para la comprensión de los procesos de generación, creación y posterior depuración de modelos con que afrontamos la realidad en su devenir, y las implicancias ontológicas que supone:

Producción es, entonces, así concebida, la generación de un ente verdadero y, por eso, en cierto

modo profundo, producción (descubrimiento) de la verdad misma. En este sentido, si esa tradición se apoya tan resueltamente en el concepto de producción y este se deja determinar como hemos dicho, es posible circunscribir aquella afirmando que su destino universal es pensar al arte en orden de la verdad; y que habrá ocasión de negarle al arte todo valor de verdad, como también de salvaguardar la verdad en el arte (p. 225)

Por esta razón, el artista, en rigor:

No copia, a su vez, la cosa, sino que intenta ofrecer una vista de ella, un aparecer suyo; así repite el pintor sobre la superficie preparada una cama, no según los criterios de producción de la cama como cama, sino según su escorzo, su perfil y situación en una perspectiva sensorial. Por lo mismo, no toma a la cosa como tal por medio del modelo, sino desde ya un grado deficiente de aquella, que en sí también es defectiva: el artista y su obra ocupan un tercer puesto en la sucesión, contada a partir de la idea y la verdad (Oyarzún, 2000, p. 230).

De allí, por un lado, parece importante la noción de depuración de los criterios con que nos afrontamos al mundo, ese “aparecer suyo” del que nos habla Oyarzún y que determina la formación de modelos de trabajo (y en nuestro caso, la noción de textura). Esa suerte de campo fenoménico irrenunciable entre el hombre y el mundo, sin duda nos permite aproximarnos al tema de cómo aprehender la virtualidad que nos ofrecen las herramientas de modelación computacional en la exploración morfológica. Por otro lado, sin duda aparece más cercana la importancia que asignaran, por ejemplo, los surrealistas a los principios de asociación libre, propios del psicoanálisis, y la posibilidad de entender la psiquis y especialmente los procesos creativos como un mecanismo existencial generativo (poiético) donde el artista (en tanto sujeto epistémico) queda sumergido en su realidad de época más profunda, cual sería la del encuentro contemporáneo con el tema del azar, en tanto límite, horizonte o frontera de lo posible —plásticamente hablando—, y no solo una instancia replicativa-mimética de una mera imagen externa. Como señala Dalí:

En presencia de las asociaciones instantáneas que confieren un valor excepcionalmente coherente al presente “fenómeno delirante”, nos vemos sorprendidos por la gravedad que presenta aquí la intervención predominante y podríamos decir, organizada del “azar objetivo”. Incluso suponiendo que apartemos la hipótesis de la intervención de ese azar objetivo, nada puede impedir la formación de la hipótesis más grave aún según la cual sería la asociación sistemática, producto de la potencia paranoica, sería hasta cierto punto una actividad productora del azar objetivo. Ante la sucesión de coincidencias que se imbrican para ilustrar instantáneamente mi espíritu, con la más poderosa realidad, las ideas delirantes de mi obsesión. Solo podemos quedarnos mudos. De este modo el elemento crepuscular se impone de entrada bajo la forma de crepúsculo real durante el cual atravieso (1971, p. 97).

En este sentido, la presente propuesta se ha ido desarrollando en una búsqueda por tender puentes, fibras, interconexiones, tejidos e hilos entre diversas dimensiones, depurándolos en una indagación concreta y una propuesta operativa, abierta a constantes revisiones y replanteamientos. No obstante, debe tenerse en cuenta que, en nuestro caso, la sinapsis del enigma se hace en la lexis de la morfología y la conjunción del desplazamiento e hibridación espacial, tanto virtual como material, a través de la generación fantasmática de modelos, asumiendo una concepción del mundo contemporáneo como reflejo de un todo dinámico, interdependiente, híbrido y estructurado simultánea y escalaramente (figuras 1 a 6).

Parafraseando a Zubiri (2005, 2006), el proceso creativo supone el contacto de una “realidad relativa” (el hombre) con una realidad que se impone como absoluta en tanto existente y en muchos sentidos inconmensurable (“la potencia de lo real en tanto real”, en tanto “apertura de lo real en cuento real”) donde dinámicamente esta realidad existente se difracta y se depura en la “aprehensión sentiente”, sea como conjunto o parcialidad de imágenes, fantasías o metáforas, conformando esquemas perceptuales-operativos³, y, finalmente, modelos y eventuales paradigma, los cuales, en la medida en que se ajustan a un cierto rendimiento y coherencia con su realidad fundante, y mantienen vigencia generativa, aparecen como “ceranos a la Idea originaria” (nivel fantasmático platónico) para luego develar su dimensión siempre parcial —y por ende de simulacro—, y volver al fluir de las ideas entremezcladas con hechos, matriz de la existencia

individual y colectiva. En este entrecruce, luego de este momento de contacto existencial (individual y colectivo), con un cierto estado de cosas que aparecen como una “cualidad sin nombre”, se abstraen porciones, cualidades, acaso ciertos principios. En este contexto es que hemos discutido el fluir y la conformación de la noción de textura como bases de un modelo, al menos operativo en el contexto contemporáneo.

Definido este marco, hemos de comprender a continuación cómo una textura opera como un mecanismo generativo y operativo, aprehendido y potenciado desde su expresión mínima en tanto instancia generadora de paisajes, *landscape* o conglomerados morfológicos mayores (con propiedades escalares), pero que preserva una organización esencial, además de ser momentos de una transformación e interacción compleja continua.

DEL MÓDULO EN TRANSFORMACIÓN A LA CONFORMACIÓN DE TEXTURAS, GRADIENTES Y LANDSCAPE

Si uno compone a base de metáforas (ek metaphoron) habrá enigma (einigma). Pues la esencia del enigma consiste en unir, diciendo cosas reales, términos inconciliables (ainogmatos te gar idea esti, to legonto hyparkhonta adynata synapsai). Ahora bien, según la composición de los vocablos no es posible hacer esto, pero sí lo es por la metáfora (Aristóteles, 2004).

Se destaca en primer término, que el estudio de texturas en el movimiento moderno, especialmente de corrientes como la Bauhaus, fue abordado inicialmente como una propiedad de las superficies de los materiales, cuya finalidad para el artista solo está dada en la medida de las posibilidades que su uso le permite a través de una biotécnica funcional. Así, inicialmente es asimilada como una mera cualidad ornamental asociada al uso y sentido funcional del material de trabajo. La importancia del uso biotécnico se entendía asociada al uso funcional, destacando en instancias tales como el camuflaje, los coloridos ornamentales o el ensamble de capas en fabricaciones artesanales a fin de evitar alabeos o torsiones en la madera u otro material (Moholy-Nagy, 1972).

No deja de llamar la atención que pese a la importancia que asigna la Bauhaus en particular (y los formalismos y constructivismos en general) al estudio de los procesos compositivos y constructivos, no haya percibido en la textura un mecanismo generador de superficies, planos y espacios —como en el presente se la concibe y estudia—, además de las propiedades anteriores. Posiblemente, el esfuerzo por evitar el problema del ornamento solo les permitió valorarla en sus

3 Resulta pertinente y complementario el enfoque semiótico de Charles Peirce (2010). Al respecto, Deleuze muestra un claro interés por extender lo semiótico al plano visual, espacial y morfológico en conceptos como rizoma, pliegue, lo estriado, las metáforas geológicas en los movimientos de des-territorialización y desestratificación de los sistemas de ideas, entre otras (1985, 1987, 1989 y 2000).

propiedades funcionales en el diseño. Pareciera que el agotamiento del estructuralismo, su disolución en la posmodernidad, así como la persistencia de la fenomenología en diversos ámbitos, entre otros “ismos”, es lo que configura un campo transversal en cual poder valorar lo fragmentado como un ámbito punzante y constitutivo⁴, aún no aprehendido ni explorado particularmente (Arnheim, 2000). Como señala este autor, respecto a la noción de estructura como principio organizativo:

Dado que estos principios son abstractos, se aplican a cualquier tipo de organización. [...] En circunstancias ideales, estas fuerzas constituirían una estructura unificada. En estados menos integrados, el todo puede verse afectado por aberturas en inconsistencias (p. 18).

Por otro lado: “Toda estructura consta de tensiones dirigidas [...] El Equilibrio de todos los vectores apunta a limitar la estructura al mínimo de tensión que puede tolerar. ¡Pero no todos los vectores son constructivos!” (p. 20). Así, progresivamente, se toma conciencia de que estos vectores no apuntan siempre en la misma dirección dentro de un sistema, ni todos los principios generales operan en circunstancias siempre ideales. Por esto es que lo fragmentado deja progresivamente de ser una mera constatación de la desilusión posmoderna y empieza a estudiarse en sus cualidades inherentes.

En este nuevo escenario, las propiedades lingüístico-generativas de las texturas se exploraron inicialmente, entre otras estrategias, mediante: a) la ruptura del equilibrio en configuraciones perceptuales gestálticas (Arnheim, 2000); b) las configuraciones morfológicas asociadas a un lenguaje computacional de patrones (asociado al estudio de sistemas iterados) (Lindenmayer y Prusinkiewicz, 2004); c) ciertas transformaciones asociadas a cualidades escalares propias de procesos de crecimiento o transformación geométrica a escala (Mandelbrot, 1987). Es así como estas estrategias han derivado, especialmente en la última década, en un interés por los llamados procesos de fractura de superficies (*fractures surfaces*) sea en modelos estáticos o dinámico-transformacionales. Como señala Federl:

The existing models of pattern formation can be divided into two classes: models assuming static space and models assuming changing space. Examples of models operating on a static surface are the reaction-diffusion models, originated by Turing in 1952. The generally deal with the distribution dynamics of pattern forming substances in a medium of constant size. L-system models,

.....
4 Es pertinente la reflexión de Duchamp (1967) respecto al arte como posible-mordiente: “Posible: la figuración de un posible (no como contrario de imposible ni como relativo a probable, ni como subordinado a verosímil). El posible es solamente un ‘mordiente’ físico (género vitriolo) que hace arder toda estética o calística” (Cabane, 1984, p. 36). Véase también Oyarzún (2000, p. 262).

in contrast, fall into a category of models operating on changing domains. They deal with development, but are limited to branching structures. In spite of the relative success of some models, e.g. reaction-diffusion models that capture shell pigmentation pattern, or L-system models of herbaceous plants, many pattern continue to elude modeling effort. In my research, I explore the hypothesis that some of these patterns can be captured with fracture models operating on growing surfaces, such as bark on tree trunks or drying mud (2002, p. 5).

Por otro lado:

Previous work in the area of simulating fracture formation can be essentially divided into two groups based on the amount of discontinuity produced by fractures in the material. In the first group, the models use fractures to introduce large discontinuities, i.e, they focus on simulating the process of an object breaking into pieces of applied external forces, with no emphasis on the actual fracture pattern being formed. The second group of models uses fractures to produce small discontinuities in the object’s surface, and they focus on the emerging crack pattern. The models in the second group operate either on static or dynamic surfaces (Federl, 2002, pp. 5-6).

Actualmente, podemos decir que desde un punto de vista operacional y computacional-gráfico, el estudio de texturas es abordado como:

- a. Un mecanismo generador de superficies, planos y espacios organizados a escala (fractalmente).
- b. Un dispositivo paisajístico-estructurante que organiza y define capas, circulaciones, trayectorias, nodos, redes, detenciones, centros de retroalimentación, *inputs* y salidas.

Así, en este amplio marco que hemos esbozado en el campo de estudio de las formas irregulares, hemos de situarnos en esta última etapa, genéricamente denominada de texturas, en lo que bien podríamos describir como un subcampo que hemos llamado de texturas modulares transformacionales a escala (tabla 2). En este campo delimitaremos algunos principios operacionales específicos tales como:

1. Los procesos de crecimiento y fragmentación interesalar, destacando:
 - a. Los mecanismos de formación de límites, deslinde y delimitación mutua entre módulos.
 - b. Los mecanismos de conformación o ruptura de simetrías locales y globales.
 - c. Los mecanismos generadores de intersticios frente a los mecanismos de compactación y agrupamiento.
2. Los procesos de conformación de patrones articulados en trazas, tramas y redes locales o globales (la textura propiamente tal).
3. La conformación textural de paisajes o *landscape* modulares a nivel global (figuras 7 y 8).

Formas regulares	Formas irregulares
Formas cerradas regulares.	Formas abiertas, conurbadas o fragmentadas.
Geometría Euclídea, poliedros (regulares y semirregulares).	Texturas, gradientes, fractales, landscapes, nodos y grafos, formas fragmentadas.
Simetría, centrada en los procesos de cierre y equilibrio.	Asimetría, centrado en los procesos de tensión y ruptura del equilibrio.
Centros únicos y definidos.	Centros múltiples, centroides o no del todo definidos.
Generada mediante ecuaciones lineales.	Generada mediante ecuaciones no lineales.
Sin propiedades escalares.	Con propiedades escalares.
Asociada a formas acabadas, cerradas y definidas.	Asociadas a formas inacabadas y en proceso de transformación.
Cánones compositivos clásicos racionales.	Configuraciones perceptuales, gestálticas, de patrones y esquemas operacionales de acciones.

Tabla 2. Comparativo de propiedades morfológicas en geometrías regulares e irregulares
Fuente: elaboración propia.

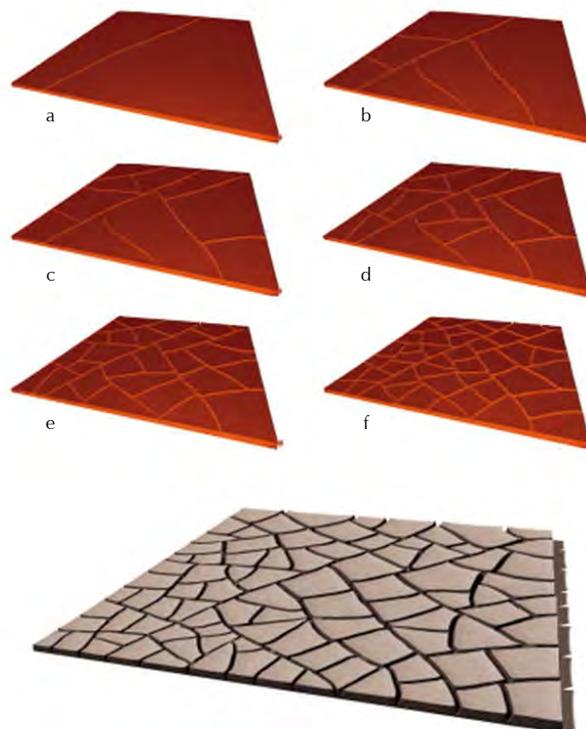
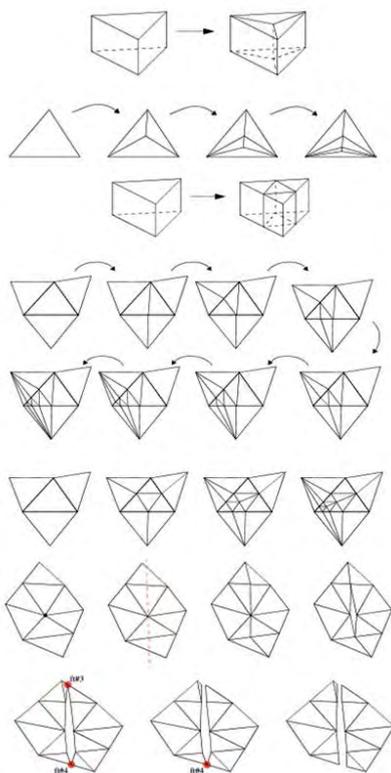
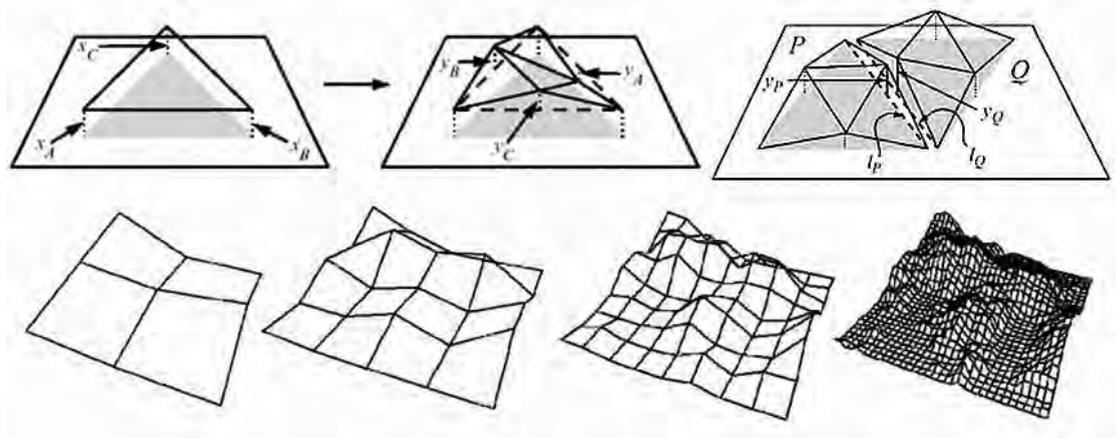
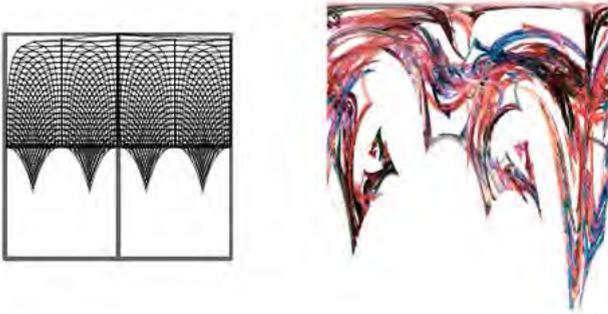


Figura 7. Primeras modelaciones texturales asociadas a sistemas iterados
Fuente: Cañete (2014).

Figura 8. Modelación de primeros procesos de fracturación y formación de texturas con base en L-Systems
Fuente: Cañete (2014).

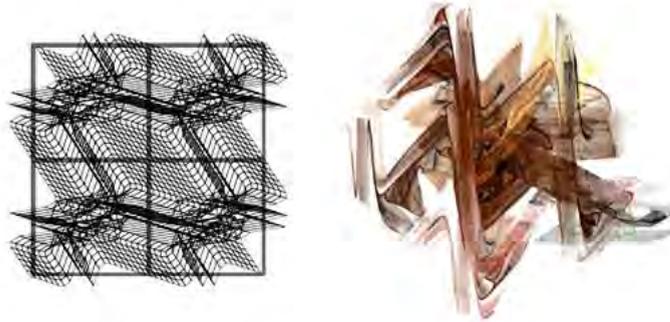
Polar (Variation 5)

$$V_5(x,y) = \left(\frac{\theta}{\pi}, r-1 \right)$$



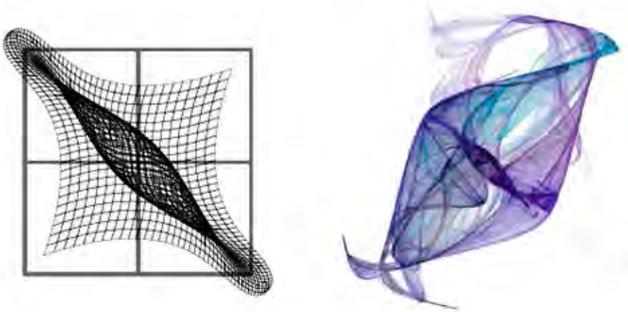
Popcorn (Variation 17) - dependent

$$V_{17}(x,y) = (x+c \sin(\tan 3y), y+f(\sin(\tan 3x)))$$



Handkerchief (Variation 6)

$$V_6(x,y) = r \cdot (\sin(\theta+r), \cos(\theta-r))$$



Exponential (Variation 18)

$$V_{18}(x,y) = \exp(x-1) \cdot (\cos(\pi y), \sin(\pi y))$$

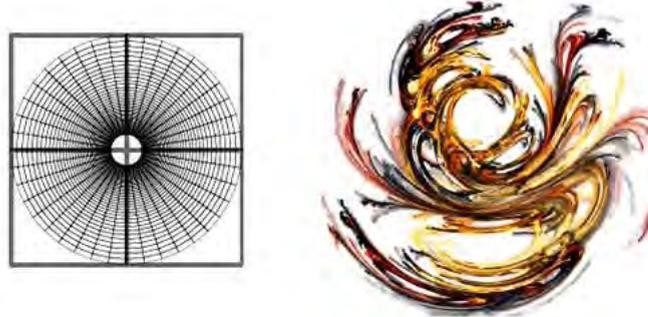
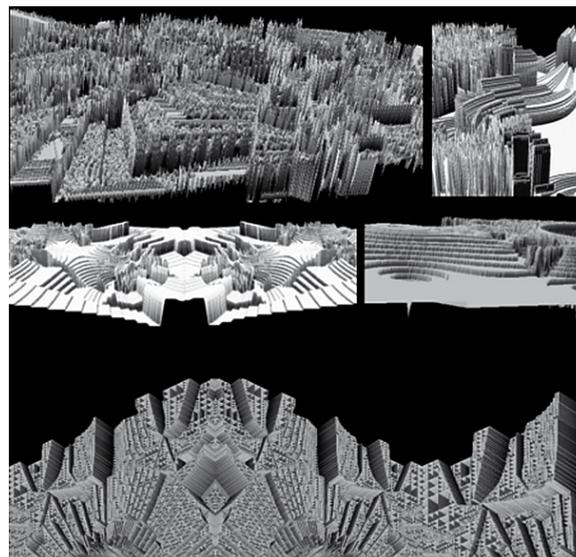
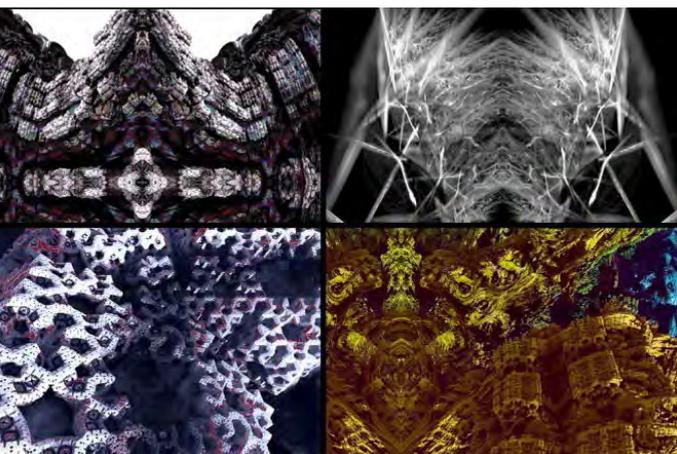


Figura 9. Expresión gráfica de algunas funciones matemáticas

Fuente: Cañete (2014).



Figuras 10 y 11. Exploraciones morfológico-volumétricas a partir de ecuaciones no lineales y fractales

Fuente: elaboración propia (Cañete 2011a; 2011b; 2014).

MORFOLOGÍA Y MODELACIÓN

La cosa no es lo real, sino algo que es como lo real. Con relación al eidos, la cosa —cualquier cosa determinada— es externa, “también oscura en comparación con la realidad” [...] He aquí, por fin, la delimitación platónica del arte (Oyarzún, 2000).

En el escenario actual, muchos de los nuevos modos de expresión plástica y estética aparecen asociadas no solo al uso de grafismos y morfologías, sino a la mixtura e integración polisémica interdisciplinaria, en confluencia con la asimilación de medios de modelación digital que la contemporaneidad ofrece. De este modo, junto al desarrollo de la computación y el consecuente aceleramiento en el procesamiento de datos, la

modelación de morfologías se ve potenciada por el salto cibernético-sistémico que permite incorporar los procesos de retroalimentación tanto positiva como negativa (iteración de funciones) como mecanismos amplificadores y deformadores de una señal o ruido inicial. Este paso fue decisivo para la conformación de geometrías como los fractales y el estudio de ecuaciones no lineales, al ser incorporadas al bagaje algorítmico, potenciando las nociones de lenguaje y metalenguaje de funciones, actuando como mecanismo modulador en el diseño morfológico (Cañete, 2014). Con todo esto, se conforman finalmente las bases del actual diseño paramétrico (Shumacher, 2008; 2011) (figuras 9 a 11).

MORFOLOGÍAS Y ARTE DIGITAL

El azar del hallazgo se funda en el azar del encuentro. El hallazgo descubre, como encuentro que lo ha precedido interminablemente, un ser-azar que distribuye los entes en sinapsis desde su propia enigmaticidad. Y, efectivamente, es en esta zona final donde se abisma la noción irrenunciable del surrealismo, de la cual cree extraer este toda su naturaleza poética (Oyarzún, 2000).

Una importante fuente de exploración morfológica de las denominadas formas irregulares se ha dado en el desarrollo de las artes plásticas, en especial, del denominado arte digital computacional gráfico (Cañete 2014; Cañete y Bahmondes, 2011). Esta tendencia, desde mediados de los años sesenta, ha posibilitado que diversos artistas pioneros empezaran a explorar las nuevas herramientas gráfico-computacionales en el ámbito del arte, siendo las primeras exposiciones de autores como Michel Noll, en 1965, marcadas por la evidente influencia, como parte del clima irreplicable de la época, de pintores como Paul Klee, Mondrian (Cooper y Lynn, 1990), los ya clásicos estudios ópticos de Duchamp, los trabajos de Joseph Albers (2010), el op-art y otros, que son vistos como referentes en esta búsqueda de formas compositivas y minimalistas a la vez, con énfasis en la existencia de patrones puros, simples y esenciales, pero a la vez combinatorios, generativos y transformacionales que incorporan las nociones de lenguaje formal, propiciadas por el uso de computadores que, inicialmente desarrollados al amparo de la lingüística y la lógica, sentaron las bases del cómputo a mediados del siglo XX.

Esta metáfora lingüístico-computacional planteada por autores como Noam Chomsky y las teorías psico y sociocibernéticas del observador, en paralelo con el desarrollo de la naciente computación (Dietrich, 2000) o incluso la naciente animación digital y los efectos especiales del cine (Youngblood, 1970) permitirían, unas décadas después, en medio de la efervescencia de

una época marcada por el inicio de revoluciones y cambios de todo tipo, de estas y otras confluencias, el surgimiento de expresiones de una vanguardia plástica conocida como arte digital. Así, aparecen los primeros lenguajes computacionales gráficos como Dol-Systems (Lindenmeyer y Przemyslaw, 2004), Ascii, Algol o Logo, los *plotters* de impresión, y nuevos *softwares* gráficos diseñados para tales fines, como Blefix, creado por el artista gráfico Kenneth Knowlton en 1964, o Sketch-Pad de Sutherland en 1965 (MACBA, 2000; Dietrich, 2000; Lambert, 2003). Junto a estos pioneros, surgen los primeros centros de arte digital gráfico, al amparo de universidades como el MIT, transcurriendo un par de años para las primeras publicaciones, hacia 1968.

Con posterioridad a este primer momento donde predominan el estudio y la modelación con base en patrones generativos e iteración de funciones, emerge el diseño y la exploración de nuevas morfologías en los años setenta, que abren nuevas posibilidades de exploración mental y morfológica, tales como el estudio de propiedades escalares entre el todo y la parte, así como las dinámicas de crecimiento y la variación e interacción de patrones, el ruido informático, las ecuaciones no lineales, los procesos estocásticos y azar estadístico, para después, durante los años ochenta y noventa, dar paso a la formación de gradientes, texturas, mallas, tramas, pliegues y *landscape*, además de hibridaciones y relaciones n-dimensionales, sistemas SIG, nuevas formas cartográficas y a las nuevas formas de concebir la experiencia espacial y la escultura y el arte dinámico o en movimiento — kinetic art— (Rozin, 2010; Weeghel, 2010). Por lo mismo, desde los años sesenta y setenta, al menos en este campo de exploración morfológica, el arte digital ha ido casi de la mano con los avances de la ciencia y la tecnológica y constituye un referente de estudio y experimentación constante (figura 12).

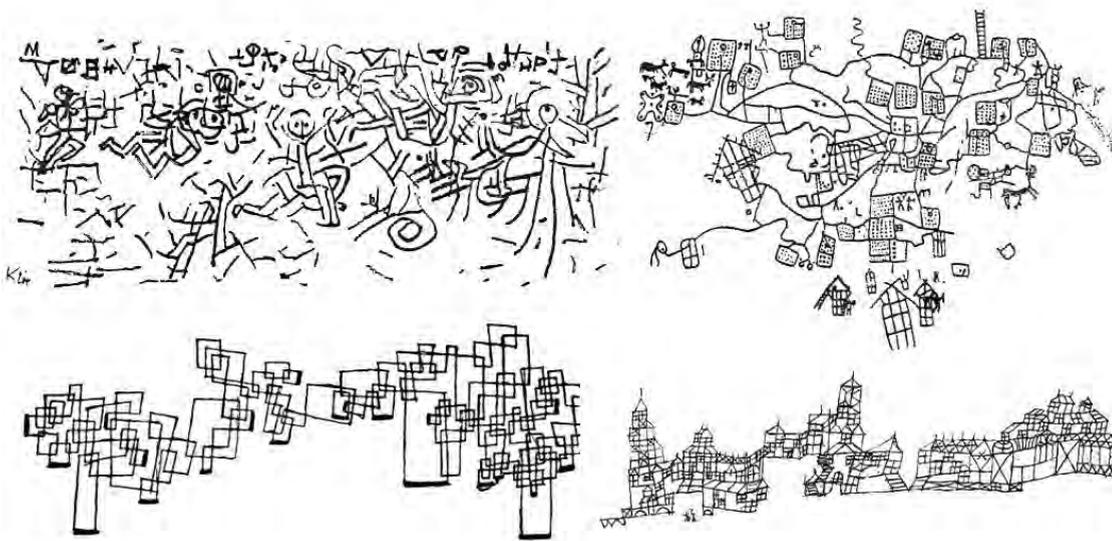


Figura 12. Estudios sobre ciudad. Paul Klee (1920-1945). Pintura abstracta minimalista
Fuente: Grohman (1984).

RESULTADOS

EXPLORACIÓN MORFOLÓGICA Y DISEÑO PARAMÉTRICO COMO MARCO DE LA PRESENTE PROPUESTA

Estos entes puramente abstractos, y que como tales poseen su vida, su influencia y su fuerza propias, son el cuadrado, el círculo, el triángulo, el rombo, el trapecio y otras innumerables formas, que se hacen cada vez más complejas y pierden su denominación matemática. Todas ellas tienen carta de ciudadanía en el reino abstracto. Entre estos extremos se halla el número infinito de formas, en las que existen ambos elementos y en las que predomina unas veces lo abstracto y otras lo concreto (Kandinsky, 1979b).

Desde los inicios y las bases del cómputo, planteados por trabajos de pioneros como Alain Turing, han pasado muchos y vertiginosos desarrollos. Actualmente, lo que propone el diseño paramétrico, por tanto, no es la construcción misma del objeto, sino la construcción del sistema que lo compone (Shumacher, 2008; 2011). En esta evolución ha habido sin duda avances progresivos relevantes como el estudio del lenguaje de patrones, la iteración de funciones, los sistemas iterados, lenguajes y metalenguajes computacionales-algorítmicos, diseños modulares, entre otros. Así, las modelaciones morfológicas (p. ej., fractales, teoría del caos), progresivamente han introducido mayores grados de regulación y flexibilidad en el diseño paramétrico-generativo (Schumacher, 2008; 2011). A este tipo de retroalimentación del diseño se le llama diseño paramétrico discriminativo (Ramírez y Vidal, 2011). Actualmente, el diseño mediante uso de algoritmos ha tendido a modelar formas mediante la confluencia operacional entre múltiples de estas nociones como modelación de funciones, patrones y parámetros, donde la forma resultante es regulada por la interacción y variación constante entre estos cálculos, regulados según un fin de diseño.

Así, operaciones morfológicas como la extrusión o la representación espacial de ciertas funciones matemáticas pueden ser combinadas, mediante un meta-algoritmo, con otras operaciones tales como torsiones morfológicas en 3D de volúmenes o mallas, u operaciones morfológicas de atracción o repulsión ejercida por puntos definidos arbitrariamente desde fuera de la malla de representación. Así, estos puntos ejercen influencia diferencial en los puntos o curvas de nivel que conforman la malla original, ayudando a modelarla "a distancia". Esta malla, a su vez, puede ser el fruto de la libre modelación, o de la importación de imágenes vectorizadas originalmente modeladas incluso en otros *softwares* (Draves y Reckase, 2008). Así, la modelación paramétrica ofrece un

sinnúmero de posibilidades de diseño y modelación, potenciándose progresivamente mediante nuevos *softwares* tales como Grasshopper —aplicación de relativa reciente aparición, del conocido *software* Rhino—, o Autocad, potenciando el diseño digital de los tradicionales módulos constructivos del tradicional diseño modular, como estrategias de ensamblaje modular, etc. (López, 2012, en Cañete, Bahamonotes y López, 2012).

POLIFONÍA MORFOLÓGICA. DEL OBJET TROUVÉ A LA TEXTURA MINIMALISTA COMO OBJETO MORFOLÓGICO PARAMÉTRICO

...el surrealismo intenta resolver la vieja oposición entre el yo y el mundo, lo interior y exterior, creando objetos que son interiores y exteriores a la vez (Paz, 1980, p. 37).

Desde nuestra óptica, estas exploraciones sobre la importancia de las texturas permiten una integración polifónico-operativa desde al menos tres frentes. Por un lado, posibilitan replantearnos el problema del *objet trouvé* surrealista o incluso duchampiano (asociado al estudio de las instalaciones y el llamado cubismo dinámico) respecto al encuentro subjetivo-objetivo con el azar como fuente del enigma estético. Por otro lado, esta concepción se ha de ver enriquecida con el minimalismo propio de la pintura abstracta (Cañete, 2012; 2014) y artistas computacionales gráficos (MACBA 2000; Dietrich, 2000; Lambert, 2003). Un tercer frente es el encuentro y devenir de estas influencias históricas con las morfológicas virtuales reguladas por operaciones paramétricas que admiten variación y cambio en su morfogénesis, lo que genera un marco afín de exploración morfológica de nuestro estudio (Shumacher, 2008; 2011) (figura 13).

Este nuevo tipo de operaciones formales nos permite modelar morfológicas basadas en procesos compositivos como: a) la discontinuidad y continuidad escalar del trazo; b) la conformación perceptual de líneas y superficies activas como efecto de la vectorización; c) la conformación y gradación transitiva de interioridades y exterioridades morfológicas; d) las relaciones entre corte y forma planar y génesis del vacío en la proyección volumétrica; e) la relación de tensión y equilibrio dinámico y transformacional entre patrones generativos en la naciente forma. Revisaremos algunos de estos puntos.

a. La triada: orden lineal-complejidad-azar. La inclusión de formas y relaciones irregulares ha ampliado el horizonte desde el cual se entendía la noción de orden, pasando de una concepción estática y preconcebida, a una noción cambiante y generativa. El orden lineal es visto como parte de un continuo, con máximos

Encuentro con el azar
concebido como instalación o dispositivo
como fuente del enigma estético
Surrealismo



Encuentro con las formas mínimas y esenciales
de formas regulares e irregulares
como principio estético-compositivo
Minimalismo Pintura abstracta

Modelación mediante algoritmos y fórmulas
Diseño paramétrico

niveles de completitud, delimitación, inclusión, orden y simetría, que convive con los llamados órdenes fuera del equilibrio o por fluctuación, generativos y transformacionales, propios de las teorías de la complejidad.

b. En este segundo tipo de relaciones de orden predominan simetrías a escala parciales y cambiantes, con una gama de gradientes y texturas propia de las variaciones escalares como los fractales, los pliegues, las bifurcaciones, las catástrofes thomianas, las conurbaciones y las teorías del caos. De este segundo nivel de orden complejo pasamos al plano de las asociaciones y variaciones estocásticas, que tienden a la dispersión tanto temporal como espacial de cualquier sistema, donde la repetición discontinua de patrones o proporciones es el modo más estable de armonía o simetría (más propia de los niveles anteriores). En este marco, el azar aparece como el límite más cercano a la desintegración sistémica, propia del desorden y la negentropía. En este nuevo enfoque comprensivo, no es de extrañar que nociones como las de vibración aparezcan como marco para comprender el paso continuo de un tipo de organización u orden a otro (Cañete, 2012).

c. Continuidad mínima esencial del trazo y línea morfológica fractal. Esta dimensión será modelada mediante técnicas de vectorización de imágenes (en *softwares* como Corel Draw-5) de morfologías y fórmulas fractales inicialmente generadas en *softwares* como Fractint y Apohisys, lo que resulta en líneas fragmentadas que se ramifican, conurban y escalan en unidades morfológicas, manteniendo una coherencia compositiva global a partir del mismo trazo esencial minimalista, recordándonos a la vez las infinitas posibilidades y modos en que una línea pueda pasar y unir dos y más puntos. Operacionalmente, un vector no trabaja con base en la reproducción de un mapa de puntos, sino en el trazado de múltiples líneas entre puntos. Esto permite modelar morfologías variando parámetros como el número de nodos y líneas que abarcara el máximo

de puntos en la imagen en tanto mapa de bit original.

d. El estudio de texturas como formas transicionales en la mixtura y variación morfológica del trazo, generadora de *landscape*⁵. Las líneas fractales que se conurban y ramifican a escala, en procesos de fragmentación y formación de gradientes, permiten el surgimiento de interacciones continuas con la forma y el entorno, a través de proporciones y tensiones entre planos y formas, alternando entre tramas compositivas regulares e irregulares. Lo anterior permite explorar compositivamente la mixtura y las variaciones morfológicas desde la continuidad de la conurbación de la línea o el trazo fragmentado. Las formas así creadas permiten explorar tramas y figuras que oscilan entre puntos de mayor o menor apertura o cierre gestáltico, van multiplicando, variando y alternando espacios de mayor o menor interioridad o exterioridad a la vez. El conjunto de esta evolución es una fuente generadora de *landscape*.

Estas características permiten replantearnos la clásica distinción entre formas regulares, ideales y la riquísima y aún poco explorada gama de formas y relaciones irregulares.

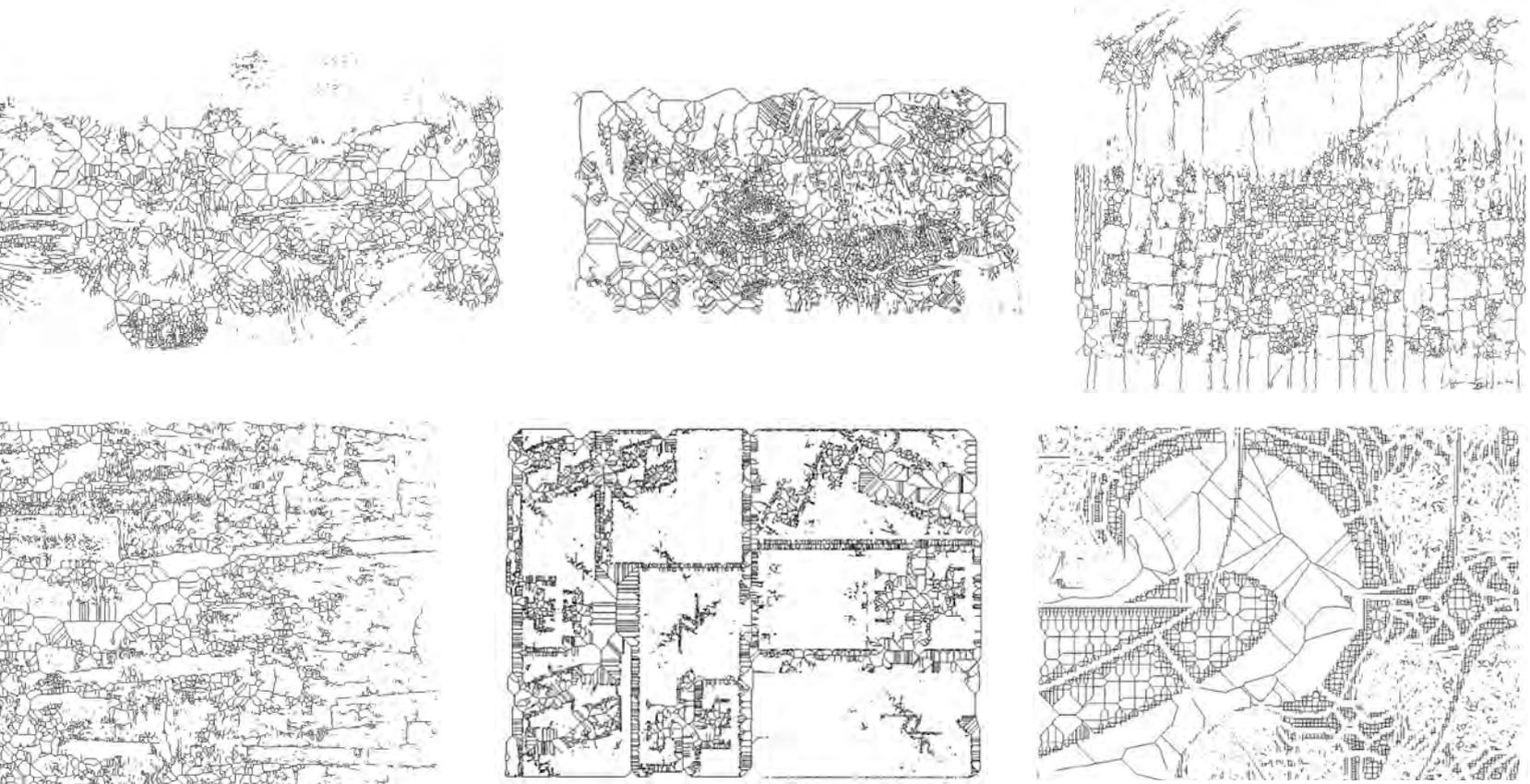
MÉTODO DE TRABAJO

¿O cómo habré de trazar de la manera más libre el puente entre lo interior y lo exterior?
(Klee, 1979).

Como se ha señalado, la presente propuesta se basa en el estudio de procesos de crecimiento, fragmentación, compresión de módulos y la manera como inciden en la formación de gradiente entre escalas, delimitación y compactación mutua de texturas modulares, coactuando en la generación de paisajes digitales, con énfasis en

5 En psicoanálisis, Winnicott (1959) plantea la noción de objeto transicional, definido como un momento psíquico en un continuo o transición entre muchos planos y pasajes mentales, que transita entre la interioridad subjetiva regida por el principio de placer, y la exterioridad por el principio de realidad objetiva.

Figura 13. Marco conceptual de trabajo de la presente propuesta
Fuente: elaboración propia.



Figuras 14, 15, 16, 17, 18 y 19. Formación de paisajes mínimos
Fuente: Cañete (2012).

el uso de líneas irregulares puras. Inicialmente hemos de destacar, entonces, la conformación de ciertas tramas y gradientes paisajísticas morfológicas (figuras 14 a 24) que surgen de las primeras exploraciones (Cañete, 2012).

Lo anterior lo podemos observar en Cañete y Bahamondes (2011) y Cañete *et al.* (2012), donde se exploran plásticamente muchas de estas morfologías antes mencionadas, buscando integrar la sensibilidad y formación arquitectural con la siempre libre exploración estética en campos específicos que abren estas nuevas morfologías.

COMPLEJIDAD PROCEDIMENTAL EN LA MODELACIÓN PARAMÉTRICA DE TEXTURAS ESCALARES

¿Qué menos que ver en el espacio lo inaudito? Es la geometría del espíritu con sus mil garabatos medio libres, aplicados a leyes aún no sabidas, planos al parecer superfluos de arquitecturas fantasmagóricas (Dalí, 2003, p. 89).

Este tipo de modelaciones y exploraciones morfológicas se apoya específicamente en el manejo y la modelación volumétrica tales como la extrusión y la formación de intersticios y vacíos, asociados a la morfología global estudiada, a fin de lograr la modelación de las formas presentadas. De la experiencia resultó relevante distinguir el manejo de niveles de complejidad procedimental de la modelación formal. Así, se distinguieron los siguientes niveles:



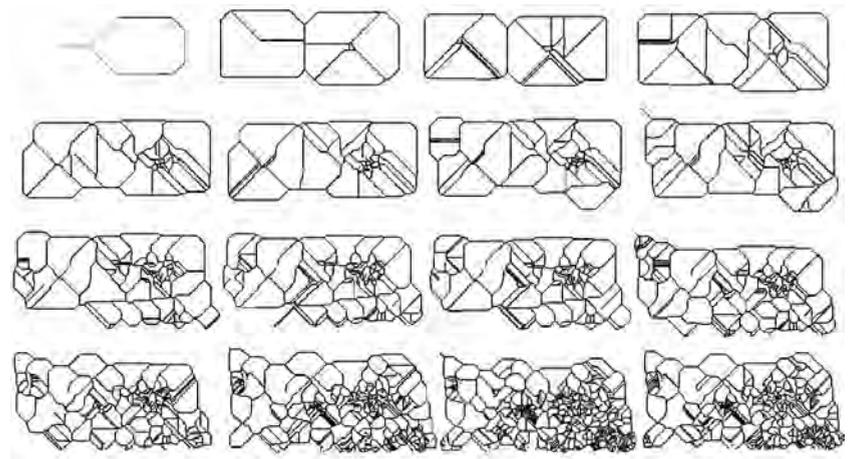
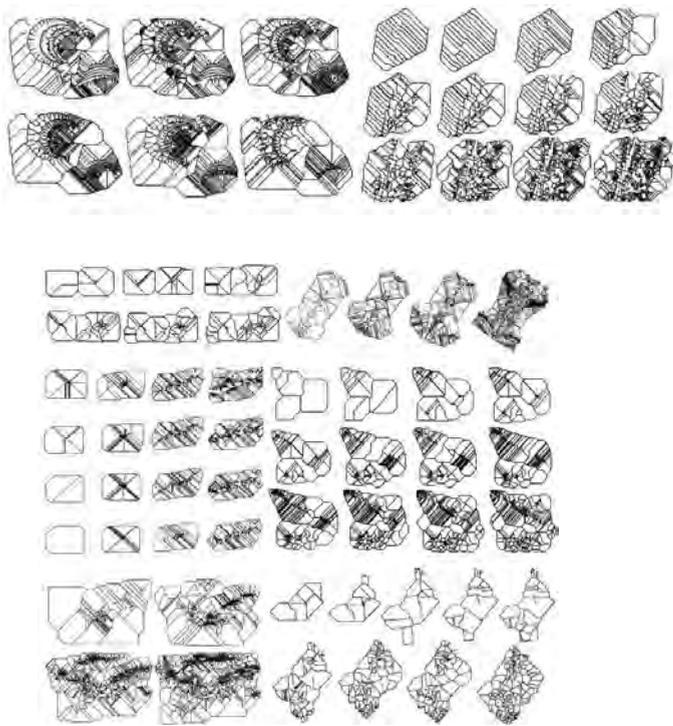
Figura 25. Niveles de complejidad procedimental
Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, también se pone énfasis en una profundización en algunos principios específicos complementarios de expresión estética y exploración morfológica:

- Una aproximación y enfoque minimalista. Se apela al uso de líneas puras —mediante el uso de mecanismos de vectorización—, como medio de optimización y depuración del trazo. Desde el punto de vista compositivo solo hay líneas y nodos que se conurban, delimitan e interactúan entre sí.
- El estudio y la modelación de paisajes y *landscapes*. Apelando a los principios anteriores, el conjunto resultante de los procesos de integración y desintegración compositiva es una fuente generadora de paisajes y totalidades mayores.

Estos principios han de explorarse siguiendo los siguientes criterios y mecanismos:

- Delimitación de módulos y formación de ensambles y encajes modulares. Esto permite un estudio volumétrico de las unidades estructurales y ensambles modulares asociado



Figuras 20, 21 y 22. Estudios de formación de gradientes transformacionales a la base de procesos de fragmentación y crecimiento modular vectorizado

Fuente: Cañete (2012).

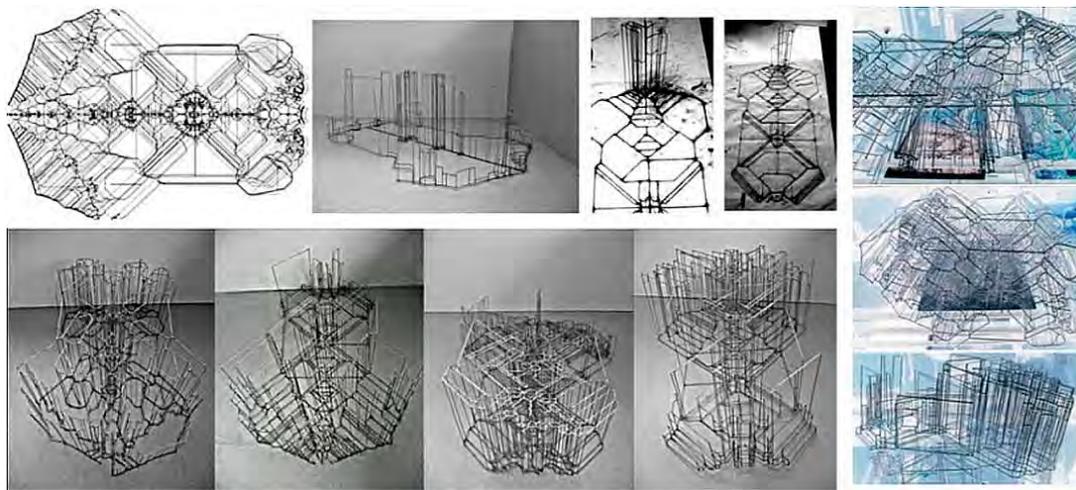


Figura 23. Exploración morfológica con alambre
Fuente: Cañete (2012).

Figura 24. Modelos de fragmentación fractal apelando a diversas estrategias de diseño paramétrico-modular. Experiencia de diseño realizada en el proyecto financiado por Fondart 2012 - Artes visuales
Fuente: López, en Cañete et al. (2012).

al proceso de contacto y deslinde entre unidades, y la manera como se afectan morfológicamente al entrar en contacto y ensamble con otras unidades, y estas con el resto del conjunto de unidades modulares. Un ejemplo de esto es la búsqueda de conformación de plataformas entre unidades y módulos a distintas alturas, encajes, pliegues entre capas, etc.

- b. La formación de pasajes, pasillos, vacíos, intersticios y circulaciones entre módulos y sus ensambles. El ensamble de módulos permite regular la distancia entre estos, la posibilidad de crear circulaciones dentro y entre los módulos, así como dentro del conjunto de la textura volumétrica y sus intersticios existentes en el paisaje global.
- c. Formación volumétrica de texturas y gradiente escalares. Con base en los procesos de interacción, compactación, fragmentación o crecimiento modular, se generan diferenciaciones escalares de los módulos que interactúan entre sí, lo que incide en la formación de gradientes y texturas morfológicas.



DISEÑO PARAMÉTRICO Y MODELACIÓN DE TEXTURAS

Dichas modelaciones fueron desarrolladas en diversos programas y *softwares*, entre los que se destacan Grasshoper, Sketch-up y Corel-Draw. Por cierto, cada uno de estos ámbitos es un campo propio de estudio y modelación, pero que puede encontrar recíprocas áreas de confluencia y exploración morfo-estética, como en la presente búsqueda.

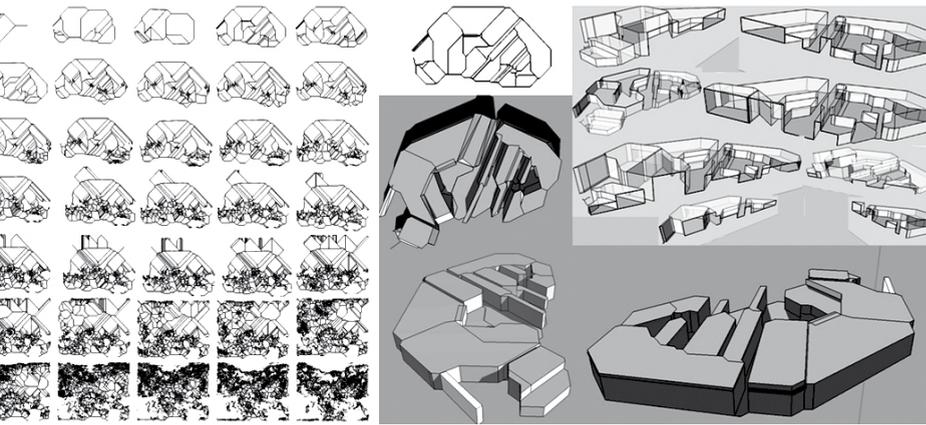


Figura 26. Caso 1
Fuente: elaboración propia.

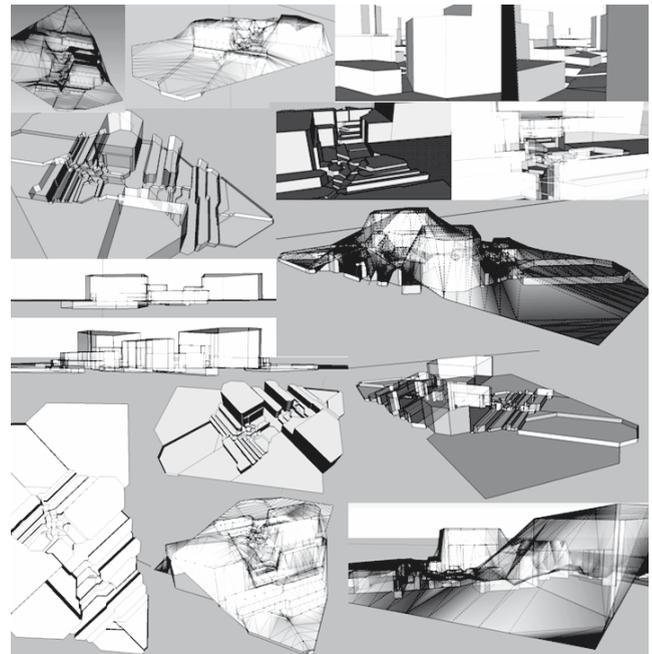


Figura 27. Caso 2
Fuente: elaboración propia.

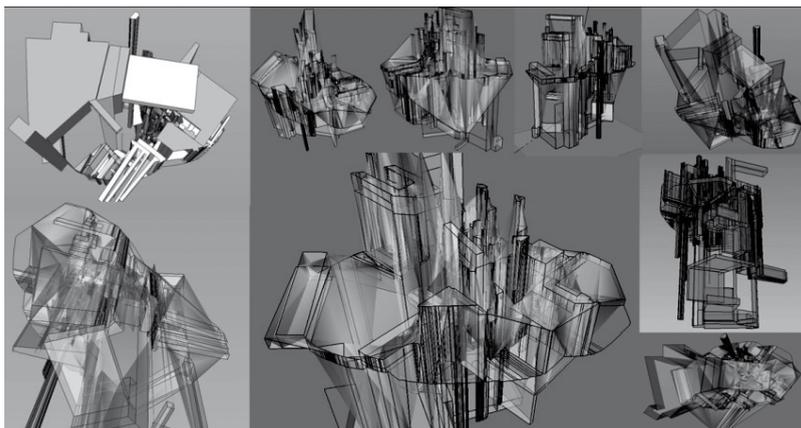


Figura 28. Caso 3
Fuente: elaboración propia.

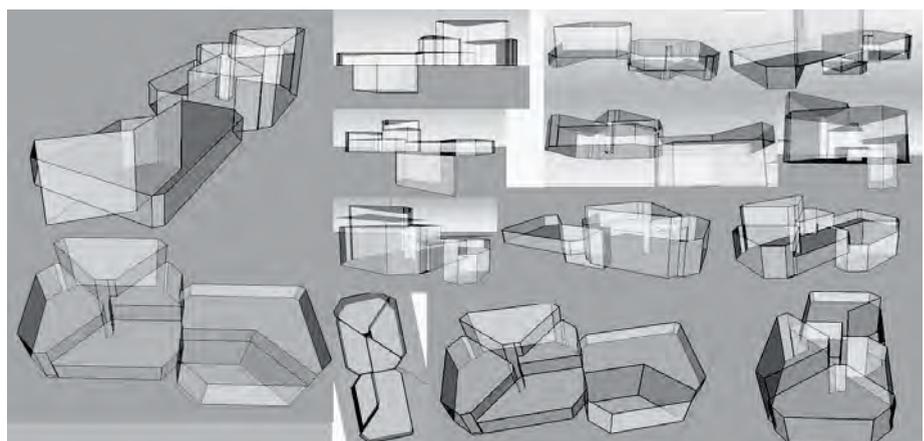


Figura 29. Caso 4
Fuente: elaboración propia.

BASES DE UN PROYECTO DE ESTUDIO

... a medias inconscientemente, llevaba a cabo indagaciones en el dominio de la composición. La palabra composición me emocionaba profundamente, y más adelante me propuse como meta pintar una composición. Esta palabra obraba en mí como una plegaria. Me embargaba la veneración (Kandinsky, 1979b).

Desde el punto de vista de la modelación que se buscó desarrollar en el encargo, resulta importante la distinción entre: a) un sentido preproyectual o, b) un sentido morfológico-estético. En ambos tipos de exploración que los alumnos asumieron, en busca de aclarar el sentido para cada uno de los casos, resulta más comprensible evaluar las estrategias que guiaran las operaciones propiamente tales para cada caso. Así, se hizo énfasis en que estos

niveles aparecen en cualquier tipo de modelación, y que en cierto sentido son partes de un proceso exploratorio global continuo que deben articular, pero que cada uno permite a su vez un amplio campo de indagación específica. Se les presentaron los siguientes casos a modo de ejemplo, con la intención de buscar distintas posibilidades y niveles de exploración (figuras 26 a 29).

Por último, se les pidió realizar una maqueta —con alambres, cartón-cartulina, plumavit o técnica mixta—, en un espacio no mayor a un cubo de 60 cm³. Así, el encargo constó de dos tipos de exploración y trabajo ordenados progresivamente:

- Exploración morfológica generadora de gradientes.
- Exploración volumétrica de estructuras modulares a partir de la textura.

IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La forma actual de este problema puede definirse así en lo sucesivo: la intuición y la lógica, ¿participan de un modo igualmente legítimo en la creación de la obra? [...]. Por consiguiente, todos los medios son buenos para esta materialización necesaria, la lógica tanto como la intuición (Kandinsky, 1994).

Como se ha señalado, el enfoque minimalista de la modelación de texturas y paisajes ha permitido abrir las siguientes áreas de exploración:

Delimitación de módulos, y formación de ensambles y encajes modulares

Debemos destacar estos subcampos:

Estudio volumétrico de las unidades modulares y ensambles asociados

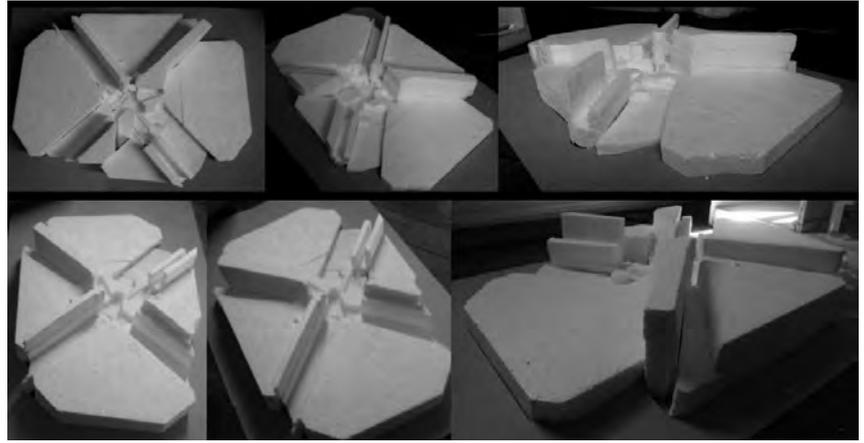
Véanse los siguientes casos:

En el primer caso estudiado se exploraron leves extrusiones, destacando pequeñas franjas concéntricas las cuales permitían articular pequeños pasadizos, muros, recorridos y circulaciones entre plataformas (figura 30).

Por su parte, otro alumno exploró las plataformas concéntricas que organizan una gradiente de alturas en un extremo, que se sumergen hacia el fondo en el otro extremo (figura 31).

Hemos de incluir las modelaciones de Catalina Farías, que incluyen una compleja red de vistas interiores que sugieren circulaciones y contrastes entre alturas y plataformas (figura 32).

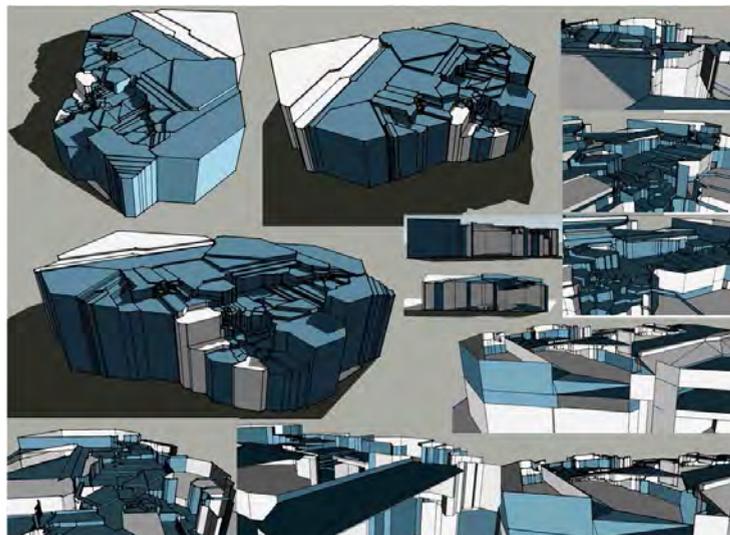
Valentina Guzmán y Emiliano Manfred exploraron la extrusión pero de un modo leve, ajustando un pequeño levantamiento volumétrico (figura 33).



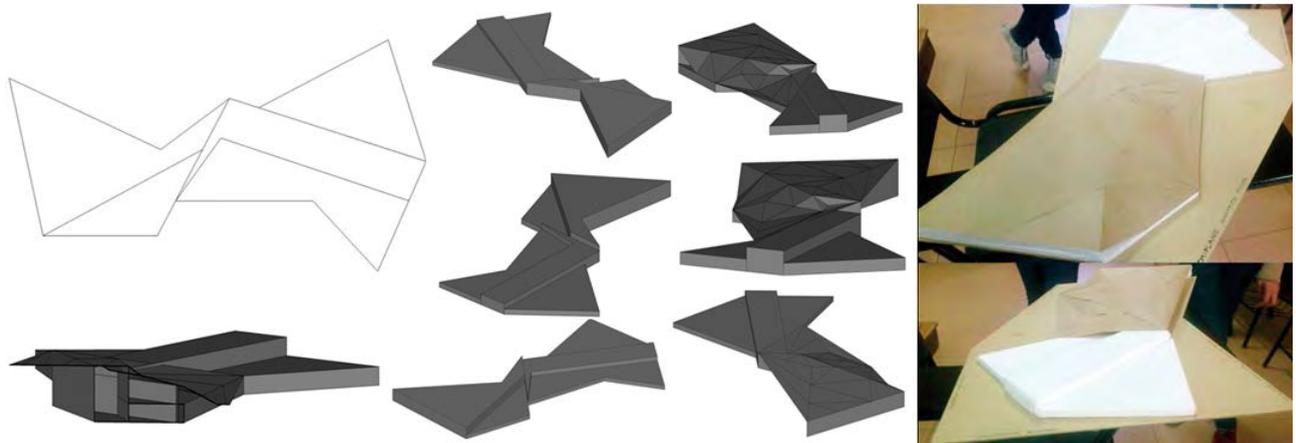
▲ Figura 30. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2013.



▲ Figura 31. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2013.



➤ Figura 32. Encargo ramo geometría
Fuente: elaboración propia, 2014.



➤ Figura 33. Geometrías fractal, 2013
Fuente: elaboración propia, 2013.

Estudio del contacto y deslinde entre unidades y módulos

Veamos los siguientes casos:

Se destaca primero la exploración de anillos concéntricos que se ensamblan modularmente, formando diversas plataformas para articular un recorrido. También presentan un estudio de cortes y secciones (figura 34).

Similar situación ocurre en la figura 35, pero en una trama distinta, donde se trabajaron ciertos módulos sugeridos por la trama, los que son posteriormente ensamblados a una malla de alambre que regula sus interrelaciones.

La formación de vacíos, espacios, pasajes, pasillos, intersticios y circulaciones entre módulos y sus ensambles

Veamos los siguientes casos:

Los alumnos exploraron la extrusión como base de levantamientos concéntricos en torno a un vacío central irregular (figura 36).

Otro trabajo plantea un estudio de la evolución concéntrica de diversos cortes a partir de un giro de secciones, mostrando vacíos y circulaciones internas (figura 37).

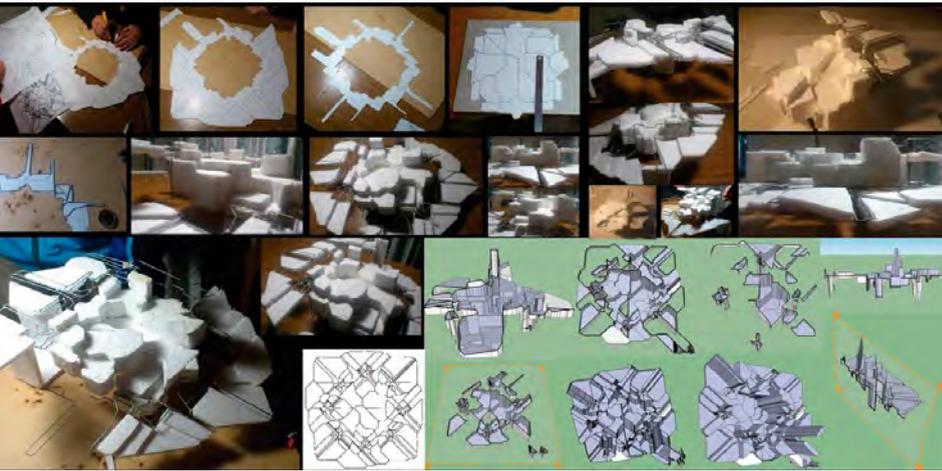


Figura 34. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2013.

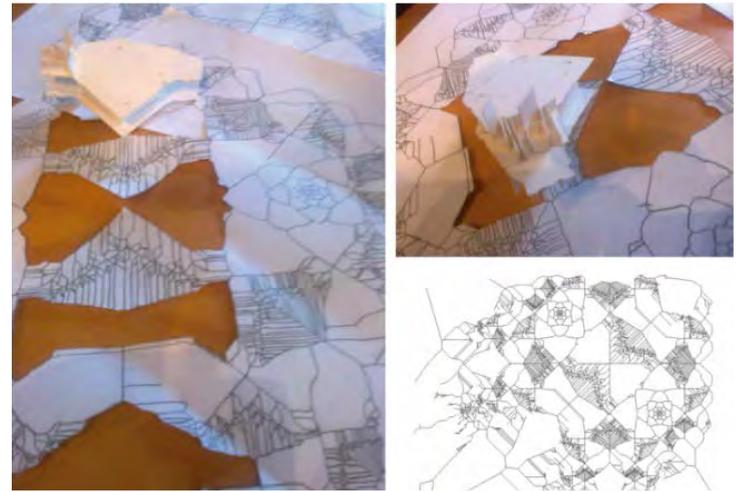


Figura 35. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2014

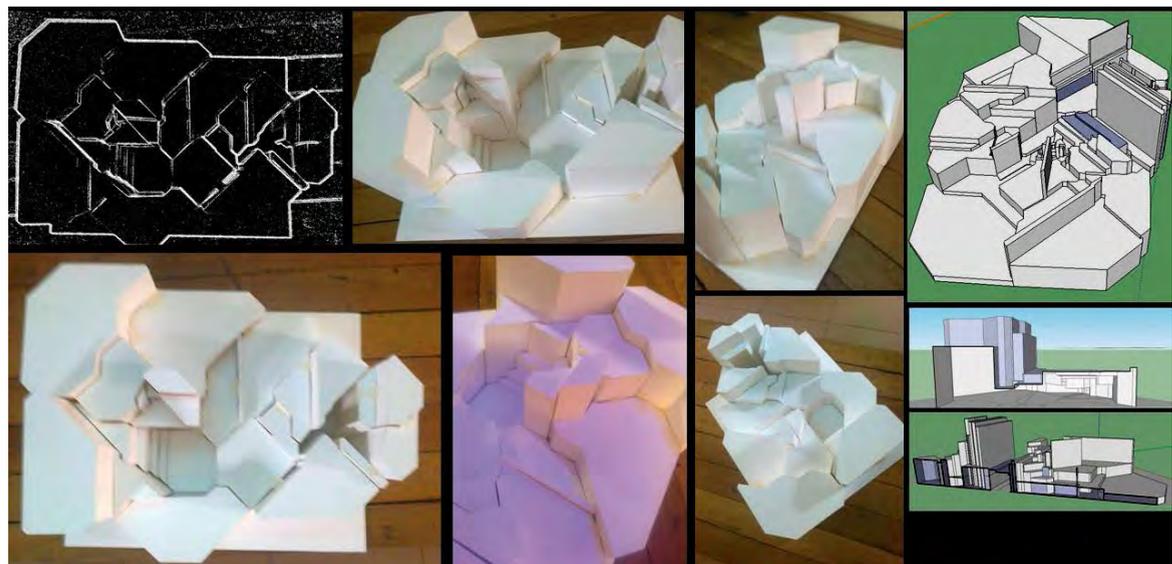


Figura 36. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2013.

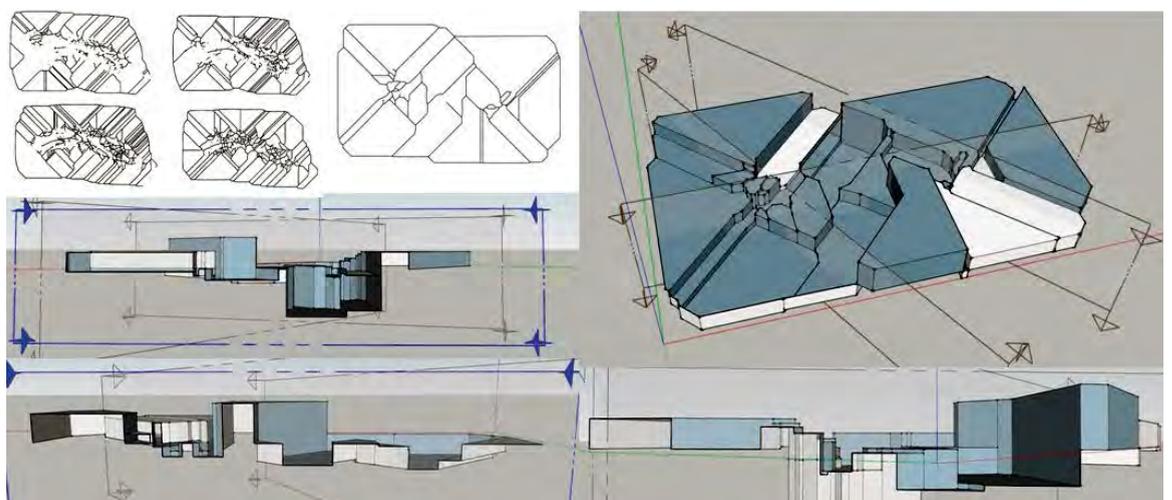


Figura 37. Encargo ramo Geometrías fractal
Fuente: elaboración propia, 2014.

Las plataformas más bajas quedan ubicadas al centro, en torno a una diagonal que demarca los fragmentos más pequeños, siendo esta la que delimita una gradiente de plataformas en pequeñas diferencias de alturas (figura 38).

Se exploró un pequeño vacío central en torno a cual se elevan los volúmenes concéntricamente, dejando un pasadizo de acceso en uno de sus extremos (figura 39).

Se destaca el caso, donde primero se subdividió la trama en cuatro grandes zonas territoriales para luego extruir algunos segmentos desde sus deslindes y límites a modo de muros o paneles, en conjunto con algunas cubiertas, con la intención de buscar la formación de recorridos y circulaciones interiores e intersticios laberínticos abiertos y no cerrados (figura 40).

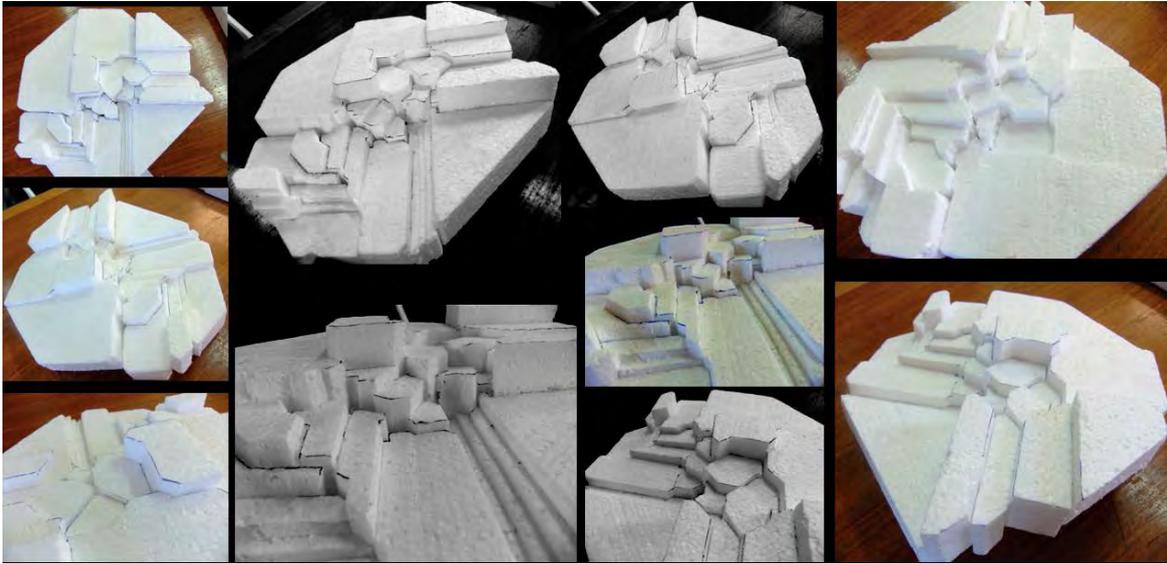


Figura 38. Encargo ramo Geometrías fractal

Fuente: elaboración propia, 2013.

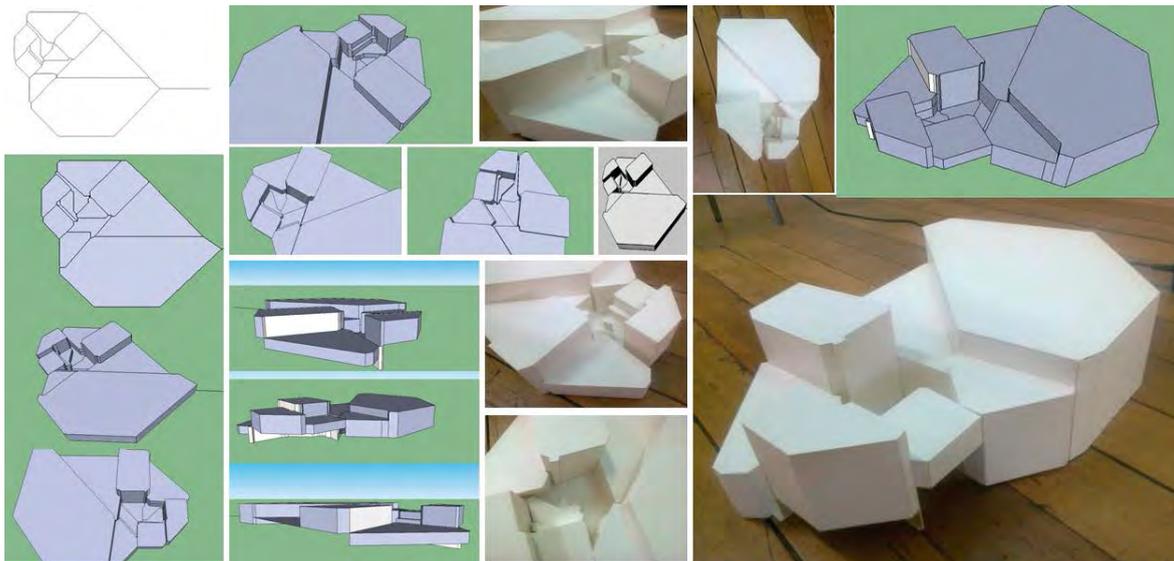


Figura 39. Encargo ramo Geometrías fractal

Fuente: elaboración propia, 2013.

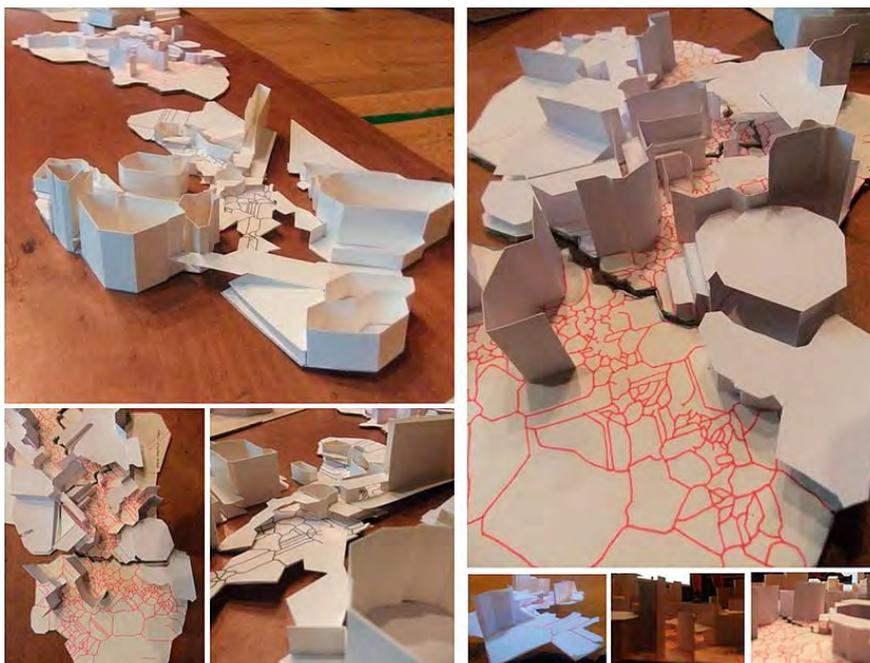


Figura 40. Encargo ramo Geometrías fractal

Fuente: elaboración propia, 2014.

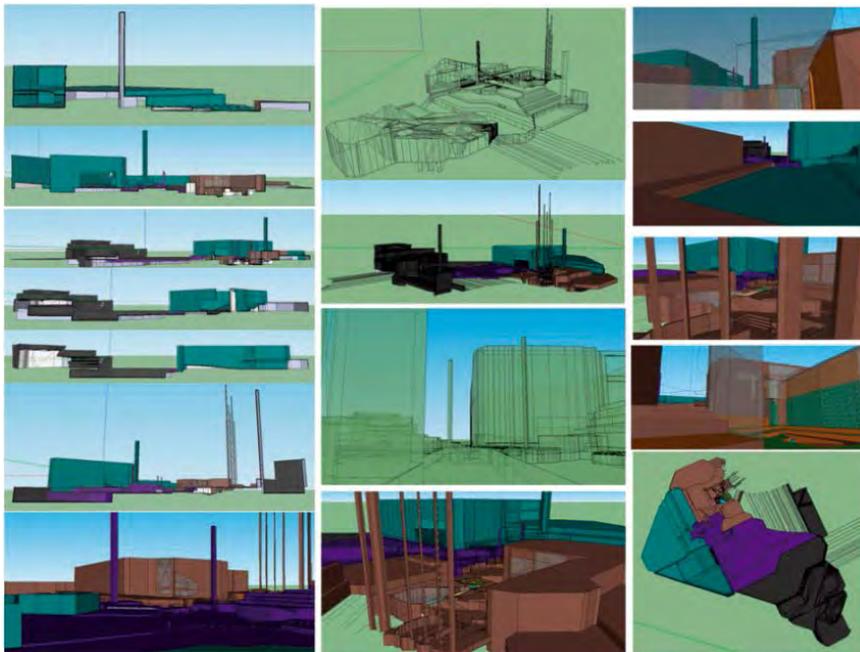


Figura 41. Encargo ramo Geometrías fractal

Fuente: elaboración propia, 2014.

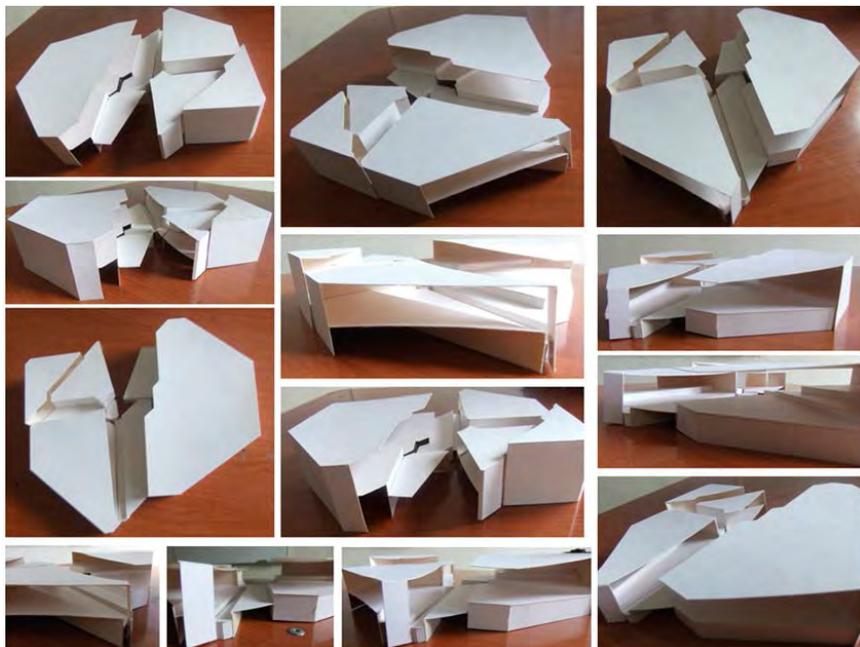


Figura 42. Encargo ramo Geometría fractal

Fuente: elaboración propia, 2014.



Figura 43. Encargo ramo Geometría fractal

Fuente: elaboración propia, 2014.

Se resalta también la propuesta de Alexander que logra, a partir de las extrusiones, diversas vistas interiores generadas por la distribución volumétrica, y define sus circulaciones y la zonificación modular interna (figura 41).

El siguiente caso logra articular la formación de vanos, como circulaciones envolventes en intersticios delimitados por plataformas y semivolúmenes, logrando la articulación entre los módulos sugeridos por la forma general (figura 42).

Por último, el siguiente caso explora sutiles cortes, a modo de incisiones demarcadas mediante fisuras que delimitan y sugieren la existencia de vanos interiores, además circulaciones semienvolventes, plataformas y vanos internos del conjunto (figura 43).

DISCUSIÓN

Vamos a hablar asimismo de los laberintos, que son las obras más prodigiosas del ingenio humano, y cuya existencia no es, como puede creerse, una mera invención (Plinio, 1987).

IMPORTANCIA DE LA FORMA EN LAS CORRIENTES CONTEMPORÁNEAS. EL ESTUDIO DE TEXTURAS, TEJIDOS Y GRADIENTES MORFOLÓGICAS EN ARQUITECTURA

El estudio de la arquitectura siempre ha sido sensible y ha buscado asimilar la morfología y las posibilidades que ofrece desde el punto de vista proyectual, intentando vincular y estrechar los campos estéticos a los de habitabilidad cotidiana.

En el caso de las formas irregulares en la arquitectura moderna (en paralelo a los estudios sobre ciudad vernácula y *Lenguaje de patrones* de Alexander, 1979), un primer momento aparece con posterioridad al concepto de planta libre desarrollado por Le-Corbusier, la Bauhaus y, finalmente Mies, y de modo paralelo, las nociones de líneas puras y procesos de tensión y equilibrio desarrolladas por los constructivistas rusos.

Un segundo momento de relevancia se da con la consolidación del Team X, basado en una concepción escalar del espacio y tejido urbano, y el interés por los procesos de ruptura de simetría, y como los crecimientos modulares permiten intervenciones y proyectos en espacios irregulares usualmente denominados intersticios en busca de la co-formación de tejidos urbanos y la posterior articulación en una concepción de ciudad abierta. En los años setenta, se pasó a una intensa etapa de exploración morfológica usualmente llamada arquitectura posmoderna, la cual se caracterizó por la búsqueda formal autónoma, casi escultórica, independiente y ajena a la eventual habitabilidad de la misma. De manera progresiva se desarrollan exploraciones que intentaban la fracturación o quiebre del cubo, o la formación de lo que bien podríamos llamar genéricamente cuboides a través de su deformación.

Después de los crecimientos modulares, se dio paso a la exploración de formas denominadas de hiper-cubo y, finalmente, a la exploración en menor medida de mallas, *layers* o capas superpuestas, que desde el punto de vista de la comprensión arquitectónica, son las nociones de envolvente y multifuncionalidad las que jugaron el papel articulador y asimilador, desde la disciplina, de estos aportes.

Será a mediados de los años noventa, luego de introducirse el pliegue como modo nuevo de concebir proyectualmente la arquitectura, que se ha ido depurando la noción de intervenciones con sentido más urbano y menos escultórico. Es así como en el escenario contemporáneo, luego de la irrupción del pliegue, aparece como atractiva la operación de recorte (menos explorado aún) como modo y estrategia globales de abordaje y operación predominante. De esta manera, podemos replantearnos respecto a esta nueva valoración que implícitamente se hace de la noción de líneas puras, que bien podríamos re-definir como fragmentos, recortes o incisiones puras o depuradas. Así, es posible afirmar que el marco de relevancia y posibilidades que ofrece el estudio de formas y porciones irregulares depuradas, se enmarca dentro del desarrollo correlativo de una sensibilidad y estética que se emerge como revisionista y, en algún sentido, sintética entre las influencias moderna y posmoderna (expresada en proyectos como la ampliación del Museo de Girona). Situación similar se da en casos como el estudio de cubiertas y envolventes morfológicas que conflu-

yen hacia un diseño integral, donde la irregularidad de la forma permite integrar, en trazados mínimos y esenciales, diferencias funcionales significativas. Así, el estudio morfológico cumple varias funciones a la vez, donde una cubierta puede llegar a ser fachada, plataforma, envolvente, recorrido, deslinde, soporte y revestimiento a la vez. Hasta cierto punto, esto se ve reforzado por una valoración implícita de la noción de traslape funcional (*overlapping*) originariamente planteado desde el campo de los estudios de ciudades vernaculares (Alexander, 1979), y poco a poco asimilados desde las corrientes posmodernas a fines del siglo pasado en el plano del diseño proyectual. Es así como el estudio de la forma vuelve a estar en vigencia no solo como un elemento de diseño, sino también en relación con sus implicancias en la conformación y articulación del tejido y la capacidad para generar un sentido urbano, incluso alterno al de las clásicas y, en muchos sentidos, agotadas nociones de *planning master*. Lo anterior se puede resumir en el siguiente cuadro resumen (tabla 3 y figura 44).

Por último, se debe señalar que la modelación morfológica de tejidos urbanos aparece como un ámbito de renovado interés, no solo para la comprensión de los procesos de diseño paramétrico (en nuestro caso, de modelación volumétrico-textural), sino para la comprensión y el abordaje estratégico de los procesos de crecimiento, auto-construcción, subdivisión y densificación espontánea en ciudades vernaculares latinoamericanas como Valparaíso (figuras 45 a 47).

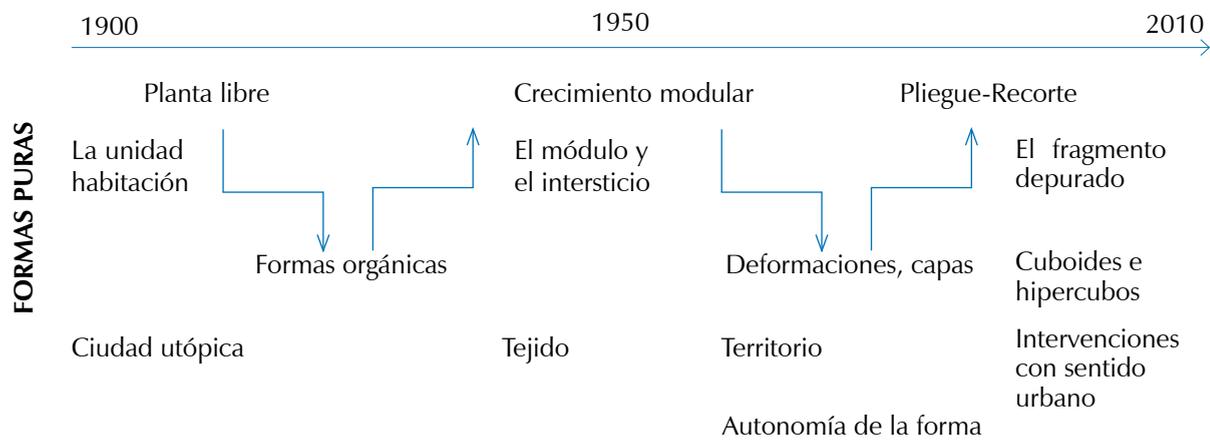
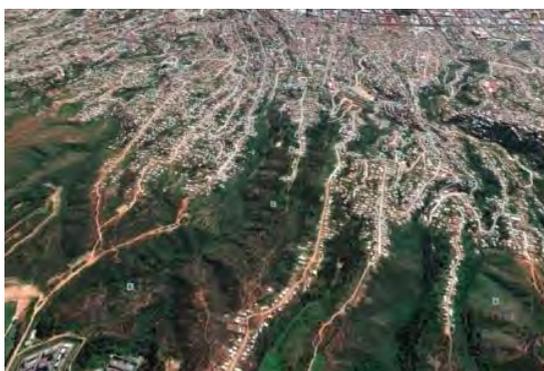


Figura 44. Evolución temporal de las formas en la arquitectura moderna. Su denominador común, en el escenario actual, sería la línea pura o, mejor dicho, el fragmento puro o depurado. Fuente: elaboración propia.



Figuras 45, 46 y 47. Fotos aéreas cerros de Valparaíso (Chile). El tejido vernacular en relación con la disposición volumétrica aparece como ámbito de exploración morfológica relevante para la arquitectura contemporánea latinoamericana. Fuente: Google earth.

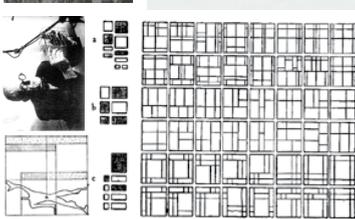
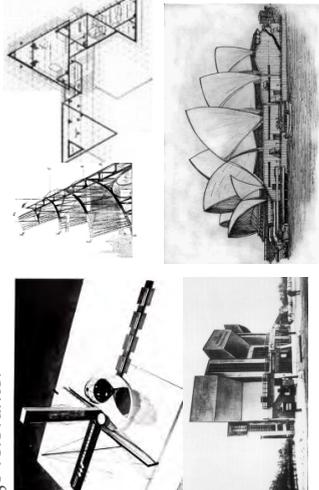
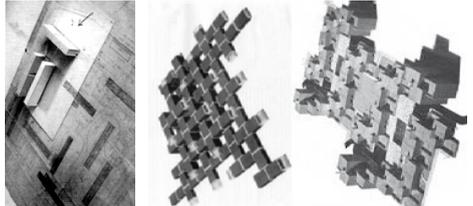
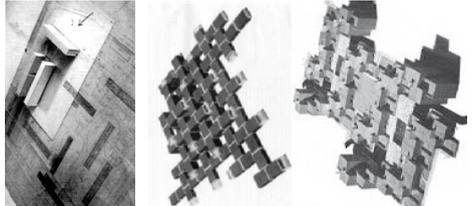
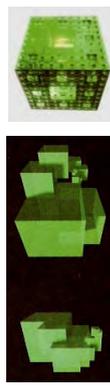
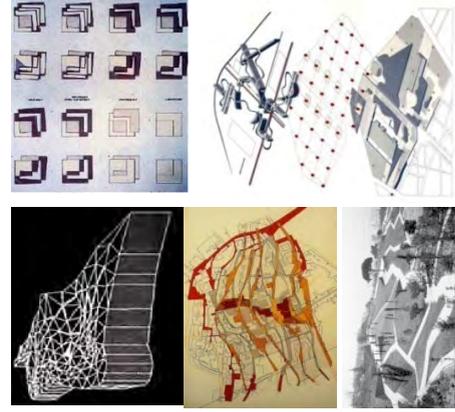
Años 40	Años 50	Años 60	Años 70	Años 80	Años 90	Años 2000	Años 2010
<p>Crisis de la modernidad</p> <p>Importa el emplazamiento y la distribución funcional y jerárquica como eje integrador entre la unidad habitación y la ciudad (Le Corbusier) confluendo en la noción de "planta libre". Mies extiende la noción de planta libre a la relación edificio-ciudad. Los formalistas rusos destacan la combinatoria y tensión entre formas puras y abstractas, con sentido monumental.</p> 	<p>Problema y estrategia dominante</p> <p>La operación formal más relevante es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La combinación jerarquizada de formas puras a escala (el cubo y formas de líneas puras) • Importa la tensión y el equilibrio entre formas puras. <p>Como exploración alternativa destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las formas orgánicas, entendidas como formas simétricas y escalares. <p>El problema de la transformación morfológica no es algo relevante.</p> 	<p>Emerge lo modular, en conceptos como cluster y mat-buildings, aplicados a la noción desde lo irregular entendido como intersticios, múltiples niveles, organización, movilidad, crecimiento y transformación dentro de una construcción o ciudad. Destaca el uso de intersticios a escala (tejido urbano) como vínculo entre arquitectura y urbanismo. Surgen modos operacionales-formales tales como:</p> <p>a) Rupturas de simetría, intervenciones ortogonales, jerarquía de escalas, racimos, laberintos, tramas y conglomerados.</p> <p>b) Se valora la disposición y el crecimiento irregular de formas modulares y regulares mínimas.</p> 	<p>Posestructuralismo / Posmodernidad</p> 	<p>Años 80</p> <p>La globalización no logra integrar ni revertir los problemas de fragmentación de lo urbano y des-territorialización del habitar. Más aún, el tema del habitar y la escala humana como temas tradicionales se contradicen con los modos de vida de no lugaridad propios de la emergente hipermodernidad. Lo modular se asimila a las múltiples capas y deformaciones del cubo. Se acentúan polos de tensión entre lo global y lo local; lo tecnológico y lo natural. Nuevas alternativas se exploran en las megaconstrucciones. Se busca integrar diseño al territorio (social y natural).</p> <p>Se exploran nuevas morfologías irregulares, asimétricas y multiscales, entendidas como lenguajes proyectuales autónomos, tales como:</p> <p>a) Hipercubos y cuboides, como búsqueda formal dominante</p> 	<p>Años 90</p> <p>Inicios hipermodernidad</p> <p>Como mecanismo alternativo, se exploran formas envolventes, pliegues, conurbaciones, mallas y formas irregulares, minimalistas y asimétricas en interacción con el espacio y entorno (landscape).</p> 	<p>Años 2000</p> <p>Inicios hipermodernidad</p> 	<p>Años 2010</p> <p>La transformación morfológico-modular opera como factor diferenciador e integrador que recorta formas puras dentro de un tejido funcional previo o construye uno nuevo. Se da una multifuncionalidad del trazo irregular puro que abarca el módulo o porción del territorio. La forma cumple varias funciones. Se consolidan el <i>pliegue</i> y el <i>recorte</i> como formas dominantes.</p> <p>Así, una cubierta puede ser fachada, plataforma, envolvente, muro, recorrido, deslinde, área verde, soporte y revestimiento a la vez). Hay una valoración implícita de la noción de traslape funcional (<i>overlapping</i>) y lenguaje de patrones propio de ciudades vernaculares en un contexto de revisionismo y búsqueda de mínimo común denominador morfológico entre tendencias modernas y posmodernas que coinciden en el valor de las "líneas puras".</p> 

Tabla 3. Evolución de la exploración morfológica en la arquitectura moderna
Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

He aquí el mar.
El mar abierto de par en par.
He aquí el mar quebrado de repente
Para que el ojo vea el comienzo del mundo
(Huidobro, 1948).

En la presente propuesta hay, por cierto, una búsqueda subyacente de ampliar la exploración hacia nuevos desarrollos morfológicos, en este caso, orientada al estudio de gradientes y procesos de fragmentación escalar (y no solo un crecimiento con base en el ensamble de módulos de tamaños relativamente fijos). De esta exploración aparecen como relevantes y complementarias las nociones de fragmentación y ensamble modular con base en unidades de diverso tamaño y forma.

Así, en este trabajo se destaca el estudio de las gradientes generadas por el deslinde y la delimitación mutua que genera la compresión e interacción modular y su incidencia en la formación de texturas, desde un punto de vista de los subprocesos de crecimiento y fragmentación que supone; esta aparece como una estrategia tomada desde una búsqueda de las unidades modulares texturales mínimas que permiten una exploración volumétrica interesante, de inexplorado desarrollo.

Finalmente, desde el punto de vista arquitectónico, dicha exploración morfológica, orientada a la búsqueda de operaciones como la formación de vacíos delimitados, la formación de ensambles, el uso de diversas extrusiones volumétricas, la conformación de plataformas y alturas, el uso de recorridos e intersticios, etc., permite nuevas exploraciones con sentido no solo estético-morfológico, sino que, en muchos casos, casi estudios preproyectuales.

REFERENCIAS

- Albers, J. (2010). *Selected Works*. Esslingen: Taschen.
- Alexander, C. (1979). *Lenguaje de patrones*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Aristóteles (2004). *Poética*. Madrid: Alianza.
- Arnheim, R. (2000). *El quiebre y la estructura. Veintiocho ensayos*. Barcelona: Andrés Bello.
- Cabane, P. (1984). *Conversaciones con Marcel Duchamp*. Barcelona: Anagrama.
- Cañete, O. et al. (2011). Morfología y arte computacional gráfico. Valparaíso: Garin.
- Cañete, O. (2012). Composiciones morfológicas. En Cañete, O., Bahamondes, C. y López, F. (2012). *Exploraciones morfológicas digitales*. Valparaíso: Fondart/Garin.
- Cañete, O. (2014). *Arquitectura, complejidad y morfogénesis*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- Cañete, O. y Bahamondes, C. (2011a). Experiencia y experimentación de morfologías digitales. Modos de pensamiento y alcances para una reflexión sobre lo inmaterial y esencial en arquitectura. *Revista Márgenes* 8-9, 50-62. Recuperado de https://issuu.com/farq_uv/docs/revista_margenes_n_8__9
- Cañete, O. y Bahamondes, C. (2011b). *Computación y arte computacional gráfico*. Valparaíso: Fondart/Garin.
- Cañete, O., Bahamondes, C. y López, F. M. (2012). *Exploraciones morfológicas digitales*. Valparaíso: Fondart/Garin.
- Centro Cultural Palacio La Moneda (2011). Exposición Matta: Centenario 11-11-11.12 de noviembre. Chile.
- Cooper, G. y Lynn, P. W. (1990). Selected Chronology of computer Art. Exhibitions, Publication, and Technology. *Art Journal*, 49 (3), 283-297. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/777121>
- Dalí, S. (1971). *El mito trágico del "Angelus" de Millet*. Barcelona: Tusquets.
- Dalí, S. (2003). *Dalí*. Madrid: Espasa Calpe.
- Deleuze, G. (1985). *La imagen-movimiento. Estudios sobre cine*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Deleuze, G. (1987). *La imagen-tiempo. Estudios sobre cine*. Barcelona: Paidós
- Deleuze, G. (1989). *El pliegue*. Barcelona: Paidós.
- Deleuze, G. (2000). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-Textos.
- Deleuze, G. (1971). *Lógica de sentido*. Barcelona: Seix-Barral.
- Dietrich, F. (2000). Visual Intelligence: The first decade of Computer Art (1956-1975). *Leonardo*, 19 (2), 159-169. Recuperado de <http://www.riccardomantelli.com/pdf/VisualIntelligence.pdf>
- Draves, S. y Reckase, E. (2008). The Fractal Flame Algorithm. CiteSeerX. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.694.1601>
- Federl, P. (2002). Modeling fracture formation on growing surfaces. University of Calgary.
- Fuhrer, M. (2005) Hairs, Textures, and Shades: Improving the Realism of Plant Models Generated with L-Systems. Thesis for the degree of master of science. Calgary, Alberta: University of Calgary, Faculty of graduate studies. Recuperado de: <http://algorithmicbotany.org/papers/fuhrer.th2005.pdf>
- Huidobro, V. (1948). Monumento al Mar. Recuperado en <http://www.vicentehuidobro.uchile.cl/poema13.htm>
- Kandinsky, W. (1979a). *Mirada retrospectiva*. Buenos Aires: Emecé.
- Kandinsky, W. (1979b). *Acerca de lo espiritual en el arte*. México: Premia - La Nave de Los Locos.
- Kandinsky, W. (1993). *Punto y línea sobre el Plano. Contribución al análisis de los elementos pictóricos*. Barcelona: Labor.
- Kandinsky, W. (1994). *La gramática de la creación. El futuro de la pintura*. Barcelona: Paidós.
- Klee, P. (1971). *Teoría del arte moderno*. Buenos Aires: Caldén.
- Klee, P. (1979). *Diarios. 1898-1917*. Buenos Aires: Caldén.
- Lambert, N. (2003). A Critical Examination of Computer Art: its history and application. Thesis (PhD). Oxford: Oxford University Press. Recuperado de <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.273456>
- Lindenmayer, W. y Prusinkiewicz, P. (2004). *The Algorithmic Beauty of Plants*. New York: Springer-Verlag. Recuperado de <http://algorithmicbotany.org/papers/abop/abop.pdf>
- López, F. (2012). Paisajes, mapas y atracción. Notas para el uso de algoritmos y patrones en el diseño paramétrico, desde el pensamiento arquitectónico y proyectual-estético. En Cañete, O., Bahamondes, C. y López, F. (2012). *Exploraciones morfológicas digitales*. Valparaíso: Fondart/Garin.
- Mandelbrot, B. (1987). *Los objetos fractales*. Barcelona: Tusquets.
- Moholy-Nagy, L. (1972). *La nueva visión y reseña de un artista*. Buenos Aires: Infinito.
- Moraga Lacoste, J., Cañete Islas, O., & López Flores, F. (2013). *Modelos locales de densificación según gradientes territorial es de habitabilidad en conurbación interior, Valparaíso-Viña, Rodelillo Alto*. *Revista de Arquitectura*, 15(1), 22-32. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2013.15.1.3>
- Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona (MACBA) (2000). Exposición: Campos de Fuerza. Barcelona. Recuperado de <http://www.macba.cat/es/expo-campos-de-fuerzas> Oyarzún, P. (2000). *Anestésica del Ready-made*. Colección: La invención y la herencia. Santiago de Chile: LOM.
- Oyarzún, P. (2012). Indicio histórico sobre la relación de arte y ciencia. Recuperado de <http://graficas.explora.cl/otros/arte/cienciarte.html>
- Paz, O. (1980). *La búsqueda del comienzo: escritos sobre el surrealismo*. Madrid: Fundamentos.
- Pearce, C. (2010 [1923]). *Chance, Love, and Logic. Philosophical Essays*. Lenox, Mass.: Hard Press Publishing.
- Plinio, C. (1987). *Textos de historia del arte*. Madrid: Visor.
- Ramírez, G. y Vidal, M. (2011). Introducción al diseño generativo con grasshopper: manual de iniciación al diseño generativo y parametrización en Arquitectura. Recuperado de http://issuu.com/frikearq/docs/introduccion_al_dise_o_generativo_imprimir/1
- Rozin, D. (2010). *An Overview of Artworks of Daniel Rozin*. New York: Bitforms Gallery.
- Shumacher, P. (2008). *Parametricism as Style - Parametricist Manifest*. London: Patrik Schumacher. Recuperado en <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm>
- Shumacher, P. (2011). The Autopoiesis of Architecture. En *A New Framework for Architecture*. London: John Wiley & Sons Ltd.
- Weeghel, W. V. (2010). *Kineticobjectc*. Recuperado de <http://www.willemvanweeghel.nl/en/>
- Winnicott, D. W. (1959). El destino del objeto transicional. En *Exploraciones psicoanalíticas I*. Barcelona: Paidós.
- Youngblood, G. (1970). *Expanded Cinema*. New York: P. Dutton & Co., Inc. Recuperado de http://www.vasulka.org/Kitchen/PDF_ExpandedCinema/book.pdf
- Zubiri, X. (1980). Inteligencia y realidad. En *Inteligencia sentiente*. Madrid: Alianza.
- Zubiri, X. (1990). *Estructura dinámica de la realidad*. Madrid: Alianza.
- Zubiri, X. (2005). *Inteligencia y razón*. Madrid: Alianza.
- Zubiri, X. (2006). *El problema filosófico de la historia de las religiones*. Madrid: Alianza.

CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL DE UN SISTEMA TRANSFORMABLE TENSADO PLEGABLE

Carlos César Morales Guzmán

Universidad Veracruzana, Ciudad Poza Rica, Veracruz (México)
Facultad de Arquitectura, Región Poza Rica (FAUV)

Morales Guzmán, C. C. (2016). Construcción experimental de un sistema transformable tensado plegable. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 98-110. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.9



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.9>

Arquitecto, Universidad Veracruzana.
Maestro en Arquitectura, Universidad Cristóbal Colón.
Magíster en Ingeniería Estructural, Universidad Camilo José Cela.
Doctor en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.
Posdoctorado en Arquitectura Tensada, Universidad Politécnica de Catalunya.
Posdoctorado en Arquitectura e Ingeniería Transformable, Universidad Politécnica de Catalunya.
Investigador-Académico de tiempo completo, Titular C, Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura, región Poza Rica, Tuxpan.
Perfil deseable PROMEP (2012), Miembro del Sistema Nacional Investigación, CONACyT, en la Modalidad de Candidato (2013).
Publicaciones recientes:
(2013). Prototipo de diseño de una cubierta retráctil tensada. *Revista de Arquitectura*, 15(1), 102-110.
(2012). *Diseño de sistemas flexibles para la arquitectura*. Madrid: Editorial Academia Española.
(2012). Diseño de sistemas versátiles en los sistemas orgánicos. *Revista Esencia y Espacio*, 34-35.
(2011). Diseño de una vivienda bioclimática industrial. *Revista Bitácora*, 24.
carlmorales@uv.mx

INTRODUCCIÓN

En este artículo se presentan los resultados de la investigación Diseño de sistemas retráctiles, adscrita a la línea de investigación Diseño y Tecnología Transformable; este proyecto fue financiado y avalado por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana y tiene por objetivo el desarrollo de un sistema transformable plegable y la generación de nuevo conocimiento con el apoyo de los alumnos de licenciatura y de la maestría en arquitectura de dicha dependencia.

En la actualidad, las estructuras compuestas por elementos traccionados y comprimidos son altamente eficientes por el gasto mínimo de material que requieren, ya que alcanzan a cubrir grandes claros. A lo largo de la historia, el hombre ha recurrido a la fuerza de la gravedad para conseguir la estabilidad en bóvedas y cúpulas, construidas con piedras y ladrillo —elementos constructivos que trabajan predominantemente a compresión—, en las que es muy desfavorable la relación entre el peso propio y la resistencia, es decir, para asegurar la resistencia de estas estructuras fue necesaria la construcción de muros de grandes espesores, en los que se apreciaba que el peso propio del material era superior al de las cargas externas (nieve o viento) que la estructura podía resistir, originándose grandes masas nada funcionales para los espacios.

Con la aparición de materiales más eficientes, ligeros y de alta resistencia, fue posible reducir los espesores de la estructuras de estas construcciones hasta nuestros días, en las que, por ejemplo, el peso propio de una cúpula es incluso menor al peso del aire que la envuelve, tal es el caso de la cubierta The Eden Project en Inglaterra, diseñada por el arquitecto Nicholas Grimshaw, cuya cúpula, formada por almohadones neumáticos de lámina plástica de poco espesor, con aire comprimido internamente y estructura con base en marcos de aluminio, le proporcionó una notable ligereza y bajo costo.

Este gran avance tecnológico en el mundo de las estructuras fue aprovechado para realizar y manufacturar materiales cuyo peso propio y rigidez son casi despreciables, pero utilizados bajo una lógica estructural que las hace poco deformables,

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es el desarrollo de un modelo experimental con el fin de estudiar las características de los sistemas retráctiles. El modelo experimental consistió en la construcción de un paraguas retráctil de 4 miembros. Luego se mejoró el modelo experimental al agregarle 8 miembros, con el objeto de mantener un mejor equilibrio estructural. El diseño del modelo está sustentado por el código europeo EHE08, pero se rediseñó con el código de LRFD para tener un diámetro acorde a los requerimientos locales. Además, el modelo ayudó a formar conceptos constructivos del movimiento de los sistemas plegables en forma de paraguas, lo que dio como resultado un sistema plegable retráctil, el cual se inclinó sobre la construcción de un nodo para unir dos elementos creando un sistema estructural resistente. Con este trabajo se concluyó que los sistemas transformables pueden ayudar a mejorar los diseños de sistemas estructurales flexibles.

PALABRAS CLAVE: diseño estructural, detalles constructivos, investigación y desarrollo, sistema plegable retráctil, simulación estructural.

EXPERIMENTAL CONSTRUCTION OF A TRANSFORMABLE FOLDING TENSIONING SYSTEM

ABSTRACT

The objective of this research is to develop an experimental model to study the characteristics of retractable systems. The experimental model involved the construction of a 4 limbs retractable umbrella. The experimental model by adding 8 members, in order to maintain better structural balance is then improved. The design model is supported by the European code EHE08, but was redesigned with LRFD code to have a diameter according to local requirements. In addition, the model helped form constructive concepts of movement of the folding systems umbrella-shaped, which resulted in a retractable folding system, which is bent on building a node to join two elements creating a structural system. This work was concluded that the transformable systems can help improve the design of flexible structural systems.

KEYWORDS: Structural design, construction details, research and development, retractable folding system, structural simulation.

Recibido: septiembre 8/2014

Evaluado: mayo 10/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

aun estando solicitadas por cargas externas. Esta resistencia estructural se logra bajo la geometrización de la estructura, en la que se encuentran formas que favorecen el equilibrio estructural de la forma, logrando una mejor distribución de los esfuerzos. Un ejemplo de este tipo de geometrías es la parábola, la catenaria, la circunferencia, la elipse, cuyas formas ayudan a cubrir grandes claros, generando nuevos tipos de estructura; en el caso de la presente investigación se abordará el tema de los sistemas plegables tensados, con capacidad de replegarse, moverse y erigirse con facilidad y ser trasladados a otro lugar, aumentando considerablemente las posibilidades de adaptarse en casi cualquier entorno.

Por lo anteriormente expuesto, se presenta un breve recorrido histórico acerca de la trascendencia y el desarrollo de la arquitectura ligera y plegable de las estructuras transformables de rápido montaje. Se comienza con las innovaciones en el área de las cubiertas retráctiles y con la aparición del sistema de unión tipo tijera, que permitió el salto a la movilidad estructural. Aunque se organizó de manera cronológica, no es objetivo de este trabajo realizar un estudio histórico, dado que la historia, como ciencia social, tiene sus propias técnicas y herramientas de estudio.

Otro punto es la justificación del planteamiento para vincular la investigación con la docencia y, en este caso, la adecuación geométrica de las estructuras plegables es uno de los parámetros que se fundamenta para para realizar las aproximaciones metodológicas; bajo este planteamiento del problema, se destaca que esta investigación tiene una orientación eminentemente tecnológica en el campo del desarrollo de la construcción experimental de las estructuras de rápido montaje. Para esto, partimos de preguntas muy puntuales, en las que se encontrarán respuestas, si las tienen, a lo largo del trabajo.

Posteriormente, se tratará de desarrollar la geometrización de modelos plegables que puedan simularse con ayuda del *software*, en el que se realiza un análisis de segundo orden en estructuras plegables, ya que estas pueden encontrarse dentro del campo de los sistemas de estructuras transformables dado que, para materializarse, requieren de mecanismos en sus uniones que les permiten regresar a su estado inicial. Finalmente, teniendo los parámetros necesarios, se

hará un planteamiento para proponer y definir aproximaciones o resultados de los estudios previos, bajo el análisis comparativo de prototipos, con el objetivo de demostrar la viabilidad de la propuesta y, a la vez, experimentar con diferentes materiales y modelos a escala, estos últimos servirán como metodología de diseño para el alumnado en sus propuestas de tesis o proyectos de investigaciones arquitectónicas, cuya finalidad es seleccionar el material idóneo que otorgue más beneficios. Para ello se estudió un prototipo a escala real construido bajo un método artesanal, pero analizando con rigor científico la determinación de su resistencia y equilibrio en el espacio, comparando aspectos tales como los constructivos y sus reacciones, cuando la cubierta está completamente desplegada.

ANTECEDENTES

Se consultó una línea de tiempo relacionada con el proyecto, en ella se evidencian tres etapas históricas que fueron importantes para el desarrollo de la arquitectura transformable.

Flexibilidad. En la primera etapa de la línea de tiempo encontramos que los beduinos fueron una de las culturas que utilizó los materiales textiles para autoconstruir sus espacios habitables provisionales; en el coliseo romano también se tuvo otra aplicación de la estructura provisional flexible (figura 1) que tiene ilustraciones funcionales y prácticas para un espacio arquitectónico

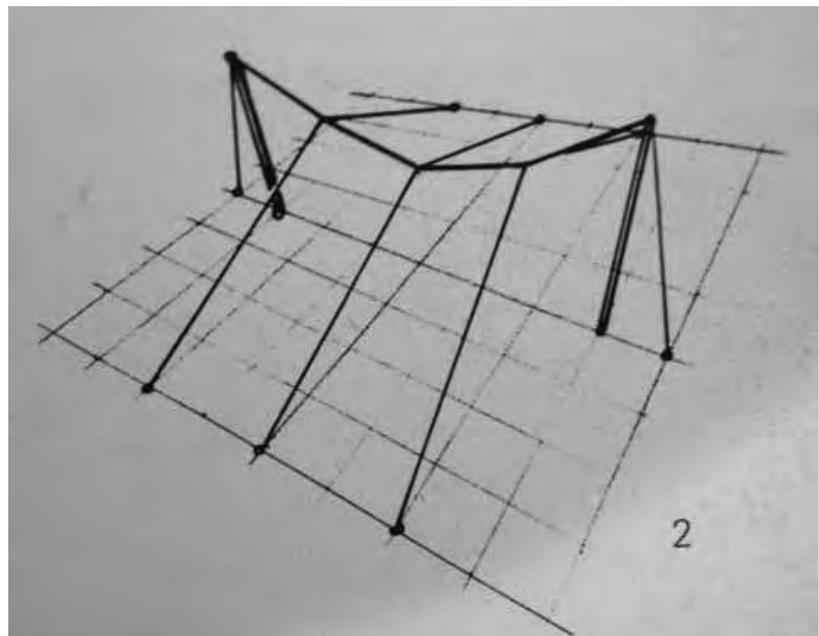


Figura 1. Boceto constructivo de la tribu beduinos, Península Arábig
Fuente: Morales (2012a).

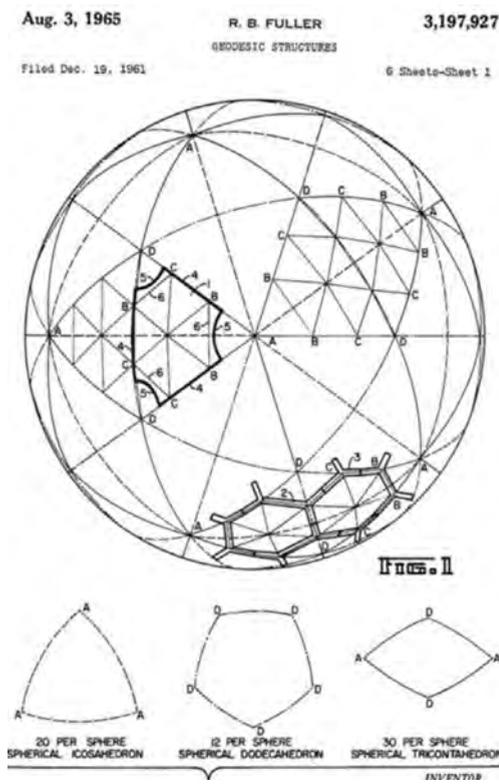


Figura 2. Ingeniero Buckminster Fuller, USA, 1950
Fuente: Buckminster (1963).

más adecuado, dejando como principio importante, que la estructura debe ser flexible para adecuar su espacio a otros requerimientos.

Prefabricación. En la segunda etapa encontramos el uso de la geometría aplicada en la tecnología industrial. Con el descubrimiento de materiales más resistentes y ligeros aparecieron infinidad de prototipos prefabricados que ayudaron a construir espacios muy grandes en poco tiempo; posteriormente, la aparición de los arquitectos Emilio Pérez Piñero y Richard Buckminster Fuller con sus aportaciones de sistemas ligeros y eficientes para cubrir espacios arquitectónicos (figura 2); estas aplicaciones nos dan la certeza para demostrar que una estructura prefabricada, diseñada geoméricamente, puede desempeñar varias funciones y tiene la capacidad de ajustarse fácilmente a diferentes entornos.

Transformación. En la última etapa encontramos que las estructuras plegables adquieren la capacidad de transformar el espacio, lo cual se produce porque la sociedad demanda espacios más dinámicos y multifuncionales, aunque en la actualidad se generan pocos sistemas retráctiles debido a su difícil manufactura e interpretación de análisis estructural. En este campo de investigación y perfeccionamiento aparece Félix Escrig como uno de los exponentes más importantes en la actualidad y realiza estructuras transformables de manera dedicada y eficiente (figura 3); cabe

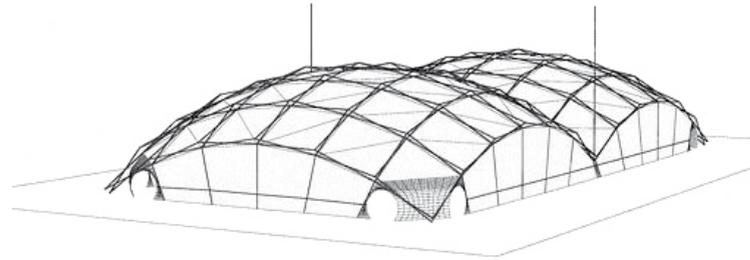


Figura 3. Doctor Félix Escrig Pallares, España, 1994
Fuente: Pallares (2012).

mencionar que en el perfeccionamiento de su investigación deja pautas para seguir evolucionando en la generación de las estructuras retráctiles plegables.

Por tanto, esta estudio se beneficia de la línea de tiempo analizada e investigada a profundidad, para proseguir con las siguientes experimentaciones y, a la vez, formalizar una serie de pasos que ayudarán al proyecto final, y para justificar el desarrollo del diseño, en el que se obtendrá la forma y aplicación constructiva de sus detalles estructurales.

JUSTIFICACIÓN

La búsqueda de nuevas tecnologías se experimenta en las formas básicas plegables que faciliten la adaptación de nuevas transformaciones del espacio arquitectónico. La morfología-conceptual del siguiente modelo es la plegabilidad de una estructura tipo paraguas, con un manto parabólico cónico invertido, con la pequeña peculiaridad del uso de las tijeretas plegables; con este complemento podemos desarrollar su forma de diseño por iteraciones que nos producen múltiples geometrías, pero en este caso solo se utilizan para generar formas retráctiles básicas. A fin de entender un poco el proceso, se experimenta con tres modelos de tijereta, cada una tendrá un modelo geométrico basado en principios matemáticos y graficado con base en un estudio matemático que se usará en cada experimento.

Para entender la realización de la forma de este tipo de estructura se elaboró la figura 4, que contiene los principios básicos que debe tener una estructura plegable; si este concepto no está contemplado, la flexibilidad estructural dentro del sistema no se dará. Teniendo este principio básico se podrá hacer la traslación geométrica matemática o descriptiva de la estructura que se experimenta para generar una serie de iteraciones y modulaciones arquitectónicas, que conducirán a unas propuestas geométricas.

Sistema de tijera (barra rígida central)

Condición geométrica básica

A fin de generar una innovación más versátil se le agrega el siguiente concepto, que trata de la integración de una cubierta ligera que pueda ser flexible y plegarse conjuntamente con el sistema. Para comprender esta parte del tema se incluyó una membrana textil, la cual desarrolla una geometría hiperbólica. El hiperboloide es la superficie de revolución generada por la rotación de una hipérbola alrededor de uno de sus dos ejes de simetría. Dependiendo del eje elegido, el hiperboloide puede ser de una o dos hojas.

La descripción anterior nos da la pauta para interpretar cuáles son los elementos necesarios para generar bidimensionalmente un hiperboloide (figura 5). Entendidos los fundamentos básicos de este concepto descriptivo podemos aplicar su matemática, lo cual se logra si el centro de simetría es C (0, 0, 0), y el eje del hiperboloide es el eje z, entonces la ecuación del hiperboloide de una hoja es:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

Y la ecuación del hiperboloide de dos hojas es:

$$-\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

Se retoma en este proceso de desarrollo del diseño, pues esta forma se utiliza en la cubierta del sistema estructural que se va a crear.

METODOLOGÍA

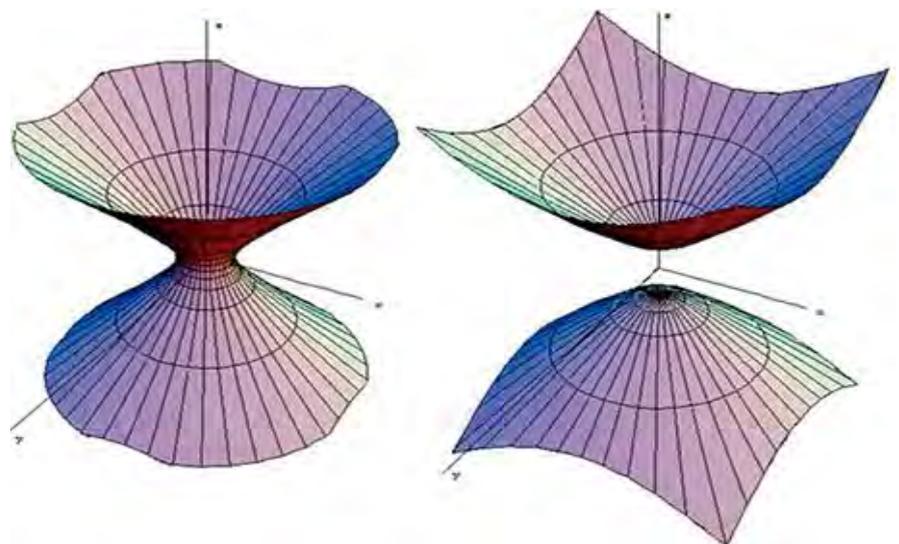
La hipótesis desarrollada para generar la metodología arquitectónica de la investigación se basó en la experimentación; se aplicó sobre la plegabilidad de los miembros, en un nodo flexible de un paraguas retráctil, dicho mecanismo ayudará a generar esa contracción de los miembros. Podemos notar que el principio geométrico gráfico es suficiente para elaborar el mecanismo que se va a utilizar en esta primera aproximación. Ahora expondremos la solución a partir del análisis comparativo tomando en cuenta la sencillez del mecanismo que tiene que desplegar el modelo. Los paraguas pueden ser de articulación deslizante o de articulación giratoria; esta a su vez puede ser de brazos rígidos o de brazos articulados; por esta razón, el modelo es rediseñado nuevamente y adaptado a nuevas características, para dotarlo del mecanismo deslizante y de brazos rígidos.



Prototipo de Sombrilla Plegable.
Fuente: Morales (2012b).

Este sistema de tijera es llamada paraguas retráctil, el cual se basa en un nudo central pivotante que sube de manera ascendente y descendente en la barra rígida, estos puntos pivotantes tienen total grado de libertad entre las barras en el eje perpendicular del plano, lo que ayuda a plegarlo hacia su interior.

Figura 4. Formas básicas para generar una estructura plegable
Fuente: Rodríguez (2005).



Hiperboloide de una hoja

Hiperboloide de dos hojas

Para comprender el proceso de un sistema transformable plegable, se desarrolló un modelo iconográfico que representa el concepto de arquitectura flexible por medio del cual se interpreta el siguiente modelo (figura 6), que se genera con base en una morfología de articulaciones plegables orgánicas; esto une el módulo creado por un brazo flexible a un poste centrado y reforzado, este brazo se repite tres veces alrededor del poste cuadrado, dicha forma adopta las características de un paraguas como analogía convencional y simple.

Figura 5. La cubierta textil se conforma de una geometría hiperbólica cónica que ayudará a generar una rigidez en la estructura transformable
Fuente: Morales (2013b).

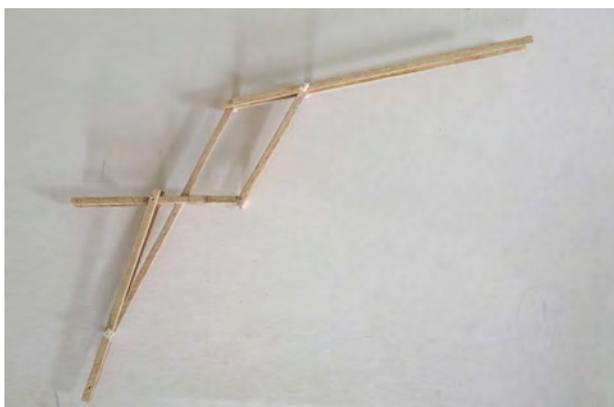
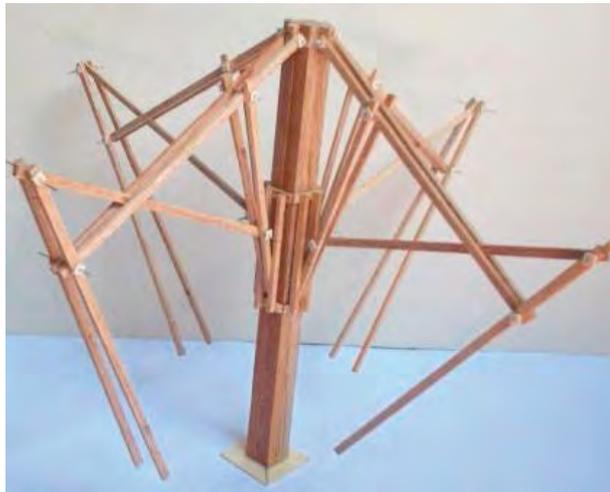
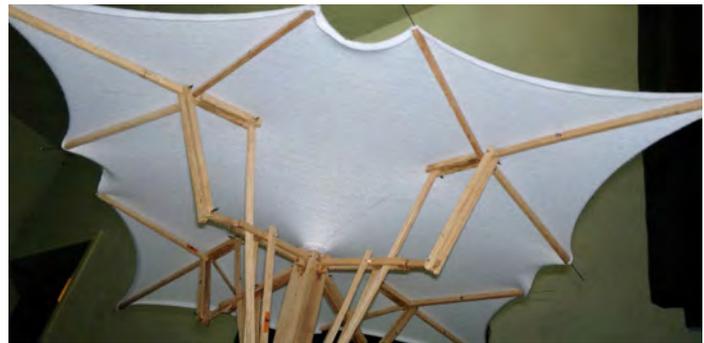
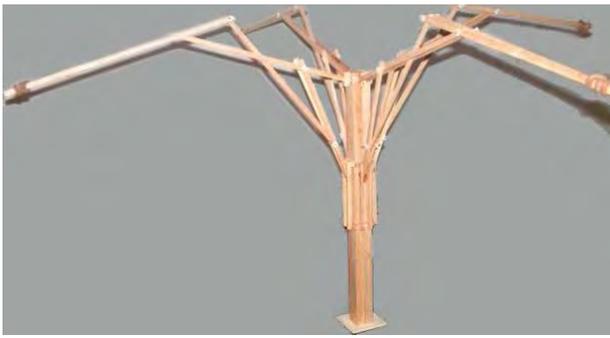


Figura 6. Desarrollo experimental de brazos mecanizados plegables con nodo ascendente

Fuente: Morales (2012b).

El modelo flexible y cambiante se desarrolla ahora por medio de una sobretenso-estructura que envuelve a la estructura, esto es, mediante una membrana elástica atirantada desde los puntos más altos de la estructura y en un punto central que puede generar una posibilidad de forma orgánica muy atractiva (figura 7). La instalación de la membrana trajo consigo problemáticas de estabilidad y resistencia, tanto para la estructura como para la membrana misma, pues la elasticidad de la membrana trabajó sobre la estructura deformándola al punto de romper los nodos pivotantes, por ello, el modelado es fundamental para el desarrollo final de la investigación, ya que con este se obtienen resultados interesantes para experimentar y generar futuras sublíneas de sistemas transformables.

Por ende, el principio comentado anteriormente da la pauta para crear elementos más

Figura 7. La cubierta textil ayuda a rigidizar el sistema plegable del paraguas, generando la forma final del modelo

Fuente: Morales (2012b).

simples y con más funcionalidad. Haciendo énfasis en un método para obtener la forma final del proyecto y su resolución constructiva, se trata de buscar soluciones óptimas que brinden la simpleza del modelo, con la finalidad de determinar las características que se establecen en el proceso de este trabajo (Figura 8); una vez entendido este principio, se genera el modelo con base en el perfeccionamiento de los miembros retráctiles con brazos mecánicos, y con ello se forma el paraguas retráctil invertido que da una solución más eficiente para la transformación del espacio.

Ya en el desarrollo del modelo se experimentó con solo cuatro extremidades, pero se generaba inestabilidad estructural en el poste por tener una esbeltez excesiva; para solucionar esto se le agregaron otros cuatro miembros mecánicos plegables para estabilizar el manto textil de su cubierta y disminuir la tensión que la membrana ejerce sobre



▲ Figura 8. Modelo experimental de un paraguas retráctil de cuatro miembros

Fuente: Morales (2012b).

▲ Figura 9. Mejoramiento del modelo experimental; al agregarle ocho miembros mantiene un mejor equilibrio estructural

Fuente: Morales (2012b).

la parte elevada de los brazos (figura 9); por ello se optó por realizar un paraguas retráctil de ocho miembros, dando como resultado una estructura más resistente y estable. Ahora se procede a comprobar en este nuevo modelo el mecanismo de deslizamiento o retráctil; dicho mecanismo favorece que el modelo tenga una propiedad única pues su morfología adopta una posición rígida en cuanto el mecanismo se acciona.

Con el propósito de que el modelo funcione a partir de mecanismos sencillos, se implementa un aditamento más para que le sirva a la plegabilidad de sus miembros, por ello utilizamos una herramienta simple y eficiente (figura 10) como es el uso de un sistema de poleas; la polea tiene la propiedad de resistir grandes cargas con tan solo la mitad o un tercio de la fuerza, que el sistema reparte equitativamente en sus poleas, o sea, si se tienen unas 10 toneladas y se coloca



▲ Figura 10. Se agregó un sistema de polea para tener la propiedad de plegado

Fuente: Morales (2012b).

una polea, la polea absorbe 5 toneladas de carga distribuida, esta opción da solución a la problemática de izaje del modelo, por esta razón se integró este sistema de poleas para propiciar la retracción del paraguas con esfuerzos mínimos.

El resultado a partir de adaptar este mecanismo fue exitoso, pues las extremidades del modelo reaccionaron proporcionalmente al esfuerzo ejercido con la ayuda de poleas (figura 11); una vez comprobado este funcionamiento, se dispone a colocar la membrana textil con la finalidad de que el modelo pueda funcionar correctamente y sin inconvenientes, para que así el modelo quede configurado de manera más apta para un funcionamiento eficiente.

RESULTADOS

SIMULACIÓN ESTRUCTURAL

En el proceso de esta investigación se ha analizado el efecto de la geometría y las partes constructivas del sistema retráctil del paraguas, gracias a la realización del prototipo por medio de la experimentación. Una destacada característica que ayudará a darle la estabilidad a este paraguas es el uso de una membrana textil, ya que al proyectar sistemas transformables debemos tomar en cuenta su ligereza, es por ello que antes de modelar los detalles tecnológicos y constructivos de la cubierta retráctil, haremos una pauta para diseñar nuestra cubierta textil. Esta etapa es esencial para el diseño del siste-

ma, ya que anteriormente, cuando se realizó el diseño experimental, se colocaron las dimensiones de dicho paraguas retráctil, que tendrá una altura efectiva de 3,5 m y un diámetro de 8,5 m. Para este caso, calcularemos la estructura por el método virtual de densidades de fuerza, en donde obtendremos la forma, para ello nos apoyamos en un *software* institucional realizado por Ramón Sastre Sastre, profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura en la Universidad Politécnica de Catalunya. Este *software*, llamado WinTess versión 3,11¹, realiza el método virtual por densidades de fuerza; aplicado este método, genera una relajación en la membrana para obtener la forma deseada de la cubierta textil (figura 12 y figura 13); primeramente generamos una malla octagonal de 8,5 m su dirección lineal; una vez generada la malla, se realiza el cálculo para la obtención de la forma por densidad de fuerza y relajación, lo que da como resultado la forma que tendrá esta cuando esté pretensada.

Posteriormente, se introducen las cargas anteriores asignadas al programa, las cuales son establecidas por reglamento de NCRDF, así: carga muerta: 30 kg/m², carga viva máxima: 40 kg/m², carga viva accidental: 20 kg/m² (tabla 1). Una vez realizado este, las cargas horizontales de sismo se

¹ WinTess3 es la última versión del *software* creado como eje de la tesis doctoral de Ramón Sastre Sastre, el cual implementa el método matricial y de relajación para obtener la forma de cubiertas textiles, calcularlas y generar su modelaje. Fuente: <http://tecno.upc.edu/wintess/manual/>



Figura 11. La forma final de modelo experimental ayuda a generar las premisas y cotas del proyecto

Fuente: Morales (2012b).

considerarán como cargas externas nodales, y la presión de viento cambiaría un poco; ya que cada país tiene su propio código de aplicación de carga, para ellos solo utilizaremos la velocidad real básica del viento que en nuestro caso se dio así:

WinTess		
Combinación de Carga :1,4 + 1.5 + SISY + 1,1 VIEN X + 1,1 VIEN Y		
Sobrecarga = 20 kg/m ² + Carga accidental: 40 kg/m ²		
Viento X = 64,7 km/h	Viento Y = 16,4 km/h	Viento total = 66,74 km/h
Tipo de edificio = Abierto (3) > Sin c = 0		
Pretensado de la membrana = 0,08/0,08 %		
Peso de los cables = 29,9 kg		
Peso de los tubos = 464,7 kg		
Peso de la membrana = 34,3 kg		

Tabla 1. Introducción de datos de carga para análisis estructural

Fuente: Morales (2013a).

Posteriormente, se hace el proceso de iteración del cálculo, el cual realiza una matriz de nodos por fuerzas desequilibrantes; el programa efectúa un número de iteraciones hasta lograr que la estructura esté equilibrada; el número de iteraciones puede variar dependiendo de la forma compleja que pudiera llegar a tener la estructura, pero lo más importante de este cálculo es que obtenemos la dimensión real de los miembros de la estructura, los esfuerzos que actuarán en ella, las dimensiones de los cables y las deformaciones que puede tener, ya incluida la membrana; para este caso se seleccionó una membrana Serge Ferrari-Fluitop-T2-702, con una resistencia de RK(daN/5 cm) 300/280, y unos tubos circulares de 110 mm de acero A36 para el poste central y 90 mm para los miembros retráctiles, y cables de acero galvanizado de 18 mm de espesor. Ya realizado el cálculo sobre estas especificaciones, se verifican los datos arrojados del programa, aunque vale la pena comentar que la verificación de los miembros fue realizada por el EHE08², que no nos causa ningún problema ya que los valores que maneja en factores de seguridad son casi iguales a los del manual de acero de LRFD³.

² Método de diseño de acero por plastificación y resistencia del euro código es usado para analizar y calcular las dimensiones de los miembros estructurales metálicos. Fuente: <http://tecno.upc.edu/wintess/manual/>

³ El reglamento del LRFD se utiliza para diseñar la plastificación y el diseño por resistencia del acero, sus coeficientes de seguridad son iguales a los del EHE08, así que pueden ser aplicados en casi todos los países si no existiera reglamentación suficiente. Fuente: <http://tecno.upc.edu/wintess/manual/>

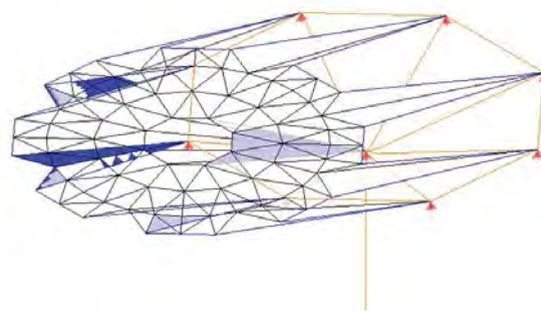


Figura 12. Se generó la malla octogonal y se dio paso para obtener la forma virtual de la cubierta parabólica

Fuente: Morales (2013a).

Figura 13. Después de generarse la estructura completa junto con la membrana se obtiene mayor estabilidad

Fuente: Morales (2013a).

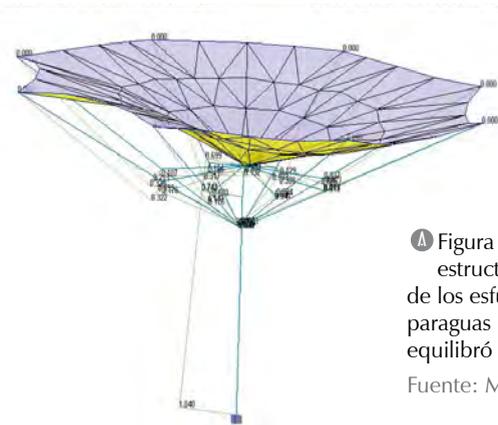
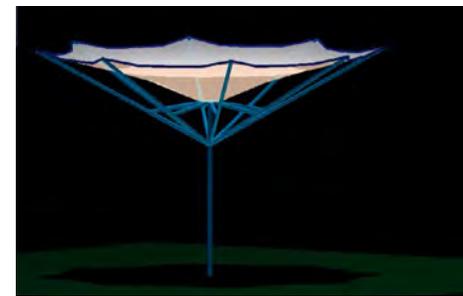


Figura 14. El análisis de estructural generó las gráficas de los esfuerzos actuantes en el paraguas retráctil, el cual se equilibró por la membrana

Fuente: Morales (2013a).

La utilización de código no ocasiona ningún problema de diseño estructural, ya que las dos normas se regulan por coeficientes de seguridad casi iguales, aunque el Euro código maneja factores de seguridad muy altos, mismos que están sobrados en cuanto a solicitaciones y comprobaciones en México, aunque estas sí impactarían seriamente en la cuestión económica; sin embargo, para este ejercicio dejaremos la normativa que el programa maneja. Posteriormente, en el análisis observamos que las barras con mayor esfuerzo de momento y tensión no superan el ratio de seguridad establecido a la unidad (1) (figura 14); para este tipo de estructura la comprobación sigue siendo la unidad, pero la

Barras				
		Axial (T)	Tensión (kg/cm ²)	Ratio
2	Ø110-5_S235	-0,107	1789,2	1,27
6	Ø90-4_S235	-0,209	1425	1,04
8	Ø90-4_S235	-0,207	1413,6	1,03
10	Ø90-4_S235	-0,151	790,3	0,59
11	Ø90-4_S235	-0,465	828,7	0,65
12	Ø90-4_S235	-0,215	1374,7	1,01
15	Ø90-4_S235	-0,449	750,6	0,59
16	Ø90-4_S235	-0,216	1437,7	1,05
22	Ø90-4_S235	0,074	964,5	0,68
23	Ø90-4_S235	0,194	716,7	0,5
25	Ø90-4_S235	0,101	889,5	0,62

Tabla 2. Resultado de resistencia de los miembros rígidos del sistema plegable

Fuente: Morales (2013a).

Tracción máxima en la membrana			
Barra	Nudos	T/metro	kg/5cm
56	120-135	1,07	73,5

Tracción en los cables de relinga			
Cable	T	Ratio	Barra
1	1.860	0,11	2,3 (18 mm) Galv
2	1.857	0,12	1,4 (18 mm) Galv
3	1.593	0,25	5,6,7,8 (18 mm) Galv

Tabla 3. Resultado de la resistencia y tensión de la velaría y los cables

Fuente: Morales (2013a).

comprobación de seguridad es de 1,65 en los tubos circulares, aunque este tipo de miembros, por ser tubulares, tienen menor excentricidad en su giro (tabla 2). En la tabla 3 observamos los valores antes comentados, los cuales pasan sin ningún problema la seguridad de la estructura; este tipo de sistemas de tenso-estructuras son no transitables, es decir que sus cargas actuantes son la vela y el viento, y esto genera mucha polémica. Al respecto es de anotar que especialistas como Ramón Sastre Sastre y José Ignacio Llorens Durán, junto a otros especialistas, se encuentran en la Unión Europea redactando dichas reglamentaciones para este tipo de estructuras. En Europa han comprobado que estas estructuras pasan con un factor de seguridad de 1,65, pero para el caso de este ejercicio, el *ratio* se dejó a la unidad, ya que la norma del LRFD es la que más castiga a los miembros y nos da la seguridad necesaria. Respecto a la seguridad (figura 15), obser-

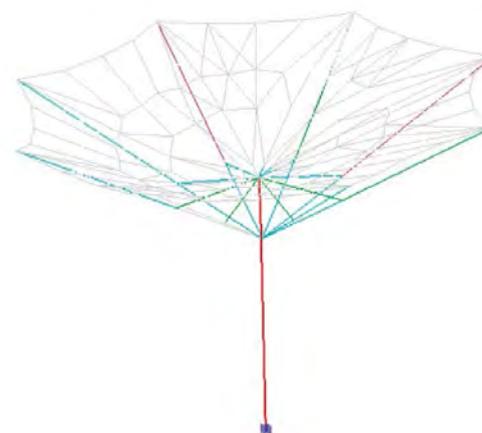


Figura 15. El diseño del paraguas está sustentado por el euro código EHE08, pero se rediseñó con el código de LRFD para tener un diámetro acorde a la zona

Fuente: Morales (2013a).

vamos que las relingas y las superficies tensadas del paraguas retráctil siguen siendo bajas en tensión; la carga de tracción en las relingas es poca, gracias a que los puntos de conexión tienen los miembros con perfil suficientemente resistentes para no deformarse por la presión generada por el viento (tabla 3), ya que estas cargas hacen que la estructura requiera de una mayor inercia en el poste, por lo cual se configura una retracción con mayor área de plegabilidad

DESARROLLO DEL PROYECTO

Posteriormente, se generó la modelación del prototipo a una escala 1:5 para ver los detalles de conexión constructiva del paraguas retráctil, ya que las articulaciones y conexiones del sistema son las que le dan la plegabilidad, por ello era conveniente formar el modelo con materiales que tuvieran la resistencia adecuada a la tracción, pues la tenso-estructura (velaría) hace que los miembros que forman parte de la estructura se rigidicen (figura 16), por ello se colocó un nodo móvil ascendente que alberga los ocho miembros articulados; estos a su vez se articulan nuevamente a un tercio de su claro, para conectar otros miembros tubulares con el nodo superior fijo, que ayuda a sostener la plegabilidad del sistema retráctil. Posteriormente, se coloca un accesorio de refuerzo para conectar las articulaciones de la linternilla del velaría, que a su vez se fija con cables para tener un tope, que es la articulación colocada en la unión metálica del paraguas, y, consecuentemente, se coloca un sistema de poleas que actúan como palanca para subir el nodo ascendente y plegar la estructura de la vela a fin de mantener rígido el sistema estructural.

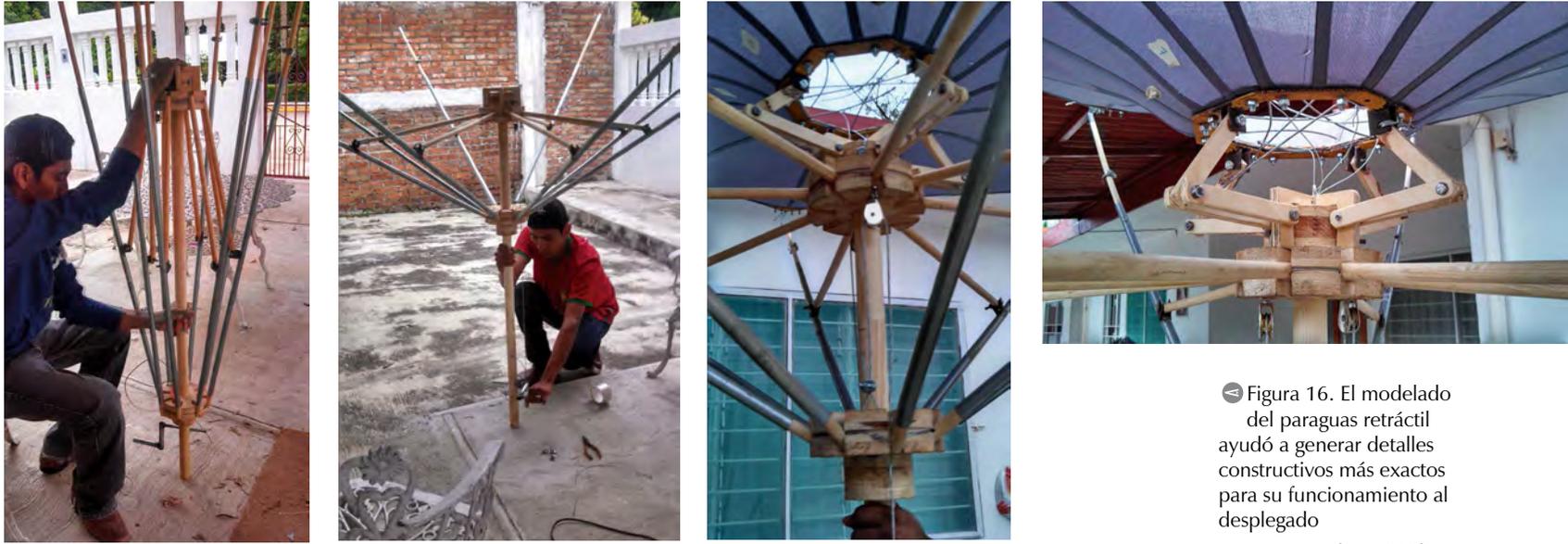


Figura 16. El modelado del paraguas retráctil ayudó a generar detalles constructivos más exactos para su funcionamiento al desplegado
Fuente: Morales (2013b).



Figura 17. El despliegado del modelo ayudó a formar conceptos constructivos del movimiento del sistema plegable del paraguas
Fuente: Morales (2013b).

Ya colocada la velaría en la parte superior de la estructura, se instalan tensores reguladores en las uniones metálicas de los bordes tubulares para tensar las relingas en los apoyos extremos de los miembros y así equilibrar el sistema estructural transformable; posteriormente, se prueba la estructura de la velaría con el sistema de poleas (figura 17), observamos cómo el comportamiento de la tenso-estructura es estable y mantiene una figura estructural adecuada para mantener en equilibrio las tensiones dentro de su superficie. Una parte importante de esa rigidización de la velaría es el regulador de los bordes, por ellos se puede plegar el manto del paraguas retráctil.

Posteriormente, al construir el modelo a escala 1:5, se generó la modelación de las uniones en detalle, a escala 1:1 en AutoCAD, para conse-

cutivamente construirlo en metal, con un perfil de acero A36; el tubo principal tiene 110 cm de perfil (figura 18 y figura 19), los miembros secundarios son de 90 cm de perfil, las uniones están hechas de placas metálicas de 1/4", con una soldadura de arco eléctrico con isótopo EXX60 estructural.

En la unión articulada ascendente se coloca una polea de carga de 2,5 toneladas, con un cable de 14 mm de espesor, para cargar los miembros secundarios del paraguas retráctil; esta se regula con una palanca reguladora en la parte inferior, manejada con una manivela que, al girarla, pliega y despliega la estructura. Por último, se propuso colocar en el extremo de los postes metálicos secundarios una estructura interna telescópica, esto ayudará para ver si la vela necesita más tensión.

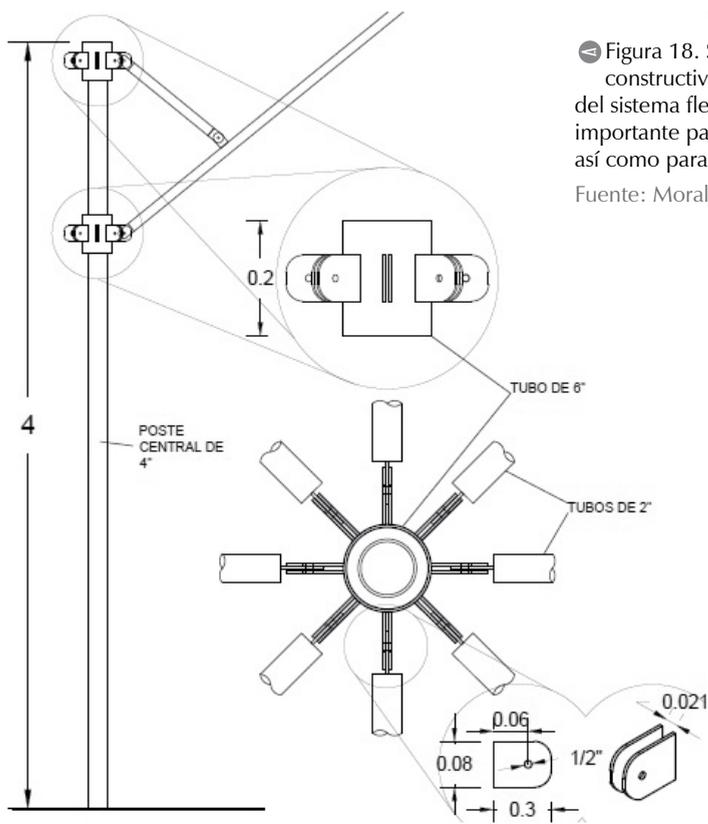


Figura 18. Se desarrollaron los detalles constructivos de unión móvil del desplegado del sistema flexible, esta pieza es sumamente importante para el movimiento del paraguas, así como para la estabilidad de sus miembros
Fuente: Morales (2013b).

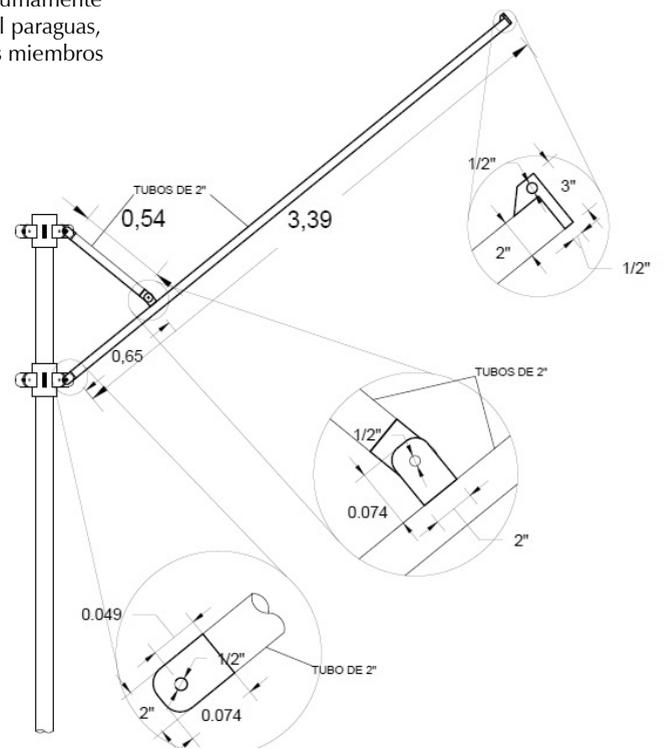


Figura 19. Las uniones articuladas dentro de los miembros secundarios de la estructura ayudan al movimiento del sistema, y estos ayudarán a proporcionarle flexibilidad al sistema estructural
Fuente: Morales (2013b).



Figura 20. El patronaje de la velaría es sumamente importante, ya que el manto servirá como rigidizador del sistema y, por ello, debe tener una superficie exacta, para que posteriormente pueda ser tensada en el paraguas
Fuente: Morales (2013b).

Posteriormente, se realiza el patronaje constructivo de la velaría analizada por Win Tess (figura 20), dicho programa genera el patrón necesario para elaborar el manto de la velaría y de ahí realizar las uniones necesarias para su construcción. En seguida se genera un modelado previo para analizar sus curvaturas, para concebir la forma final o aproximada de la superficie construida en el sistema plegable del paraguas. Por último, cabe señalar que se usaron dos métodos de patronajes, el primero fue un método desarrollado por traslación geométrica y el segundo con un programa de software, este último definió la forma final de la vela en el sistema estructural.

CONSTRUCCIÓN DEL PARAGUAS RETRÁCTIL

El siguiente paso fue la fabricación del paraguas retráctil. El análisis estructural nos dio un miembro de poste central de A36 de OCE 89 mm, con una tensión aceptable para manufacturarlo y mantener la resistencia y la estabilidad estructural. Las uniones de cumbrera y el nodo deslizante se fabricaron por medio de armado de piezas, y en los brazos secundarios plegables se colocaron los miembros OCE 60mm, al igual que los

de la cumbrera, que ayudan a la plegabilidad del paraguas. El diseño de las placas de cumbrera y nodo deslizante fue de 1/2", estas se soldaron con electrodos E60XX para darle la homogeneidad correspondiente a las uniones; de igual manera, este mismo tratamiento se le dio a la fabricación de la base del poste central, en donde se absorbe el momento más grande del sistema. Primeramente, se construyó un pedestal de producción industrial para armar el nodo deslizante, en este se colocaron las medidas exactas del nodo articulado; para lograrlo se aplicaron varias soldaduras de placa en donde se pusieron los componentes que se articulan y que, posteriormente, le darán la facilidad de plegarse; después se fabricó la cumbrera (figura 21), compuesta de varias piezas, que tendrá conexiones múltiples que ayudarán a rigidizar el sistema. Posteriormente se efectúa un primer montaje para verificar el plegado de la estructura; en paralelo, se cimbró y coló la cimentación del paraguas retráctil, construyendo un dado de cimentación de 1,2 m de altura por 0,40 m de ancho (figura 22), con una placa de cimentación de 0,80 x 0,80 m para evitar el efecto del volteo por cargas horizontales. Se le puso una placa de acero de 1/2" de espesor, sujeta



Figura 21. La manufactura en acero facilitó la construcción del paraguas retráctil, ya que por su alta resistencia a la tracción puede estabilizar la tensión que generará el manto sobre ella
Fuente: Morales (2013b).



Figura 22. Proceso constructivo del prototipo de paraguas retráctil, desde la cimentación hasta el montaje, y desplegado de la vela en la estructura, esto se desarrolló en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica
Fuente: Morales (2013b).

al lado que recibirá el poste central; ya en el proceso de montaje se colocó la membrana que tensa el paraguas retráctil y ayuda a rigidizar todo el sistema. En el proceso se tuvieron problemas en el tensado ya que el factor económico afectó a la construcción y se tuvieron que recortar los miembros secundarios de la estructura y la membrana tensada se redujo a un diámetro de 5 m, situación que afectó estéticamente el trabajo final.

CONCLUSIONES

En el estudio de la tecnología estructural y la industrialización del espacio se realizó la investigación con base en un principio estructural transformable. Esta se maneja como un sistema plegable retráctil, lo que dio como resultado una estructura flexible, adaptable a su contexto, a sus formas, y versátil para cambiar los espacios. El principio de diseño se inclinó a la construcción de un nodo, el cual podía unir dos elementos para crear un sistema estructural muy flexible y resistente.

Toda esta perspectiva conceptual está justificada por las tendencias tecnológicas encontradas en la línea histórica de los sistemas transformables, los cuales nos dejan principios básicos que pueden ayudar a reforzar la metodología de diseño utilizada en este estudio. En la estructura del tiempo se encontraron tres principios básicos que se tomaron como referentes para el diseño de una cubierta plegable, que dieron origen a esta obra: la flexibilidad constructiva encontrada en las tribus beduinas; la prefabricación, como la implementó Emilio Pérez Piñero, y la transformabilidad, como en las construcciones del doctor Felix Escrig, creando íconos de diseño para la investigación.

Así mismo, la investigación teórica sobre las hipótesis encontradas para realizar un sistema transformable fue un factor muy importante para

una primera aproximación conceptual, porque sus aportaciones teórico-prácticas se asumen como un principio formal de la metodología de adecuación geométrica que ayudaría a crear las estructuras plegables, generando posibles hipótesis de proceso geométrico que se comparan con propuestas aproximadas de conexiones, para lo cual se requiere abundar más sobre el tema para posibles aportaciones posteriores.

Todo esto deja una propuesta para realizar posteriormente un análisis estructural de estas adecuaciones, las cuales se comparan con la estructura de los referentes; estos sirven para saber el porqué del origen de un método utilizado extrapolando información de distintas normativas constructivas y apoyados en programas informáticos para realizar con más rapidez el análisis estructural de dicho sistema, con esto se teoriza una aproximación de utilización funcional, ya que dichos reglamentos se aplican dependiendo del uso de la estructura; en nuestro caso, lo dejamos abierto a un espacio de tipo industrial, ya que la estructura puede cumplir con otras funciones, gracias a su alternativa plegable.

Las aplicaciones tecnológicas y técnicas del proyecto se vieron reflejadas en la estructura. En la construcción del prototipo se adoptaron alternativas debido a la carencia de herramientas especiales y costo del material, pero el ejecutar el sistema nos ayudó a generar muchos conocimientos, parámetros y premisas para realizar una reconfiguración constructiva de conexiones, y también para considerar la membrana estructural desde un principio, a fin de conocer anticipadamente las tensiones reales que iban a interactuar en el diseño de esta estructura retráctil, así como también tomar en cuenta otras normas y materiales que pudieran mejorar el proceso de la investigación.

REFERENCIAS

- Buckminster Fuller, R. (1963). *Nine Chains to the Moon*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Morales Guzmán, C. C. (2011). Sistemas de diseño para la vivienda. *Revista de Arquitectura*, 13(1), 118-127. Recuperado de http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/775
- Morales Guzmán, C. C. (2012a). *Diseño de sistemas flexibles en el espacio arquitectónico*. Madrid: Editorial Academia Española.
- Morales Guzmán, C. C. (2012b). Diseño de una cubierta retráctil tensada, Actividad Post Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya.
- Morales Guzmán, C. C. (2013a). Informe Técnico: Sistemas Estructurales Retractivos, Universidad Veracruzana.
- Morales Guzmán, C. C. (2013b). Prototipo: diseño de una cubierta retráctil tensada. Universidad Veracruzana.
- Morales Guzmán, C. C. (2013c). Prototipo de diseño de una cubierta retráctil tensada. *Revista de Arquitectura*, 15(1), 102-110. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2013.15.1.11>
- Pallares, F. E., Valcarel, J. P. y Escrig, F. (2012). *Modular, ligero, transformable: un paseo por la arquitectura ligera móvil*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- RCDF (Reglamento de Construcción del Distrito Federal). Recuperado de: <http://cgsservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/385.htm>
- Rodríguez, N. (2005). *Diseño de una estructura transformable por deformación de una malla plana en su aplicación a un refugio de rápido montaje*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Sastre, R. *Wintess (Versión 3.1) [Software computacional]* Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Cataluña.



LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO Y EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA

PAUTAS RESUELTAS DESDE LA INGENIERÍA

Johanna Trujillo,

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)
Facultad de Ingeniería; Semillero Integración de la Cadena de Abastecimiento (InCas)

Rolando Arturo Cubillos-González

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)
Facultad de Diseño; Semillero Aplicaciones Informáticas en Arquitectura (AIA)

Trujillo, J. & Cubillos-González, R. A. (2016). La simulación como herramienta de diseño y evaluación arquitectónica. Pautas resueltas desde la ingeniería. *Revista de Arquitectura, 18(1)*, 111-125. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.10



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.10>

Johanna Trujillo

Ingeniera Industrial, Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia).

Magíster en Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá (Colombia).

Docente e Investigadora, Universidad Católica de Colombia.

Líder semillero InCas (Integración de la Cadena de Abastecimiento).

Publicaciones:

(2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura, 16(1)*, 114-125. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.13>

jtrujillo@ucatolica.edu.co

Rolando Arturo Cubillos-González

Arquitecto, Universidad de Nacional de Colombia. Bogotá (Colombia).

Máster en Hábitat, Universidad de Nacional de Colombia.

Docente e investigador vinculado a Centro de Investigaciones (CIFAR), de la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia).

Desarrollo de investigaciones sobre temas como tecnología sostenible y Sistemas de Gestión de Información para proyectos VIS.

racubillos@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es una de las áreas de más alto impacto ambiental, por tanto, es importante analizar cuáles serían los nuevos procesos de diseño de las edificaciones desde la disciplina de la arquitectura, y cómo estos responderían a la cadena de suministro y a la logística desde la ingeniería industrial, en términos de sostenibilidad. Es de anotar que la simulación crece cada vez más en diferentes campos de estudio gracias a los avances tecnológicos en *software* y *hardware*. Los usos de esta técnica de estimación se dan en diferentes áreas, por ejemplo: en diseño y operación de sistemas de colas, administración de sistemas de inventarios, aplicación en proyectos de inversión, en sistemas económicos, en el diseño y la operación de sistemas de manufactura y de distribución, en servicios de salud, militares y otros.

Este artículo presenta un panorama sobre la importancia del proceso de diseño sostenible aplicado a las edificaciones. Además, introduce el concepto de simulación como herramienta para la toma de decisiones en el proceso de diseño arquitectónico. Algunos antecedentes de esta investigación están referidos al trabajo de los semilleros de investigación, Integración de la Cadena de Abastecimiento (InCas) y Aplicaciones Informáticas en Arquitectura (AIA), pertenecientes a las facultades de Ingeniería y Diseño respectivamente; estos resultados también han sido discutidos en el V Simposio en Formación de Investigadores, realizado en la Universidad Católica de Colombia dentro del eje temático formación de científicos.

Finalmente, este artículo tiene como objetivos, primero, presentar la aplicación de un caso de estudio de simulación discreta en el proceso de diseño arquitectónico para luego evaluar la capacidad del mismo y, segundo, proponer un modelo de enseñanza para el diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad desde la visión del aprendizaje basado en problemas (ABP).

RESUMEN

Se presenta un panorama sobre la importancia del proceso de diseño sostenible aplicado a las edificaciones. Teniendo en cuenta que el sector de la construcción es una de las áreas de más alto impacto ambiental, es importante analizar cuáles serían los nuevos procesos de diseño de las edificaciones en términos de sostenibilidad. Estos conceptos se aplicaron a un estudio de caso por medio de la simulación discreta, la cual permite una evaluación de la capacidad en un edificio junto con sus recursos, a fin de tomar decisiones de ampliación en el proceso de diseño arquitectónico. Los datos se analizaron en el programa estadístico SPSS y se simularon en ProModel. El modelo pedagógico propuesto puede llegar a ser de utilidad al momento de aplicarse en un contexto multidisciplinar, en donde interactúen estudiantes de ingeniería industrial y arquitectura. Este ejercicio puede aplicarse en las aulas de clase; con él se reducirían los tiempos de diseño, y la comunicación entre estudiantes mejoraría porque implica el trabajo multidisciplinar.

PALABRAS CLAVE: diseño arquitectónico, edificios industriales, educación arquitectónica, industria de la construcción, ingeniería industrial.

SIMULATION AS A TOOL FOR ARCHITECTURAL DESIGN AND EVALUATION.
RESOLVED PATTERNS FROM ENGINEERING

ABSTRACT

An overview of the importance of sustainable design process applied to buildings is presented. Given that the field of construction is one of the areas with the highest environmental impact, it is important to analyze what would be the new design processes for buildings in terms of sustainability. These concepts were applied to a case study using discrete simulation, which allows an assessment of capacity building along with its resources, to make decisions expansion in the architectural design process. Data were analyzed in the SPSS statistical program and simulated in ProModel. The proposed educational model can be useful when applied to a multidisciplinary context, where industrial engineering and architecture students interact. This exercise can be applied in the classroom; Doing so, could help reduce design times and improve communication between students since it involves multidisciplinary work.

KEYWORDS: Architectural design, industrial buildings, architectural education, construction industry, industrial engineering.

Recibido: febrero 19/2014

Evaluado: marzo 27/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

METODOLOGÍA

La *simulación* es una herramienta multidisciplinar, que puede ser de tipo discreto o continuo. La simulación discreta es una herramienta compuesta de relaciones matemáticas, probabilísticas y estadísticas que sirve para analizar las causas de los cambios de un evento a otro en un sistema por medio de distribuciones de probabilidad y condiciones lógicas, por lo general propuestas en un computador.

Este tipo de simulación analiza los sistemas como procesos estocásticos en el tiempo, a) utilizando fluctuaciones aleatorias generadas con *variable aleatoria (VA)* y números aleatorios, b) involucrando más de una (VA) con c) *generadores de VA*, los cuales se transforman en valores bajo un comportamiento y de acuerdo con una distribución de probabilidad, las cuales se definen a continuación.

Así como las VA se generan a partir de números pseudoaleatorios, los números aleatorios son creados a su vez dentro de un intervalo probable a partir de una función de densidad de probabilidad uniforme entre cero y uno (0,1), en la

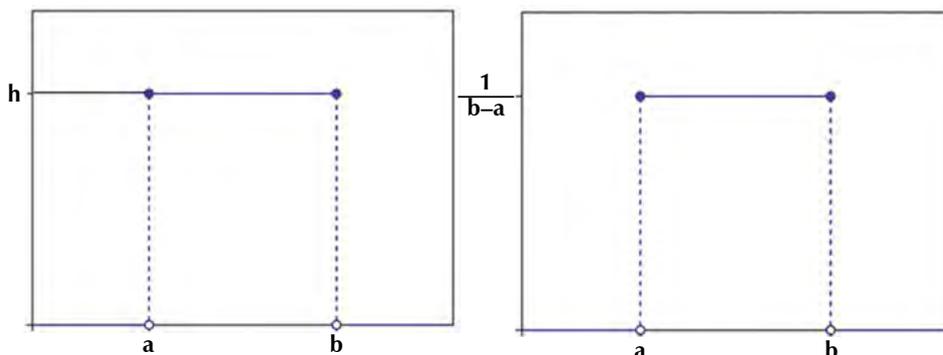
que existen, *n* números en lo posible no periódicos, con ciclos de vida largos, en otras palabras, “*todos diferentes*” a fin de cumplir la propiedad de independencia.

Dentro de los métodos clásicos más conocidos se encuentran dos: en primer lugar, los métodos congruenciales que parten de una función o una fórmula. En segundo lugar, los métodos no congruenciales cuya fuente es un procedimiento o un algoritmo (Azarang y García Dunna, 1996; Coss Bú, 2003); sin embargo, la facilidad de generar simulación a partir de hoja electrónica ha hecho que los generadores clásicos sean poco usados por la dificultad de probar sus propiedades; así, se ha dado más uso a los números aleatorios de Microsoft Excel que garanticen el cumplimiento de las cuatro propiedades básicas de la distribución uniforme:

$$\text{el valor esperado } E(x) = \int_a^b x \frac{1}{b-a} dx,$$

la varianza $v(x) = \frac{1}{b-a} \int_a^b \left(x - \frac{b+a}{2}\right)^2 dx$; la independencia y la uniformidad, como se muestra en la figura 1. El elemento principal para la identificación de las VA es el tipo, estas pueden ser discretas o continuas. Es discreta, si el conjunto de todos los valores posibles de la VA es finito y contablemente infinito, y es continua, si el conjunto de todos los valores posibles de la VA es un intervalo (Anderson, Sweeney y Williams, 2005; Evans y Rosenthal, 2004; Wackerly, Mendenhall y Scheaffer, 2010). Por tanto, la diferencia principal entre una VA discreta y una continua es que la altura de una VA discreta —la cual es expresada en su función— representa la probabilidad, mientras que el área bajo la curva, de una VA continua, asocia el intervalo dado que esta repre-

Figura 1. Altura de la distribución uniforme (a, b)
Fuente: Coss Bú (2003).



Tipo	Discreta (Distribución de Probabilidad)	Continua (Función de Densidad de Probabilidad)
Variable Aleatoria Uniforme U(1, 6)		
Propiedades	$0 \leq p(y_j) \leq 1 \text{ todos los valores de } y_j$ $P(y = y_j) = p(y_j) \text{ todos los valores de } y_j$ $\sum_{\text{todos los valores de } y_j} p(y_j) = 1$	$0 \leq f(y_j)$ $P(a \leq y \leq b) = \int_a^b f(y) dy$ $\int_{-\infty}^{\infty} f(y) dy = 1$

Tabla 1. Variable aleatoria uniforme discreta (izquierda), distribución continua (derecha)
Fuente: elaborado por los autores, simulación procesada en el software Promodel.

Método	Distribución generada comúnmente
Transformada inversa, obtener una muestra aleatoria x de la función de densidad de probabilidad $f(x)$ (continua o discreta) (Hillier y Lieberman, 2010; Taha, 2012), así: $x = F(x)^{-1}(r_i)$	Exponencial (Taha, 2012).
Convolución, expresar la muestra de la VA deseada como la suma estadística de otras VA fáciles de muestrear (Taha, 2012)	Erlang, a partir de la Exponencial (Taha, 2012)
	Poisson a partir de la Exponencial (Taha, 2012)
Aceptación-rechazo, cuando no se puede usar la transformada inversa porque $x = F(x)^{-1}(r_i)$, no es fácil de calcular (Hillier y Lieberman, 2010).	Normal, a partir del teorema del límite central (Taha, 2012)
	Triangular (Hillier y Lieberman, 2010)
Composición	Triangular
Transformación directa	Normal, a partir del teorema de Pitágoras y Chi-cuadrado.

Tabla 2. Diferentes métodos de generación
Fuente: los autores.

senta la probabilidad. A continuación (tabla 1), se presentan las propiedades de una distribución de probabilidad y la función de densidad de probabilidad para un comportamiento de datos uniforme, donde el parámetro inicial es uno y el final es seis (1,6).

Las VA tienen diferentes métodos de generación, entre los más comunes están (tabla 2): el de *convolución* (Taha, 2012), *transformada inversa* y *aceptación-rechazo* (Hillier y Lieberman, 2010; Taha, 2012), *composición* y *transformación directa*. A continuación se presenta la tabla con el método y la distribución generada comúnmente, sin embargo, los más comunes son el de la transformada inversa y *aceptación-rechazo*, como se muestra en la tabla 2.

Ahora, para poner en práctica estos conceptos, a continuación se expondrán cinco pautas para la aplicación de toma de decisiones en el proceso de diseño de una edificación a través de un modelo de simulación en hoja de cálculo.

RESULTADOS

PRIMERA PAUTA

Si se desea generar un programa de computador dedicado a la solución de la problemática o, en su defecto, simular en hoja de cálculo, ¿qué VA se utilizan para generar una simulación discreta, cuáles son los generadores y de

qué tipos hay?; el desconocimiento de la existencia de estos ha sido nocivo para el desarrollo de aplicaciones con sustento científico en la simulación discreta, debido a que por lo general muchos desarrollos en diferentes disciplinas sesgan su manejo a los generadores de distribuciones empíricas, uniformes o normales.

Cuando un sistema de simulación es estocástico, necesariamente se debe restringir a la utilización de VA no uniformes mediante distribuciones de probabilidad teóricas o empíricas, por lo cual se han desarrollado una gran cantidad de generadores de distribución de probabilidad como: distribución normal, exponencial, *poisson*, *erlang*, binomial, gamma, beta, distribución f y distribución t (Coss Bú, 2003).

SEGUNDA PAUTA

Para la toma de decisiones es: ¿Cuál es la metodología indicada para un proceso de simulación discreta? Para lo cual se propone utilizar la metodología de la figura 2, la cual parte un diagrama de flujo transversal para generar cualquier proceso de simulación (Trujillo, Vallejo y Becerra, 2010).

TERCERA PAUTA

¿Cómo se desarrolla la simulación de la capacidad de un edificio como estrategia multidisciplinar en la arquitectura? Para esto se utilizó la metodología expuesta anteriormente y que ahora se describe paso a paso.

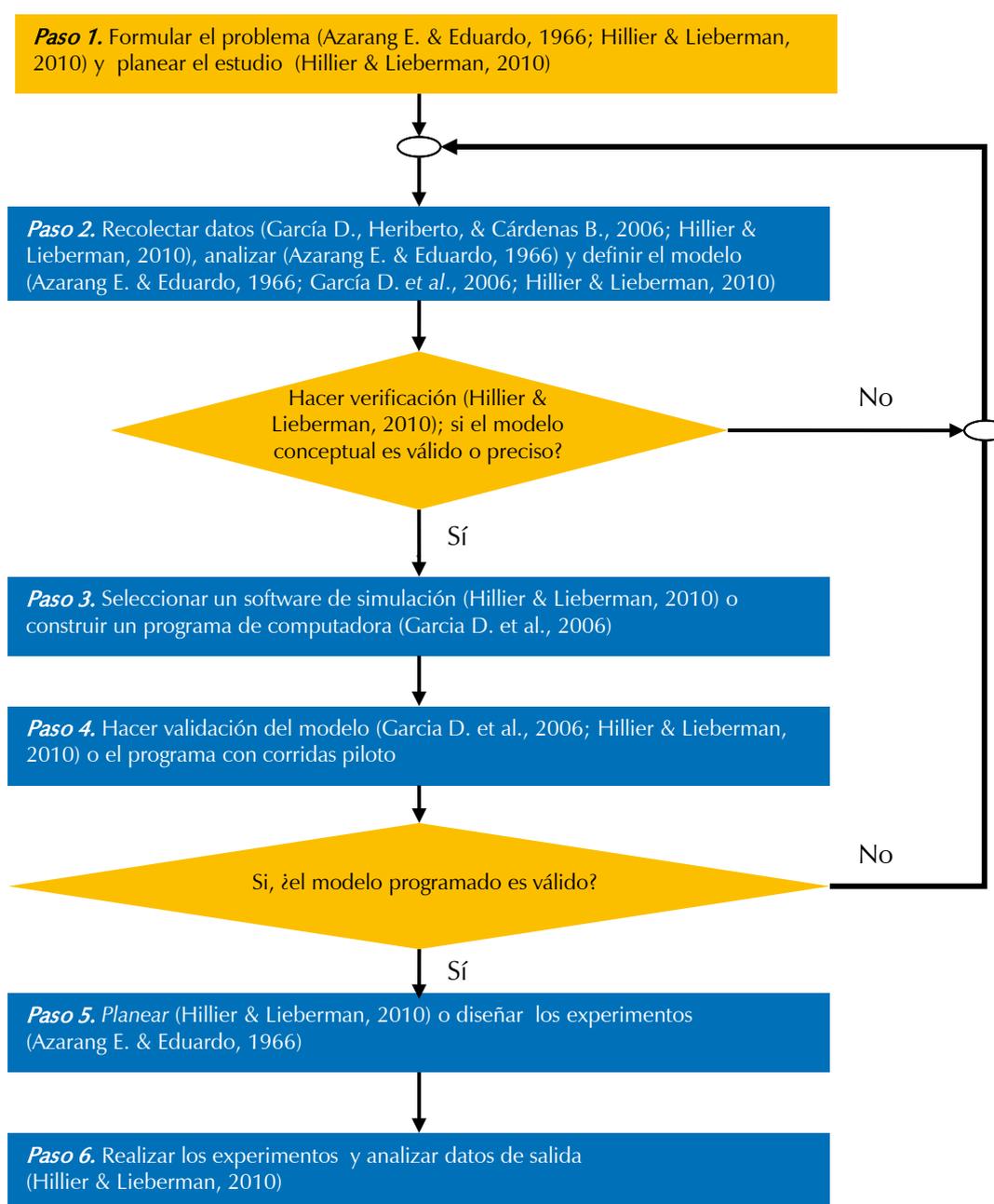


Figura 2. Diagrama de flujo pasos

Fuente: adaptado por los autores de Trujillo et al. (2010).

Paso 1. Formular el problema y planear el estudio

Una empresa de arquitectos desea evaluar la capacidad de servicio al cliente de las oficinas del área de atención en un edificio y su recurso es un elevador. El edificio cuenta con ocho oficinas, cuatro por nivel, para las cuales se propone una recolección de datos sistemática durante un mes para las variables: arribo, tiempos de atención y de permanencia en el edificio. En el primer piso se ofrecen servicios de pensiones y cesantías, en el segundo piso opera una aseguradora de vehículos y el tercer piso es de atención en salud (figura 2).

Las personas ingresan al edificio haciendo una línea de espera de tres metros en promedio, los visitantes que van a cualquiera de los pisos utilizan un elevador, con excepción de los visitantes del primer nivel; luego, las personas ya ubicada en el piso tienen unos tiempos de búsqueda de la oficina o consultorio para el cual van, en donde son atendidos con una disciplina por lo general FIFO (*First In First Out*). Después de servidos los visitantes salen del edificio.

Con el planteamiento anterior se desean resolver las siguientes preguntas: ¿los tiempos de arribo, atención y la capacidad responden al comportamiento de los visitantes en los diferentes pisos, día de visita, etc.? ¿Cuáles son estos tiempos de búsqueda, difieren por el servicio en cada uno de los pisos? ¿Cuánto es el tiempo de desplazamiento dentro del edificio?

Con lo anterior se debe planear la metodología de identificación y recolección de variables (tabla 3).

Paso 2. Recolectar y analizar datos

¿Cómo se hace la recolección de datos? ¿Cuáles son las variables de entrada para el análisis de la capacidad de un edificio, si es tratado desde el principio de líneas de espera? Para estos pasos se tomaron las directrices y las variables mostradas en la tabla anterior, las cuales fueron sistemáticamente recolectadas a diario, en un rango de 8 horas que es el tiempo del día hábil para los tres tipos de servicios ofertados en el edificio. Las variables fueron consignadas y analizadas bajo el

Descripción de las variables	Variable	Estrategias de recolección	Caso edificio para estudio
Mes, Día, Semana, Hora, Año de la muestra de la unidad de tiempo para estudio	Entrada	Muestreo Aleatorio Simple (MAS), sistemático u observacional	Hacer un muestreo y llevar registros por cada unidad de tiempo seleccionada o evento de simulación
Arribos (número de personas que llegan a el sistema, tiempos entre llegadas entre cada persona)	Entrada	Toma de tiempos entre llegadas por visitante y tipo de visitante. Muestreo en intervalos de tiempo de cada tipo de visitantes	Tomar los tiempos entre arribos por tipo de visitante o hacer un muestreo por intervalos por categorías y eventos en un instante de tiempo
Tipo de transacción, referencia, servicio o entidad	Entrada	Identificar el conjunto de servicios del sistema por cada servidor	Identificar desde el ingreso al edificio la oficina a la que se dirige el visitante
Costo del servidor y el costo oportunidad	Entrada	Costo de espera en cola de las entidades C_q (cost query) y C_s (cost service), costo de abandono	Tiempo de espera en la recepción (línea de espera), en el ascensor
Cantidad de servidores	Entrada, Salida	Personas, locaciones que ofrecen un servicio o atención	Unidades de servicio consultorios u oficinas
Tiempo de atención	Entrada, Salida	Tiempos de atención o servicio en cada locación, por cada entidad W_s (wait system)	VA determinadas a partir de pruebas estadísticas Kolmogorov- Smirnov, Anderson Darling y Chi-cuadrado
Largo de la cola y la cantidad de personas esperando.	Entrada, Salida	Longitud de la cola en metros y en cantidad de personas L_q (long query),	Largo promedio de la línea de espera en la recepción en diferentes intervalos de tiempo
Tiempo de espera en la cola	Entrada, Salida	Tiempo de espera en la cola W_q (wait query)	Tiempos promedio de espera en diferentes intervalos de tiempo
Tiempo durante el cual permanece en el sistema o tiempo de ciclo	Entrada	W_t (wait total)	Tiempo promedio en el edificio
Variables cualitativas	Entrada	Suplementos y ausentismos, curva de aprendizaje, habilidades de atención, nivel entrenamiento del servidor	N/A
Tiempo promedio de atención por cliente y por tipo de operación	Salida	Medidas de desempeño	
Cantidad de clientes atendidos o servidos	Entrada, Salida	Medidas de desempeño	
Nivel de utilización del servidor	Salida	Porcentaje de utilización de la locación	Estimación en ProModel con ocho corridas por experimento y conclusión con base en el Teorema de Tchevicheff
Cuello de botella (RB)	Salida	Entidades no atendidas por falta de capacidad	
WIP (Cantidad de personas esperando o en el sistema)	Entrada, Salida	Acumulación en las locaciones	

ⓘ Tabla 3. Variables por considerar en un modelo de líneas de espera

Fuente: los autores con información de Azarang y García Dunna (1996).

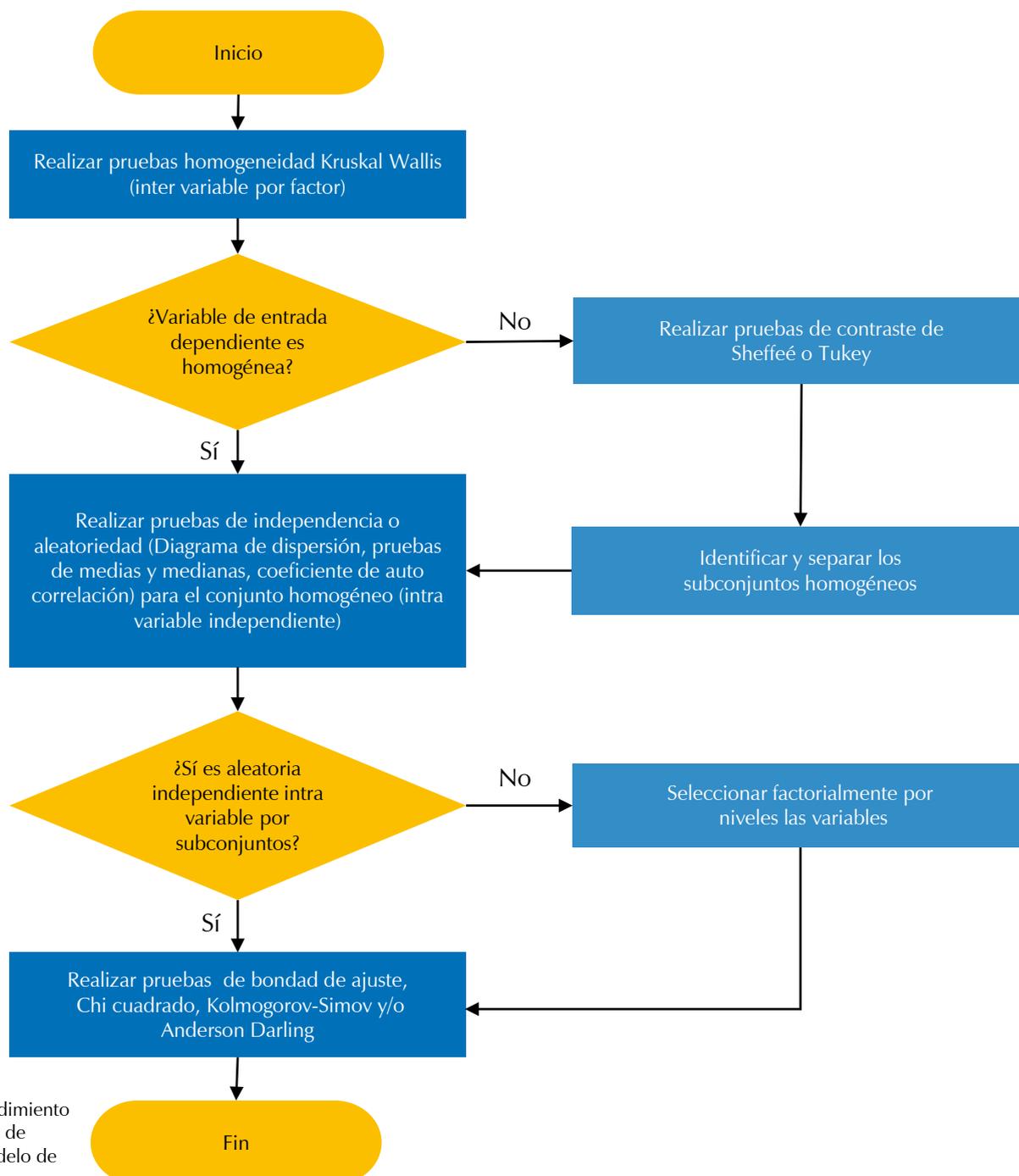


Figura 3. Procedimiento para un análisis de entrada de un modelo de simulación

Fuente: Trujillo et al. (2010).

procedimiento de la figura 3, desarrollado por Trujillo et al. (2010), debido a que muchos autores han desarrollado técnicas de análisis de datos unicriterio, multicriterio, factoriales y demás.

CUARTA PAUTA

El principio propuesto nace factorialmente, el supuesto es: el nivel de dependencia, homogeneidad y aleatoriedad de las variables en sus diferentes contrastes de manera individual y conjunta. Si el lector desea profundizar en la parte estadística de la misma puede remitirse al documento base (Trujillo et al., 2010).

En la figura 3 se resume el proceso de análisis de entrada para una base de datos de capacidad en un edificio con las variables aleatorias mencionadas para líneas de espera. Después de analizar el proceso anterior, si se determina que el modelo es preciso y válido, se continúa con la siguiente fase.

Paso 3. Seleccionar un software especializado en simulación o desarrollar un programa en un lenguaje de programación

Parte de este paso: ¿en qué software de simulación es más apropiada la estimación de la capacidad del edificio? Muchos desarrolladores determinan que lo más apropiado es desarrollar software a la medida (Coss Bú, 2003); sin embargo, comercialmente existen paquetes dedicados al desarrollo de modelos de simulación, como por ejemplo el software ProModel, que es mucho más interactivo en este sentido que el manejo de hojas de Excel, en donde se deben plantear los generadores anteriormente mencionados.

QUINTA PAUTA

Al ver las bondades y la facilidad de operar ProModel, se elige este programa para simular el comportamiento del edificio, como se muestra a continuación, donde los componentes de un modelo de simulación en ProModel son las

Locación	Cola de entrada				
Capacidad	Infinito (FIFO)				
Locación	Piso_3	Oficina_301	Oficina_302	Oficina_303	Oficina_304
Capacidad	8	16	3	8	15
Locación	Piso_2	Oficina_201	Oficina_202	Oficina_203	Oficina_204
Capacidad	8	14	8	7	13
Locación	Piso_1	Oficina_101	Oficina_102	Oficina_103	Oficina_104
Capacidad	8	10	6	9	11

Tabla 4. Variables por considerar en un modelo de líneas de espera
Fuente: los autores.

Entidad	Locación	Cantidad cada...	Ocurrencias	Frecuencia (minutos)
Visitantes_tipo_1	Cola de entrada	1	1000	0,3
Visitantes_tipo_2	Cola de entrada	15	Arribos_visitantes_tipo_2	1
Visitantes_tipo_3	Cola de entrada	5	200	5

Tabla 5. Datos de los arribos para los visitantes
Fuente: los autores.

entidades, las locaciones, los recursos y los atributos (García et al., 2006). A continuación se describe el planteamiento y desarrollo para este programa.

Las localizaciones: son todos aquellos lugares en los que la pieza puede detenerse para ser transformada o esperar a serlo. A continuación se presenta la variable capacidad para cada locación.

Las entidades son las unidades que generan un evento, representan el flujo (proceso de entrada, proceso, servicio y salida), para lo cual, en el caso del análisis de la capacidad de edificio y después de utilizar un análisis estadístico de las variables se determinó que el edificio tenía tres categorías de visitantes, uno por cada tipo de piso visitado, con el supuesto de que una persona camina a 50 metros por minuto en promedio. Los recursos son los medios necesarios para el transporte, la inspección, cargue y descargue de las entidades, con los cuales el flujo o el proceso debe contar porque son necesarios sus desarrollos productivos, no son localizaciones. En el caso en estudio, se utiliza como recurso un ascensor con capacidad para 8 personas, el cual es movido por una polea a una velocidad de 0,3 metros por minuto cargado y de 0,5 metros por minuto desocupado (tabla 4).

El tiempo de simulación puede ser *absoluto* o *relativo*; el *absoluto* parte de cero y termina

en un tiempo total de simulación definido, y el *relativo* considera un lapso de tiempo que transcurre entre dos eventos; para el caso se considera un reloj absoluto simulado para un día de ocho horas. Para ingresar al edificio Los visitantes generan una cola de entrada de tres metros. Los arribos de cada tipo se muestran en la tabla 5.

Los resultados de la distribución empírica para los visitantes tipo 2, después del análisis estadístico, se presentan en la tabla 6.

Las rutas son los medios para que las personas y el elevador se movilicen desde una locación a otra. El modelo está realizado a escala donde cada recuadro grande es a un metro, por tanto,

Hora	Cantidad de visitantes tipo 2
1	16
2	8
3	9
4	6
5	15
6	25
7	8
8	13

Tabla 6. Cantidad de visitantes tipo 2 en los intervalos por hora
Fuente: los autores.

Name	Type	T/S	From	To	BI	Dist/Time
Elevador	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	2.40
			N2	N3	Bi	2.70
			N1	N4	Bi	0.50
Visitantes_piso_3	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	1.30
			N2	N3	Bi	1.80
			N1	N4	Bi	1.20
			N4	N5	Bi	1.80
Visitantes_piso_2	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	1.20
			N2	N3	Bi	1.60
			N1	N4	Bi	1.40
			N4	N5	Bi	1.80
Visitantes_piso_1	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	1.00
			N2	N3	Bi	1.70
			N1	N4	Bi	1.70
			N4	N5	Bi	1.60
			N4	N5	Bi	1.60

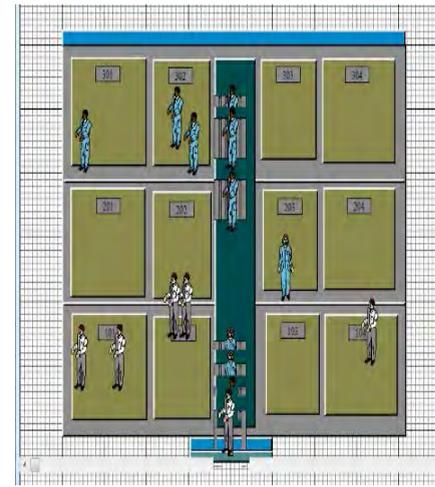
Figura 4. Generación de nodos e interfaces en el edificio (izquierda); layout (derecha)

Fuente: los autores.

Figura 5. Interfaces de las locaciones y de las rutas

Fuente: los autores.

Net	Node	Location
Elevador	N1	Piso_1
	N2	Piso_2
	N3	Piso_3
	N4	Cola_de_entrada
Visitantes_piso_3	N1	Piso_3
	N2	Oficina_303
	N3	Oficina_304
	N4	Oficina_302
	N5	Oficina_301
Visitantes_piso_2	N1	Piso_2
	N2	Oficina_203
	N3	Oficina_204
	N4	Oficina_202
	N5	Oficina_201
Visitantes_piso_1	N1	Piso_1
	N2	Oficina_103
	N3	Oficina_104
	N4	Oficina_102
	N5	Oficina_101



Paso 4. Hacer la validación del modelo

Para hacer la validación del modelo es necesario determinar el “estado del sistema”, es decir, la interacción de todos los elementos que están bajo estudio en un momento determinado. La validación se hace para determinar el nivel de coherencia del comportamiento del modelo simulado con respecto al sistema real.

En esta fase, se valida si las variables de entrada y de desempeño se encuentran dentro de un rango admisible de aceptación o rechazo. Para generar el análisis de salida de las variables estocásticas o de desempeño consideradas en un experimento de simulación, se emplean algunos métodos que, dependiendo de su facilidad y conocimiento, se utilizan para describir el comportamiento del sistema:

- a. *Método de réplicas o corridas*: es el conjunto de observaciones de un experimento o muestreo, donde cada observación es una simulación independiente, en la cual no se tiene en cuenta el periodo transitorio para el cálculo promedio de la medida de desempeño; en este caso no se subdivide cada observación, sino que cada una hace parte de una muestra de la que posteriormente se calcula la varianza estándar, porque los lotes no son independientes (Taha, 2012); en la figura 6 se presenta un claro ejemplo.

Con lo anterior, el conjunto de observaciones o los lotes se dividen en partes iguales; a estos se les denomina observaciones. La medida de desempeño promedio se calcula con el conteo por debajo de la curva de cada observación o lote; se divide la base de tiempo por lote, así: $MD = t_i$, donde: i es el lote; es el conteo del área bajo la curva. Luego se calcula un intervalo de confianza tomando en cuenta la fórmula clásica de estimación (Taha, 2012):

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}} \quad (1)$$

Visitante tipo Piso	Tiempo de espera para el ingreso	Tiempo de búsqueda en el piso	Tiempo de atención
1	1	0,5 m/s	E(22)
2	0,7	0,4 m/s	N(17,3)
3	2	0,2 m/s	T(2,5,8)

Tabla 7. Tiempos de la medición

Fuente: los autores después de aplicar el análisis de entrada.

Oficina	Probabilidad de visita
101	0,3
102	0,15
103	0,3
104	0,25

Tabla 8. Distribución de probabilidad empírica para la visita al edificio

Fuente: los autores con base en la recolección y el análisis de datos.

el lote tiene un ancho de 8 metros y 8 de alto, como se muestran en la figura 4.

Las interfaces son las asignaciones de los nodos origen y destino de una ruta para un recurso, estas se muestran en la figura 5.

Los tiempos de atención en cada una de las oficinas se presentan en la Tabla 7.

Las probabilidades de los visitantes para los pisos 1 y 2 son aleatorias, mientras que para el piso tres son de acuerdo con la siguiente probabilidad empírica (Tabla 8)

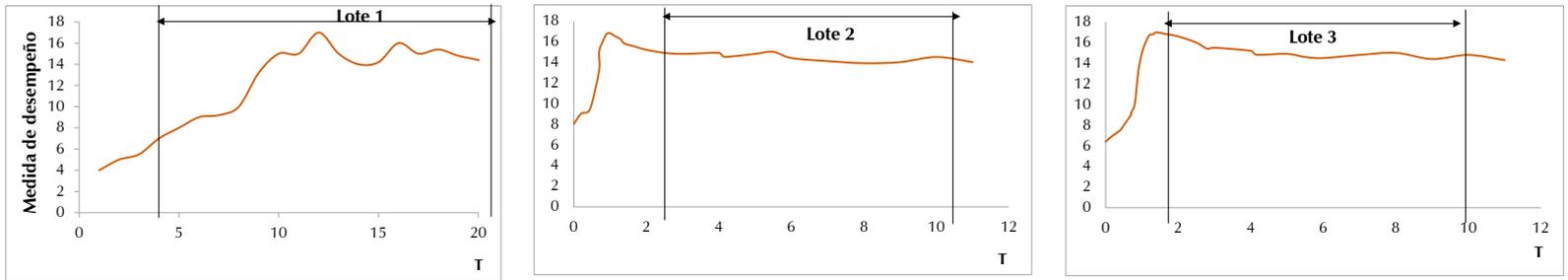


Figura 6. Recolección de datos de salida (medidas de desempeño) – método de réplicas
Fuente: Taha (2012).

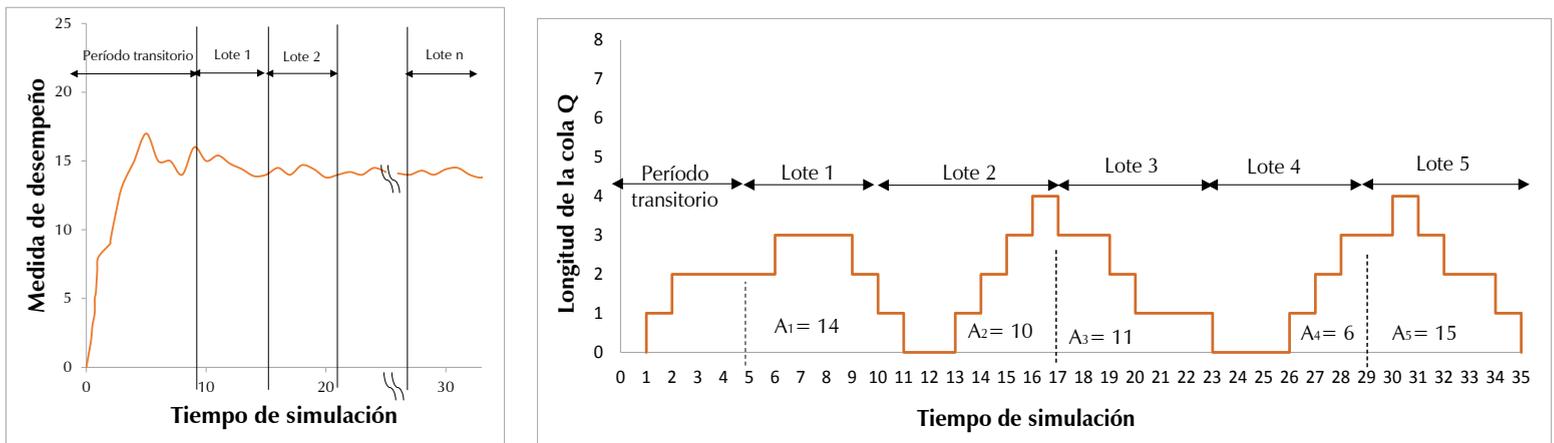


Figura 7. Recolección de datos de salida (medidas de desempeño) – Método subintervalos
Fuente: Taha (2012).

b. *Método de subintervalos*: es el cálculo promedio de las medidas de desempeño en n subintervalos o “lotes” iguales; el análisis se realiza por la observación durante un tiempo prolongado de simulación, y durante este la observación se divide en partes iguales o lotes para determinar la estabilidad de la medida de desempeño; la desventaja es la dependencia del conjunto de lotes, para lo cual la solución es aumentar el tiempo entre cada observación; parte del principio de *estabilidad*, por tanto hay un tiempo transitorio de simulación en la primera parte que no se toma en cuenta para el análisis de la medida de desempeño y, entre mayor tiempo de simulación, más lotes habrá y menor error se generará (Taha, 2012); un claro ejemplo se muestra en la figura 7.

El siguiente paso es generar el intervalo de confianza para las medidas de desempeño; en el caso de los edificios son simulaciones terminales o edificios de negocios donde todas las personas salen del sistema al final del día y la distribución es de una población normal. Se utiliza la fórmula dos (2), pero si maneja otro tipo de distribuciones porque la población no es normal, la fórmula sería la tres (3), como se muestra a continuación:

$$IC = \left[\bar{x} - \left(t_{\frac{\alpha}{2}, r-1} \right) \frac{s}{\sqrt{r}}, \bar{x} + \left(t_{\frac{\alpha}{2}, r-1} \right) \frac{s}{\sqrt{r}} \right], \bar{x} \pm \left(t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \right) \frac{s}{\sqrt{r}} \quad (2)$$

$$IC = \left[\bar{x} - \frac{s}{\sqrt{r\alpha/2}}, \bar{x} + \frac{s}{\sqrt{r\alpha/2}} \right], \bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{r\alpha/2}} \quad (3)$$

donde la media se calcula por: $\bar{x} = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r x_i$

y la varianza por: $s = \sqrt{\frac{1}{r-1} \sum_{i=1}^r (x_i - \bar{x})^2}$ (1)

En caso de que la simulación no sea terminal, por ejemplo, que el edificio sea de vivienda porque las personas no salen de él al finalizar la simulación, se utilizan las siguientes fórmulas: la ecuación (4) si la población es normal, la (5) si es normal pero no se conoce la varianza, y la (6) si la población maneja otro tipo de distribuciones.

$$n = \frac{\left(\sigma Z_{\frac{\alpha}{2}} \right)^2}{(x - \mu)}, n = \frac{\left(\sigma Z_{\frac{\alpha}{2}} \right)^2}{\epsilon} \quad (4)$$

$$n = \frac{\left(st_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \right)^2}{(x - \bar{x})}, n = \frac{\left(st_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \right)^2}{\epsilon} \quad (5)$$

$$n = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{\sigma}{\epsilon} \right)^2 \quad (6)$$

c. *Método regenerativo*: aborda el problema desde la independencia al buscar condiciones iniciales idénticas, puede ser difícil de interpretar (Taha, 2012).

Paso 5. Planear los experimentos

Después de tener un modelo base validado, se procede a diseñar los experimentos o escenarios adecuados para tomar decisiones. En el caso en estudio se plantean los siguientes: i) en el estado actual, ¿el recurso elevador es suficiente?; ii) si las empresas decidieran crecer el siguiente año un 25% en nivel de servicio, ¿podrían continuar con la misma capacidad? ¿Deberían ampliar la capacidad y los recursos?

Oficina	Corrida	Tiempo de simulación	Capacidad	Visitantes
Oficina 301	1	8	16	10
Oficina 301	2	8	16	13
Oficina 301	3	8	16	9
Oficina 301	4	8	16	14
Oficina 301	5	8	16	10
Oficina 301	6	8	16	11
Oficina 301	7	8	16	9
Oficina 301	8	8	16	13
Promedio				11
Desviación estándar				1,96
Límite inferior				7
Límite superior				16

Tabla 9. Resultados del experimento

Fuente: los autores con información de Output viewer 3D ProModel.

$$\left[11 - \frac{1,96}{\sqrt{10(0,025)}}, 11 + \frac{1,96}{\sqrt{10(0,025)}} \right]$$

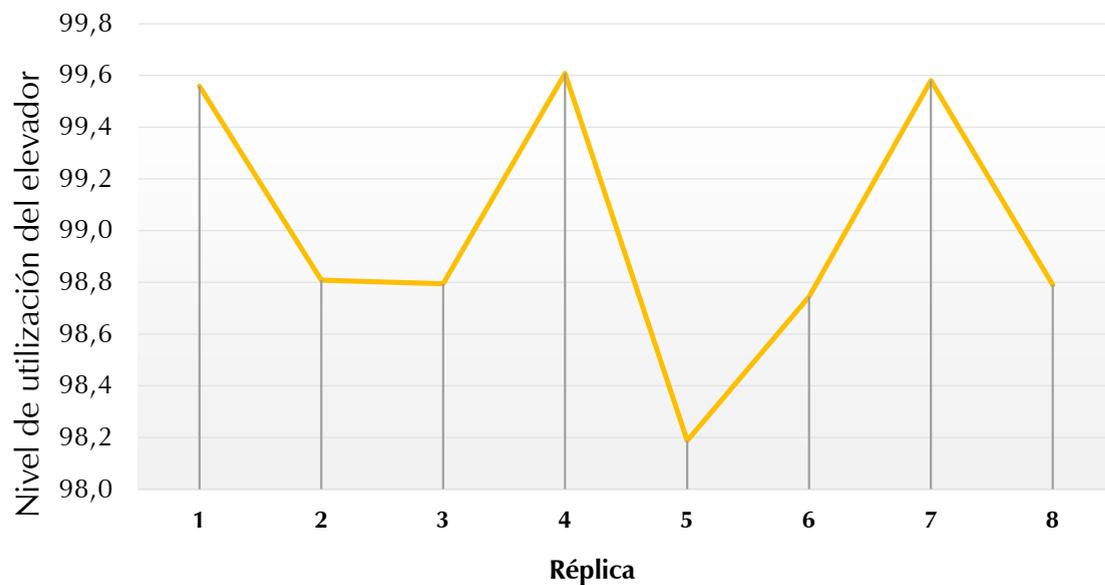


Figura 8. Nivel de utilización del elevador

Fuente: los autores con información de Output viewer 3D ProModel

Paso 6. Resultados de los experimentos y análisis de datos

Como se mencionó, por ser en un edificio con oficinas de servicio, el modelo se analizó para simulaciones terminales, con el método de análisis de réplicas utilizando el teorema de Tchevicheff a un nivel de confianza del 95%. A continuación, en la tabla 9 se presenta un ejemplo para la oficina 301.

Después de analizar la tabla 9, la oficina 301, con ocho réplicas o corridas y un nivel de con-

fianza del 95%, en promedio es visitada por entre 7 y 16 personas en un día de ocho horas, a partir de la fórmula; sin embargo, con base en esta afirmación se cumple que la capacidad es suficiente, ya que es la misma que el valor máximo. En caso de que no fuera así, se debería pensar en una estrategia de ampliación de la capacidad. Para resolver los experimentos con el estado actual: i) ¿el recurso elevador es suficiente? Definitivamente es suficiente ya que su utilización en las ocho corridas supera el 98%, como se muestra en la figura 8.

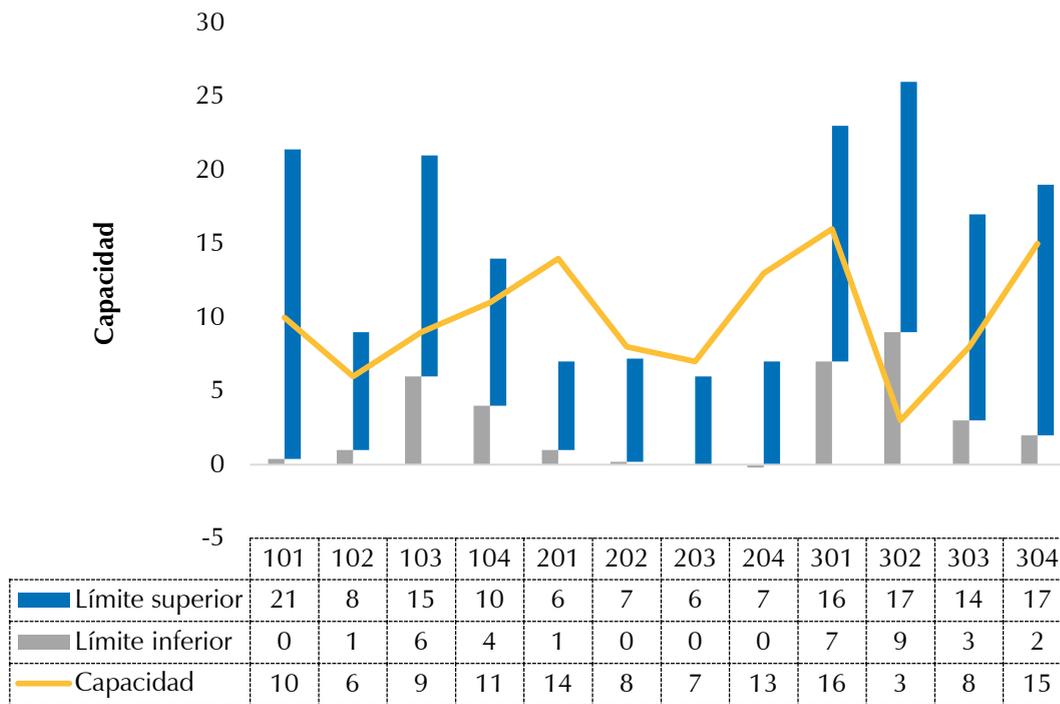


Figura 9. Variable de desempeño nivel de utilización por las diferentes oficinas

Fuente: los autores.

DISCUSIÓN

Con lo anterior, si las empresas deciden crecer en nivel de servicio, el elevador no sería el transporte óptimo a los pisos dos y tres.

ii) Si las empresas decidieran crecer el siguiente año un 25% en nivel de servicio, ¿podrían continuar con la misma capacidad? ¿Deberían ampliar la capacidad y los recursos? Los resultados de la variable capacidad se presentan en la figura 9, en la cual se muestra que las oficinas del tercer y primer piso pueden tener sobreutilización en cualquier instante de tiempo, gracias a la demanda de visitantes; de otra forma, las oficinas 201 y 204 están subutilizadas.

Con lo anterior, la oficina 302 es la más crítica, debido a que su límite superior de nivel de atención podría llegar a ser seis veces su capacidad, por lo que debe pensar en ampliar su área. Al igual que la 201, debido a que su capacidad es para atender 14 visitantes pero su demanda de visitas es máximo de seis personas diarias, por tanto podría pensar en reducir el tamaño de la oficina u ofrecer otro tipo de atención dentro de ella.

Por último, el resultado de este ejercicio condujo a plantear nuevas preguntas sobre el proceso de diseño de una edificación desde la perspectiva de la enseñanza, las preguntas fueron las siguientes: ¿cuáles serían los problemas de sostenibilidad que presenta una edificación sostenible? ¿Cuál sería el concepto más adecuado para responder a esta problemática desde la perspectiva de la sostenibilidad en una edificación? ¿Cuál sería una didáctica para responder al proceso de diseño de una edificación?

A partir del experimento de simulación anterior y las preguntas generadas por los resultados, se realizó un análisis de los problemas de sostenibilidad en el diseño de edificaciones. Finalmente, según lo anterior, se propuso una didáctica de diseño eficiente de edificaciones. A continuación se describen más ampliamente estos temas.

LOS PROBLEMAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL DISEÑO DE EDIFICACIONES

Hoy, las políticas del Gobierno nacional están orientadas al cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población. Lo anterior implica desarrollar tres estrategias direccionadas a este objetivo:

En primer lugar, generar una masa crítica de empresas que posicionen las buenas prácticas, así como los bienes y servicios sostenibles, en el mercado nacional e internacional.

En segundo lugar, crear una cultura de producción y consumo sostenible entre instituciones públicas, empresas y consumidores.

Por último, fortalecer el marco institucional que impulsa la producción y el consumo sostenible dentro del territorio nacional.

En este orden de ideas, la infraestructura que requieren la industria y el mercado colombiano deben responder a indicadores de sostenibilidad en el caso de los edificios. Hoy es un requerimiento esencial que un edificio responda al impacto ambiental que produce y mejore sus procesos logísticos de manera eficiente.

Para ello, es importante revisar cuáles son los procesos de diseño de una edificación que responda de manera óptima a la sostenibilidad. Además, ¿cómo se presenta este tipo de conocimiento en la academia?, ¿este tipo de conocimiento está actualizado en los programas académicos de Arquitectura y Diseño Industrial?

Estas inquietudes permiten entender que los requerimientos ambientales obligan a replantear los procesos de diseño de las edificaciones hacia la sostenibilidad en procesos productivos y en la cadena de abastecimiento (Seuring, 2013; Seuring y Müller, 2008), dado que un edificio de estas características debe responder a la conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente.

Asimismo, debe procurar la protección de la salud de las personas y la utilización prudente y racional de los recursos naturales. Además, se debe aplicar el principio de cautela con el medio ambiente como una de las bases fundamentales del proceso de diseño de las edificaciones. Por estas razones, es fundamental entender el rol que hoy juega en los requerimientos de sostenibilidad que se exigen en el área de la producción y la logística (Miemczyk, Johnsen y Macquet, 2012).

Es decir, hoy el diseño de una edificación se orienta a ser interdisciplinar, al entender que el cruce de los conceptos de estas dos disciplinas —Arquitectura y Diseño Industrial— define los procesos de diseño de los edificios y permite una mayor integración entre los procesos de producción que se realizan dentro del edificio y los procesos de diseño de los espacios a los que va a responder dicho tipo de edificación.

¿CUÁL ES EL PROCESO IDEAL DE DISEÑO DE UN EDIFICIO?

En los últimos años la normativa (decretos 3600 de 2007, 4066 de 2008 y 3930 de 2010) relacionada con las edificaciones está siendo actualizada y busca un mejor comportamiento ambiental de los edificios, además de una mejor gestión de los residuos de construcción y demo-

lición. También, se propone limitar la demanda energética, el incremento del rendimiento de las instalaciones y se está orientando el diseño de los edificios a la eficiencia energética, así como a la introducción de energías renovables. Sin embargo, es necesario que el sector de la construcción realice un esfuerzo para llegar más allá de los requisitos normativos, y que considere la necesidad de ser cada vez más eficiente en sus procesos de producción, para responder de manera responsable a la sostenibilidad y alcanzar así unos adecuados diseños en la producción de edificaciones.

Lo anterior permitirá que diferentes actores, como por ejemplo: arquitectos, ingenieros industriales, ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, puedan trabajar interdisciplinariamente, y dar así una respuesta acertada a las necesidades de los usuarios y del medioambiente, orientada a construir un hábitat sostenible. Por consiguiente, el proceso más adecuado para el diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad es la conformación de grupos de trabajo interdisciplinario. Alrededor de la ingeniería industrial, la arquitectura y de otras profesiones se mueven muchos campos investigativos que comparten herramientas de solución.

Por ejemplo, la ingeniería industrial se mueve desde la estandarización hasta la optimización de procesos. Hoy, una de las herramientas que se utiliza frecuentemente en la ingeniería industrial es la simulación discreta y continua. Esta se ha convertido en una técnica multidisciplinar que puede generar resultados en cualquier otra profesión, como por ejemplo la arquitectura. Así, es posible abordar desde estas dos disciplinas temáticas en la línea de “optimización, producción y logística”, con las cuales se pueden desarrollar competencias innovativas en un proceso de diseño multidisciplinar y transdisciplinar.

Precisemos un poco más el tema. Cuando los individuos observan que en su hábitat todo es una “cadena o una red” que es parte de un sistema complejo, el conjunto de variables y procesos que interactúan se manifiesta de manera

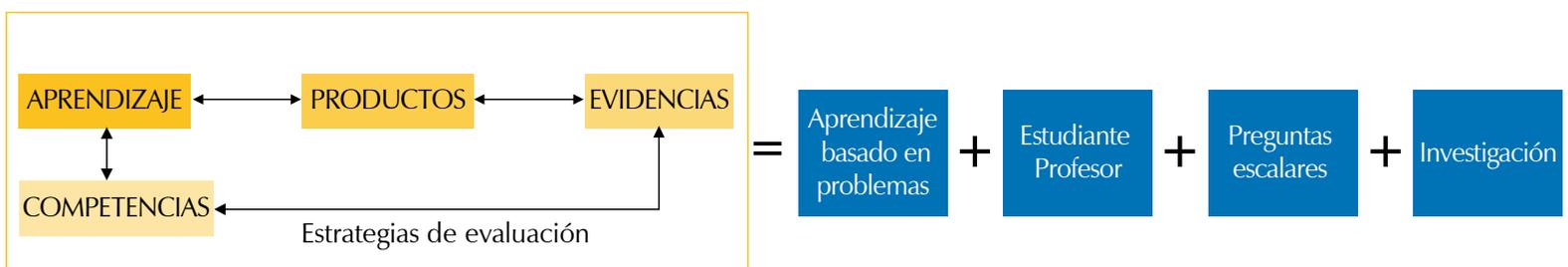


Figura 10. Modelo de aprendizaje de competencias en el área de la ingeniería industrial y la arquitectura

Fuente: los autores (2013).

endógena y exógena. Entonces, cada individuo, organización o una actividad específica, como por ejemplo, una empresa, pueden ser vistos como un nodo o un conjunto de subnodos dentro del hábitat. En cada *nodo precedente* hay un proveedor, un vendedor, un asesor, una entidad del Estado, etc. Estos actores ofrecen a su vez un producto o servicio y cada *nodo subsecuente* tiene un producto, un flujo, una capacidad y un nivel de satisfacción.

Por consiguiente, se pueden determinar los productos o servicios en los que se mueve un flujo de información. Así, el ingeniero industrial y el arquitecto ven las problemáticas como un sistema complejo en el cual convergen muchas variables, y las herramientas que aprende las utiliza en la solución de estas de una manera integral. En el caso de la enseñanza universitaria, los actores principales en un proceso de formación en diseño son los estudiantes y los profesores. Juntos convergen en la búsqueda del desarrollo integral en áreas como la investigación, la docencia y la extensión.

Entonces, el reto principal es que las disciplinas de la ingeniería industrial y la arquitectura desarrollen competencias en los estudiantes para que puedan innovar los procesos de diseño arquitectónico. En este sentido, el uso de herramientas informáticas puede ser orientado al *desarrollo de modelos de planeación, operación e integración de una cadena de abastecimiento* en la gestión y el diseño de un edificio.

Ahora bien, para poder realizar un planteamiento pedagógico de cómo debería ser un modelo adecuado para la enseñanza de mejores procesos de diseño que integren estas dos disciplinas, es recomendable analizar brevemente los modelos pedagógicos de aprendizaje para proponer una técnica encaminada al trabajo colaborativo de estas dos disciplinas. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), existen tres modelos pedagógicos que se utilizan en el país, estos son:

- El modelo heteroestructurante: el cual parte del principio de que el conocimiento se transmite y, por consiguiente, se hace énfasis en el resultado. Este sigue el modelo educativo de condicionamiento o de pedagogía conductista.
- El modelo autoestructurante: el cual parte del principio de que el conocimiento se construye y es un proceso propio del individuo. Este sigue el modelo educativo constructivista.

- El modelo interestructurante: el cual parte del principio de que el conocimiento se construye entre alumno y profesor. Este modelo está orientado a los indicadores de desempeño.

De lo anterior se desprende la siguiente reflexión: el aprendizaje está relacionado con competencias específicas, las cuales permiten proponer estrategias de aprendizaje y de evaluación. Para lograr esto, se requiere determinar cuáles son los productos y las evidencias que permiten identificar el proceso de aprendizaje de dicha competencia.

Una opción adecuada para este tipo de aprendizaje es el aprendizaje basado en problemas, el cual consiste en el planteamiento de un problema a partir del trabajo conjunto entre profesor y estudiante. Este se realiza según preguntas escalares que permiten desarrollar en estos dos actores un trabajo colaborativo y construir un proceso de investigación (figura 10).

En síntesis, anteriormente en los procesos educativos era importante que el estudiante desarrollara una técnica a nivel de formación profesional, la cual era evaluada de manera puntual. Sin embargo, hoy los procesos integrales de formación buscan el desarrollo de una competencia.

Es por esta razón que se deben buscar herramientas que permitan desarrollar competencias en estas dos disciplinas de manera complementaria. En ese sentido, una de las herramientas más importantes para la ingeniería industrial y que podría aplicarse en la arquitectura es la simulación de procesos, la cual se ha convertido en una estrategia para el diseño multidisciplinar; esta permite entender la complejidad de un sistema para visualizar problemáticas y proponer las mejoras pertinentes en el tiempo.

A nivel general en todas las profesiones, cuando el estudiante maneja las herramientas y desarrolla la competencia de una manera integral, se concluye que “propone y diseña”, por consiguiente, la siguiente estrategia para validar su diseño es usar la simulación con el fin de aceptar o rechazar las hipótesis necesarias y los puntos de mejora, a lo que comúnmente se le llama “tomar decisiones”; así podría “vender” un diseño, con estrategias claras porque ha observado el sistema en el tiempo.

Con lo anterior, a continuación se propone, desde la perspectiva de los ingenieros industriales, una metodología de formación para estudiantes universitarios, la cual busca un desarrollo integral para el profesional que se desenvuelve en la solución de problemáticas en diferentes contextos (figura 11).



Figura 11. Metodología de enseñanza e investigación desde el punto de vista de la ingeniería industrial
Fuente: los autores (2013).

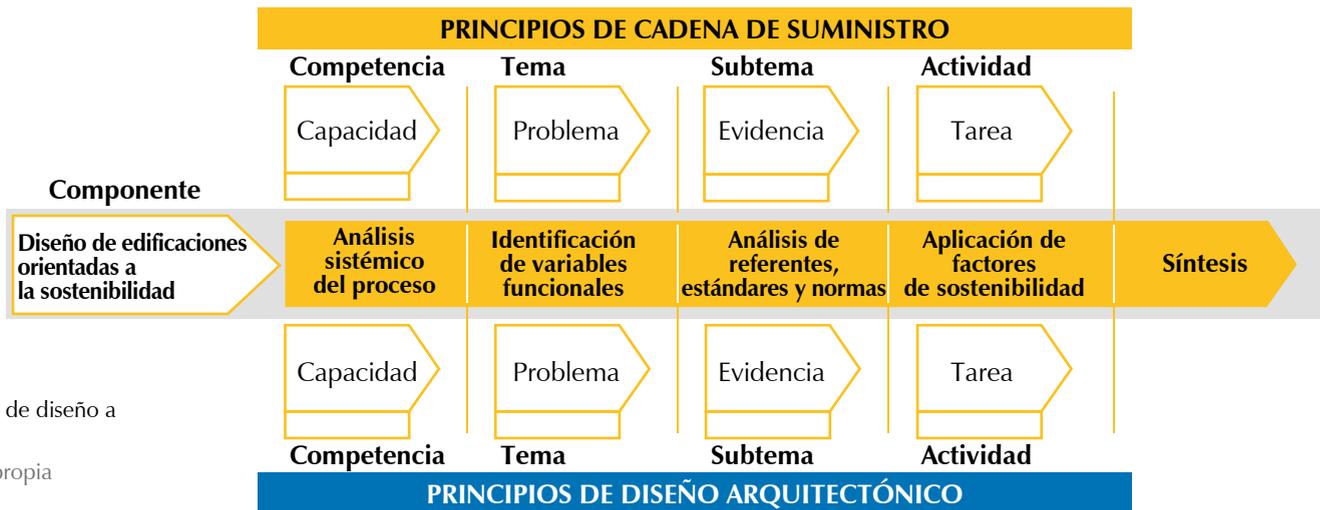


Figura 12. Modelo de diseño a partir de ABP
Fuente: elaboración propia (2013).

En el campo de la ingeniería industrial se habla de *diseño de procesos*, y en la actualidad se le suma el concepto de *procesos sostenibles*. En el caso de la arquitectura, la simulación se ha convertido en una herramienta fundamental. Desde el punto de vista matemático, la simulación tiene un nivel de complejidad estadística y matemática importante por su sustento teórico discreto y continuo en el modelamiento respectivo de eventos aleatorios en el tiempo y las teorías de control de flujo para la transferencia de energía.

Cada campo en la simulación, tanto el discreto como el continuo, presenta el beneficio de observar un sistema en el tiempo; sin embargo, de forma comparativa, la primera tiene un nivel de error estimado ya que la recolección y generación de datos se da en intervalos de tiempo, así existen momentos en los cuales el sistema puede cambiar estocásticamente de un estado a otro sin tener el control y la identificación de la variable que incide en la simulación.

Así, la simulación se ha convertido en un campo multidisciplinar y, en términos de complejidad, permite el diseño de procesos e instalaciones en diferentes contextos; cada profesión ve desde un punto de vista diferente la problemática en el sistema complejo, la red o cadena de valor.

PROPUESTA PARA UNA DIDÁCTICA DE DISEÑO EFICIENTE DE EDIFICIOS

Si el objetivo es integrar los conceptos de logística verde y simulación en los procesos de diseño de las edificaciones, sería importante entender cuál será el modelo de aprendizaje más adecuado para diseñar edificaciones bajo este concepto. En el contexto actual, el aprendizaje está compuesto por experiencias que van transformando al individuo y, a su vez, también modifican la forma de interactuar con su entorno (Babativa, 2012). Por consiguiente, hoy se busca que la enseñanza desarrolle el pensamiento complejo en los estudiantes (Cantú, 2010, 9). Es decir, el aprendizaje se debe desarrollar en dos ámbitos: operaciones de pensamiento y técnicas de trabajo intelectual.

En el desarrollo de un ambiente de ABP para el diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad se propone que la enseñanza del proceso de diseño se lleve a cabo a partir de una serie de anillos o niveles de complejidad, en donde todas las fases tengan una misma importancia. Es decir, se busca el planteamiento de procesos de diseño concurrente o simultáneo que estén terciados por medios tecnológicos, los cuales permiten un procesamiento de la información en tiempo

real y su posterior simulación. A continuación se presentan las fases de producción del producto según la aplicación del ABP en el proceso de diseño (figura 12).

- Primero se realiza un análisis sistémico de referentes que permitan identificar variables de diseño. Luego, se diseña el edificio a partir de aplicar conceptos de logística verde.
- Segundo, se rediseñan los procesos que conducen a un adecuado proceso de cadena de suministro eficiente. Por ejemplo, se varían sus procesos funcionales frente al sistema estructural y constructivo del edificio. La configuración espacial deriva de los procesos de uso de la edificación y se observa cómo responden estas variaciones a las variables de diseño planteadas en el análisis sistémico realizado con anterioridad.
- Tercero, una vez se obtiene un diseño del edificio se simulan en un modelo virtual para determinar la efectividad del ciclo de vida del diseño propuesto. Es decir, desde la construcción del proyecto se simulan los impactos que produce en el ambiente, la efectividad del presupuesto, el desarrollo de la programación de obra y su comportamiento durante el uso.

CONCLUSIONES

El modelo pedagógico propuesto puede llegar a ser de utilidad al momento de aplicarse en un contexto multidisciplinar en donde interactúen estudiantes de ingeniería industrial y arquitectura. Si este ejercicio se aplicara en las aulas de clase, se reducirían considerablemente los tiempos de diseño y la comunicación entre estudiantes mejoraría por contener un proceso que implica el trabajo multidisciplinar. Por tanto, la comunicación

es uno de los factores más importantes a la hora de aplicar el modelo pedagógico en un proceso de diseño arquitectónico. Esto implica que el grupo de estudiantes y docentes debe identificar cuáles son los procesos de comunicación más efectivos para transmitir la información. Es necesario profundizar más en el estudio de la práctica del ABP con grupos multidisciplinares, para poder aplicar con mayor eficiencia el diseño de edificaciones

Por otro lado, la simulación definitivamente es una herramienta multidisciplinar que sirve para la evaluación y el diseño de la capacidad de una edificación en general. Además, se podría utilizar en la planeación de parques, vías de transporte, teorías y políticas públicas de tráfico y demás. En términos de evaluación de recursos arquitectónicos, el diseño se puede sustentar en este tipo de herramientas como un medio para “aprender la arquitectura”. No se debe desconocer el nivel macro de la planeación de edificios como parte de una manzana o un barrio, ahí la simulación discreta y continua pueden servir como herramienta de planeación para evaluar en el tiempo y por sucesos.

Si la simulación ahora hace parte de las herramientas sostenibles, se puede replicar a otros procesos de paisaje y patrimonio en los cuales estas aplicaciones son escasas. Finalmente, se espera que las empresas constructoras repliquen el modelo de simulación en ProModel o en hoja de cálculo, y que los docentes e investigadores del programa de Arquitectura apliquen de una manera sistemática y científica la herramienta de simulación para la toma de decisiones en diseño arquitectónico. Se espera que este artículo sirva como herramienta docente para profundizar en los elementos de la simulación.

REFERENCIAS

- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2005). *Estadística para administración y economía*. México: Cengage Learning. Recuperado de: <http://dspace.ucbscz.edu.bo/dspace/bits-tream/123456789/13206/1/10003.pdf>
- Azarang E., M. R. y Eduardo, G. D. (1966). *Simulación y análisis de modelos estocásticos*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Babatava, D. (2012). *El aprendizaje basado en problemas: una respuesta práctica para la formación del pensamiento*. Bogotá: Universidad la Gran Colombia.
- Coss Bú, R. (2003). *Simulación: un enfoque práctico*. México: Limusa.
- Cantún, I. (2010). Nuevos desafíos en la formación de arquitectos a partir del impacto de la sostenibilidad en la arquitectura. *Entelocio - Revista interdisciplinar* (12), 273-287. Recuperado de: <http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2010/e12a15.pdf>
- Evans, M. J. y Rosenthal, J. S. (2004). *Probabilidad y estadística, la ciencia de la incertidumbre*. Barcelona: Reverté.
- Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones* (9 ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Miemczyk, J., Johnsen, T. E. y Macquet, M. (2012). Sustainable purchasing and supply management: a structured literature review of definitions and measures at the dyad, chain and network levels. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17 (5), 478-476. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/242060981_Sustainable_purchasing_and_supply_management_A_structured_literature_review_of_definitions_and_measures_at_the_dyad_chain_and_network_levels
- Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision Support Systems*, 54 (4), 1513-1520. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Stefan_Seuring/publication/257207230_DSS_Seuring_ModellingSustSCM_final_2012_04_24/links/00b7d524a72d4707a1000000.pdf
- Seuring, S. y Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16 (15), 1699-1710. Recuperado de: <http://getcloser.dk/content/02-information/05-referencer/seuring-mueller-2008-from-a-literature-review-to-a-conceptual-framework-for-sustainable-supply-chain-management.pdf>
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones*. México: Pearson Education, Prentice Hall.
- Trujillo, J., Vallejo, J. y Becerra, M. (2010). Methodology Call-Centers's Simulation - Study case. *Studiositas*, 5 (3), 117-138.
- Wackerly, D. D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R. L. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Cengage Learning. Recuperado de: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=ESECA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001612>

LAS RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO

TRANSMILENIO EN BOGOTÁ

Myriam Stella Díaz-Osorio
Julio César Marroquín

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño – Programa de Arquitectura.

Semillero de investigación: Espacio Público y Movilidad Urbana

Díaz-Osorio, M. S. & Marroquín, J. C. (2016). Las relaciones entre la movilidad urbana y el espacio público. *Transmilenio en Bogotá. Revista de Arquitectura, 18(1)*, 126-139. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.11



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.11>

Myriam Stella Díaz-Osorio

Arquitecta, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá (Colombia)
Magíster en Historia y teoría del arte, la arquitectura y la ciudad, Universidad Nacional de Colombia.

Docente de la Universidad Católica de Colombia.

Líder del semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana, Universidad Católica de Colombia.

Investigadora: Observatorio de Arquitectura Contemporánea Latinoamericana, Universidad Nacional de Colombia.

Integrante del grupo de investigación Gistal, Universidad Nacional de Colombia.

<http://orcid.org/0000-0002-0577-9151>

msdiaz@ucatolica.edu.co

Julio César Marroquín

Tecnólogo en topografía, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Estudiante de sexto semestre de arquitectura, Universidad Católica de Colombia.

Participante del semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana, Universidad Católica de Colombia.

jcmarroquin79@ucatolica.edu.co

RESUMEN

El desarrollo urbano de las ciudades ha estado ligado al desarrollo de los sistemas de movilidad, destacando aspectos relacionados con la extensión territorial, la funcionalidad, la estética, la experiencia de viaje, entre otros. De esta manera, las dos estructuras definen el paisaje urbano que será apreciado por los habitantes. En el presente artículo se expondrán los intereses, las prácticas y los alcances del semillero *espacio público y movilidad urbana*, que buscan identificar las relaciones existentes entre las estructuras del sistema de Movilidad Transmilenio, en Bogotá, y el espacio público adyacente a dicha estructura. Se determinará el marco conceptual para la investigación, seguido de la presentación del análisis del caso Transmilenio a través de herramientas de registro e interpretación de las situaciones relacionadas con el espacio público y la estructura de movilidad, identificando las relaciones existentes.

PALABRAS CLAVES: desarrollo urbano, vida urbana, transporte público, espacio urbano.

THE RELATIONSHIP BETWEEN MOBILITY AND PUBLIC SPACE TRANSMILENIO IN BOGOTA

ABSTRACT

The urban development of cities has been linked to the development of mobility systems, highlighting issues related to territorial extent, functionality, aesthetics, the experience of travel, among others. Thus, two structures define the urban landscape that will be appreciated by its inhabitants. In this article the interests, practices and scope of the research hotbed in public space and urban mobility, which seek to identify the relationships between the structures of the mobility system Transmilenio in Bogota, and the adjacent public space to that structure will be shown. The conceptual framework for research will be determined, followed by the presentation of the Transmilenio case analysis through logging tools and interpretation of situations related to public space and the structure of mobility, identifying in this way existing relationships.

KEYWORDS: Urban development, urban life, public transport, urban space

Recibido: julio 13/2015

Evaluado: agosto 4/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

INTRODUCCIÓN

El presente artículo es producto del trabajo del semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana. El semillero está adscrito al grupo de investigación Habitat sustentable, diseño integrativo y complejidad, en la línea de investigación Cultura, espacio y medioambiente urbano, avalado y financiado por la Universidad Católica de Colombia, durante el año 2015. Surge como espacio de reflexión para abordar los temas que tienen que ver con las relaciones existentes entre la estructura del espacio público y la estructura de movilidad, que se han implementado en ciudades como Bogotá en el siglo XXI, atendiendo a los problemas de desplazamiento de la población. En la primera parte se presentará el marco conceptual sobre el que se apoya la investigación para el ejercicio; posteriormente, se explican los procesos que se han seguido para la construcción del problema y el abordaje del caso de estudio y, finalmente, los alcances de interpretación que se han elaborado para determinar las relaciones existentes entre las estructuras de movilidad y el espacio público.

Desde principios de siglo, en las ciudades latinoamericanas se han incorporado diversos tipos de transporte público que responden a las necesidades de desplazamiento de las grandes poblaciones, que se vieron urgidas a cumplir con sus actividades laborales y volver a sus viviendas de manera más eficiente y rápida, surcando las grandes distancias de ciudades en crecimiento. Los casos de México y de Buenos Aires evidencian la inclusión de sistemas de metro en sus espacios subterráneos, logrando iniciar una dinámica urbana anclada a la infraestructura del metro, las actividades y los servicios urbanos, y la necesidad de desplazamiento de los ciudadanos.

Actualmente, los países que por diversas razones no incluyeron dentro de sus planes urbanos este tipo de transporte, han iniciado una nueva cruzada por introducir, a causa de la necesidad de desplazamiento de sus poblaciones, sistemas de transporte masivo como el metro o el sistema de buses de tránsito rápido (BTR). Lo complejo del escenario es que, a diferencia de principios del siglo XX, la ciudad actual se encuentra territorialmente desarrollada por cuenta de las expansiones urbanas latinoamericanas que ocurrieron desde mediados de los años cincuenta. Casos como el de las conurbaciones en ciudad de México o el crecimiento extendido de la ciudad de Bogotá, han ampliado la demanda de transporte y de estructuras de movilidad. Para el caso de Bogotá, entre 2011 y 2014, la población de la ciudad aumentó de 7.451.231 a 7.794.463 habitantes, según la encuesta multipropósito del Dane en 2014 (DANE, 2014). De la misma encuesta se

pudo inferir que los desplazamientos de las personas para acceder a servicios complementarios aumentaron y que disminuyeron los desplazamientos a pie, lo que produjo un aumento en el uso del vehículo privado.

Así pues, el tema del semillero responde inicialmente a las inquietudes propias de la ciudad de Bogotá, que se enfrenta a una crisis de movilidad.

...el balance en la ciudad continúa siendo negativo, es decir que las actuales condiciones ambientales, de calidad, tiempo, cultura y organización de la movilidad siguen siendo iguales o peores que las de años anteriores.

Lo que sucede en el espacio público es totalmente perceptible, es un "hecho notorio", como se definen en derecho aquellas circunstancias tan palpables para todos que no requieren prueba judicial: es un hecho cierto, es público y sabido del común de las personas que se desplazan para atender sus negocios y necesidades de trabajo, de estudio, salud, recreación, cultura, ocio o cualquier otro menester (Petersson, 2010).

En igual medida, por cuenta del aumento del parque automotor y la cantidad de pasajeros movilizadas por la flota de buses que componen el sistema integrado de transporte público (SITP) en la ciudad, Bogotá se queda corta ante los desplazamientos de su población.

En el primer trimestre de 2015, el SITM de Bogotá contó con un parque automotor en servicio de 8.146 vehículos en promedio cada mes, aumentando 50,3% con respecto al mismo periodo de 2014. De igual forma, transportó 307,4 millones de pasajeros, correspondiente al 67,4% de los usuarios en el área metropolitana. Comparado con el primer trimestre del año anterior, se presentó un incremento de 21,4% en el número de pasajeros transportados por el sistema (DANE, 2015).

Adicionalmente, se aprecia una mejora del sistema de movilidad con la llegada del Transmilenio, calificando de insatisfactorios los demás medios de transporte a los que recurren cotidianamente; sin embargo, en la percepción de la ciudadanía se evidencia la sensación de que el servicio de Transmilenio empeoró. Por otro lado, la mala infraestructura vial y la situación de contar solamente con un servicio de transporte masivo de buses articulados ha colapsado el sistema haciéndolo insuficiente para la demanda de desplazamientos, ciudadanos frente a la extensión urbana de la ciudad.

También se observa que la inserción del sistema Transmilenio en la ciudad ha impactado notablemente el espacio circundante de uso público, ubicando sobre él elementos funcionales como los accesos a las estaciones, los puentes peatonales, entre otros elementos. Más aún, por cuenta de las demoliciones de predios, han surgido nuevos espacios vacíos, que en ocasiones son positivos, pero en otras no.

Es cuestionable qué porcentaje de la destrucción llevada por los automóviles a las ciudades es realmente una respuesta a los problemas del tráfico, y cuánto se debe a una pura falta de respeto por las demás necesidades, funciones y usos de las ciudades... Un buen transporte y una buena comunicación no son solamente cosas difíciles de obtener, son necesidades básicas. El sentido de una ciudad es la multiplicidad de opciones. Pero es imposible aprovechar esa multiplicidad sin poderse mover (Jacobs, 2011).

La hipótesis de trabajo del semillero plantea que entre las estructuras de movilidad y de espacio público existe una relación estrecha que afecta e impacta la forma física de la ciudad y, por tanto, la manera en que los usuarios experimentan y perciben el espacio urbano. Por esto, se busca responder a la pregunta ¿cuáles son las relaciones presentes entre la estructura de movilidad del sistema Transmilenio y el espacio público que las recibe?, desde una mirada reflexiva y crítica.

LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO

La movilidad se entiende como el proceso de movimiento que se desencadena por la necesidad que tienen los habitantes de un lugar de desplazarse en función de llevar a cabo actividades cotidianas como el trabajo, el abastecimiento y otras exigencias de la vida urbana. De esta manera, se entiende que el movimiento ejercido para realizar dichos rituales es normal dentro del contexto de la ciudad.

Ahora bien, el proceso de movilidad está supeditado a unas variables que permiten que dicho movimiento se haga de forma funcional y óptima. Así, el medio usado para el desplazamiento (tipo de transporte), la frecuencia del mismo y la calidad del viaje se consideran aspectos relevantes a la hora de entender el proceso de movilidad.

Para que la ciudad moderna funcione es necesario que todo circule. [...] En esta ciudad, el desplazamiento de las personas se convierte en una actividad de carácter obligado con el propósito de realizar las tareas más imprescindibles y cotidianas: trabajar, comprar, divertirse, etc. En la ciudad es necesario moverse y debe hacerse a menudo y aprisa. Un movimiento que se va modificando por el incremento de la velocidad que permiten los nuevos medios de transporte mecánicos, al mismo tiempo que cambia el ritmo de la ciudad (Miralles-Guash, 2002, p. 28).

Los espacios en los que se llevan a cabo las actividades cotidianas, en los asentamientos humanos, se han ido disgregando por el territorio urbano; estos lugares-actividades, se corresponden como nodos a redes, relacionándose entre sí a través de las estructuras de movilidad, pero también del espacio público.

En el origen de las ciudades la relación entre el habitar —casa— y el trabajar —lugar de tra-

bajo—¹ era de carácter cercano y dependiente, ya que dicho trabajo se realizaba en las inmediaciones de la propiedad de habitación. Posteriormente, el lugar de trabajo fue situándose en otros lugares, incluso apartados por grandes distancias del hogar. Esta circunstancia planteó una variable en la necesidad de desplazamiento que debió ser satisfecha.

Bajo estas circunstancias fue requerido un medio de desplazamiento más eficiente en cuestión de tiempo y energía invertidos en el movimiento, lo que supuso la inclusión de la tecnología en función del mejoramiento de la movilidad, asumiendo que la ciudad podría expandirse y comunicarse gracias a los nuevos medios de transporte.

Si bien hay una basculación del énfasis hacia el sujeto, perdura un sesgo materialista en el abordaje del encuentro de este con su territorio: la satisfacción de necesidades pasa por la llegada a lugares; y la movilidad o la accesibilidad o los itinerarios se explican por la localización, sea de las actividades, de la residencia y las funciones urbanas que las articulan. El desplazamiento territorial y su vinculación con el espacio urbano se lee desde la configuración material del territorio (Gutiérrez, 2012, p. 64).

Al adentrarnos en el tema del uso de otros medios de desplazamiento diferentes a la locomoción humana, se hace imperativo tener en cuenta que los nuevos medios requieren una estructura específica, y que de acuerdo con su grado de tecnología, requerirán combustibles, accesorios, entre otros, que complejizan el desplazamiento, ya que por un lado su incursión en la ciudad impacta el paisaje urbano, pero por otra parte optimiza el consumo energético y temporal en el desplazamiento diario.

Así, hablar de movilidad urbana obliga a considerar distintos mecanismos para efectuar el desplazamiento, incluyendo los diversos medios para llevarlo a cabo. Dice Manuel Herce:

Un modelo de movilidad alternativa al actual es una estructura que descansa sobre tres pilares: 1) conseguir que la gente camine o vaya en bicicleta para desplazamientos de corta duración; 2) que use el transporte público en desplazamientos más largos; y 3) limitar el uso del automóvil en la ciudad al espacio donde es más útil. [...] Las tres tareas requieren la reforma de un espacio público de la ciudad que hasta ahora ha sido entendido como neutro (2009, p. 235).

Al entender que la ciudad está conformada por edificaciones y el espacio dispuesto entre ellas, se reconoce entonces que las vías por las que se mueven los ciudadanos constituyen parte de lo que llamamos espacio público. Sin embargo, interesa también destacar que el espa-

¹ Se refiere a oficina, huerta, industria, bodega, almacén, puerto, etc.

cio público va más allá de la concepción de los vacíos de uso público en la ciudad considerando que es en dicho espacio donde se genera la comunidad y la vida urbana.

Los espacios públicos y el circuito de estructuras de movilidad están directamente relacionados. Esto quiere decir que, si las vías fluyen, los espacios públicos son los elementos de pausa o permanencia, donde el ciudadano puede disfrutar de otras experiencias en el proceso de movilidad.

Si se considera que la movilidad es también una práctica social que se lleva a cabo en la ciudad como espacio físico, pero que incide en el espacio social, es imperativo revisar las relaciones y dinámicas sociales en los espacios que han ocupado los elementos de acceso al sistema de movilidad.

...la movilidad urbana como práctica en el territorio remite a los conceptos de espacio social, producido y organizado por una sociedad en concreto en una situación determinada de tiempo y lugar... las prácticas sociales del desplazamiento expresan el uso y la apropiación del territorio a través de itinerarios y lugares (Gutiérrez, 2012, pp. 65-68).

En cuanto al espacio público, se considera la idea que lo sustenta como el espacio de la ciudad, por excelencia de uso colectivo.

La historia de la ciudad es la de su espacio público. Las relaciones entre los habitantes y entre el poder y la ciudadanía se materializan, se expresan en la conformación de las calles, las plazas, los parques, los lugares de encuentro ciudadano, en los monumentos. La ciudad entendida como sistema de redes o de conjunto de elementos —tanto si son calles y plazas como si son infraestructuras de comunicación (estaciones de trenes y autobuses), áreas comerciales, equipamientos culturales educativos o sanitarios, es decir, espacios de uso colectivo debido a la apropiación progresiva de la gente— que permiten el paseo y el encuentro, que ordenan cada zona de la ciudad y le dan sentido, que son el ámbito físico de la expresión colectiva y de la diversidad social y cultural. Es decir, que el espacio público es a un tiempo el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Es un espacio físico, simbólico y político (Borja y Muxi, 2003, p. 8).

A su vez, dentro de los marcos legales de la ciudad de Bogotá, el Plan Maestro de Espacios Públicos (PMEP) considera la definición del espacio público como:

...el conjunto de espacios urbanos conformados por los parques, las plazas, las vías peatonales y andenes, los controles ambientales de las vías arteriales, el subsuelo, las fachadas y cubiertas de los edificios, las alamedas, los antejardines y demás elementos naturales y construidos definidos en la legislación nacional y sus reglamentos. Es una red que responde al objetivo general de garantizar el equilibrio entre densidades poblacionales, actividades urbanas y condiciones medioambientales,

y está integrado funcionalmente con los elementos de la estructura ecológica principal, a la cual complementa con el fin de mejorar las condiciones ambientales y de habitabilidad de la ciudad en general (Decreto 190 de 2004).

Se trata, entonces, de un sistema conformado por espacios de uso público, con distintas calidades físicas y funciones determinadas, asociadas a la representación simbólica, a las actividades lúdicas e incluso a la movilidad. Estos espacios, junto con las edificaciones o espacio privados, conforman la ciudad como unidad y proporcionan al ciudadano el lugar para vivir y desarrollar las actividades asociadas a la vida urbana.

Desde diversas perspectivas se ha hablado del espacio público en sus aspectos antropológicos y sociológicos, situándolo como el centro de la vida ciudadana en donde las dinámicas urbanas tienen lugar. También se evidencia que las decisiones que sobre el espacio público se toman, con respecto a su origen y pervivencia, obedecen a voluntades políticas, visiones de ciudad y expectativas de transformación social que se revelan en los propósitos y las acciones específicas sobre el espacio.

Desde el estudio formal, el espacio público se ha categorizado en tres tipos: plazas, parques y calles. Cada una de estas categorías está determinada por unas características específicas del espacio y su relación con la ciudad, proporcionando las condiciones adecuadas para la realización de actividades, sean ellas sociales, opcionales o necesarias (Ghel, 2006). De esta manera, la permanencia en las plazas o el desplazamiento e intercambio social y comercial de las calles, pueden propiciarse, siempre y cuando las relaciones entre la arquitectura que configura el lugar, y el espacio físico de la plaza o la calle, sean las indicadas.

Son las calles y los andenes, dentro de las categorías del espacio público, los espacios directamente relacionados con la actividad del desplazamiento. Así mismo, las plazas, los parques y sus variaciones son los puntos de intersección entre varias vías o sendas que hacen que, dentro de ese desplazamiento, se puedan generar intervalos agradables comprendiendo la movilidad urbana como un proceso de movimiento y pausas que permite disfrutar del intercambio de lugares y promover el sentido de pertenencia a la ciudad.

Los espacios públicos ligados a los accesos de movilidad o que responden a los flujos vehiculares deben permitir la simultaneidad de actores, actividades e incorporarse de manera eficiente entre sí, enriqueciendo la experiencia del viaje y de la ciudad misma.

Siendo este el objetivo, las nuevas políticas urbanas en Bogotá, como los ajustes al POT entre

2011 y 2012; posteriormente la Modificación Excepcional de POT (MEPOT) en 2013, y las tendencias de diseño de la ciudad contemporánea, apuntan a la construcción del espacio público como un “espacio compartido” donde los diversos medios de desplazamiento se insertan, de forma simultánea, en un mismo espacio, configurando así calles con espacios peatonales, para bicicletas y vehículos motorizados.

En los últimos años han surgido ciertas tendencias dentro del planeamiento urbano que, basándose en estadísticas sobre choques de automóvil, afirman que se podría reducir el riesgo de accidentes si se crearan zonas de tránsito mixto en una misma calle, bajo el lema de “espacio compartido”. [...] los peatones pueden convivir perfectamente [con] otros medios de transporte, siempre y cuando quede perfectamente claro que quienes circulan a pie tienen ascendencia por sobre los otros (Ghel, 2014, p. 94).

También plantean que la construcción del espacio público debe ser un proceso conjunto entre las instituciones, sean estas de carácter público o privado, y la participación activa de la ciudadanía, buscando la primacía del bien común sobre el privado. Así, la incorporación de nuevas infraestructuras de movilidad que atienden al peatón, a la bicicleta o al sistema de transporte masivo producen impactos sobre el espacio de la ciudad, que deben ser previstos y evaluados, manteniendo un equilibrio entre progreso y calidad de vida. De ahí que la lectura y comprensión de las relaciones establecidas entre los dos sistemas urbanos sea relevante y permite identificar nuevas modalidades del espacio público, que surgen de la implementación de la movilidad urbana, cuyos valores difieren de los conceptos formales de plaza, parque o calle, proponiendo nuevas maneras de habitar la ciudad con la incorporación de discursos contemporáneos como el arte urbano, la instalación, el no lugar, el lugar efímero, el lugar itinerante, el comercio nómada, entre otros, que vale la pena conocer, estudiar e identificar.

CASO DE ESTUDIO: SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO TRANSMILENIO EN BOGOTÁ

Con miras a comprender el proceso de articulación entre los dos sistemas urbanos: el de movilidad y el de espacio público, se eligió como caso de estudio el sistema masivo de transporte Transmilenio en la ciudad de Bogotá, sistema que se analiza a la par con las estructuras del espacio público circundante, donde se disponen todos los accesos y elementos funcionales y de apoyo del sistema.

El sistema Transmilenio está basado en el esquema de buses de tránsito rápido (BTR), modelo de transporte masivo flexible, en el que se disponen unas vías de uso exclusivo para la

circulación de buses de alta capacidad de pasajeros, logrando optimizar la calidad y el tiempo de desplazamiento. El sistema funciona por la disposición de troncales, de uso exclusivo, que circulan de manera paralela a vías de tráfico vehicular. Sobre estas troncales se disponen estaciones de abordaje localizadas en el centro de la vía.

Los pasajeros deben ingresar al sistema a través de estructuras que conectan el espacio urbano con las estaciones mediante puentes o pasos semaforizados. Ya en el sistema ingresan a las estaciones, por medio de tarjetas de acceso, para abordar los buses. Las estaciones se distribuyen por la ciudad y permiten hacer intercambio entre los buses del sistema, abordar otros más pequeños llamados alimentadores, para acceder a aquellos lugares de la ciudad perimetrales a la troncal, o hacer intercambios en la modalidad de desplazamiento.

El sistema de transporte masivo Transmilenio en Bogotá se incorpora a la ciudad desde el año 2000 siendo, hasta el momento, el único sistema de transporte masivo con el que cuenta la ciudad. En sus inicios fue una solución que impactó de manera positiva el proceso de desplazamiento de los ciudadanos, por lo que fue ejemplo para el acondicionamiento de otros sistemas de transporte, de las mismas características, en otras ciudades del país. Sin embargo, pasados quince años de su implementación, se ha convertido en un sistema ineficiente y con diversos inconvenientes que lo hacen insuficiente para la ciudad.

Por otro lado, las transformaciones a las que ha dado lugar el sistema Transmilenio sobre el espacio público circundante son un ejemplo de las diversas relaciones entre los sistemas urbanos que promueven o atentan contra la calidad de vida de los ciudadanos, proporcionando espacios para el encuentro ciudadano y prácticas eficientes de movilidad.

Dentro de los criterios que plantea el Plan Maestro de Movilidad sobre el sistema de transporte masivo Transmilenio se contempla que, dentro de los elementos que hacen al sistema de uso masivo, el espacio público es uno de ellos:

Adicionalmente el sistema TransMilenio está dotado con estaciones, puentes y plazoletas de acceso peatonal especial y específicamente diseñados para facilitar a los usuarios el acceso al sistema, espacios que están siendo diseñados con criterios de respeto, armonía y renovación del espacio público urbano (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

En otras palabras, desde la concepción del sistema se contempla una conjunción entre las dos estructuras, pero desde el ámbito funcional, ya que en cuanto a lo estético o a la calidad del espacio público no se aclara ningún aspecto.

Sin embargo, las intervenciones físicas para la implantación del sistema Transmilenio configuraron unos espacios que los ciudadanos recibieron y adoptaron a sus cotidianidades, pero siempre cabe preguntarse por la calidad de los mismos como espacios públicos y ciudadanos que promueven la calidad de vida.

Es cierto que de los espacios configurados por Transmilenio, varios han sido casos de éxito, ya que se han convertido en espacios colectivos que generan sólidas dinámicas urbanas, pero también están los casos en los que el espacio público se vio negativamente afectado por cuenta de la inclusión de la estructura de movilidad, generando lugares inseguros, desagradables y que ocasionaron detrimento patrimonial (Castro, 2012, p. 6).

METODOLOGÍA

En primera instancia, se abordó el ejercicio de comprensión de los dos conceptos por desarrollar en esta investigación. El marco conceptual se estableció indagando en los postulados de varios autores que trabajan temas sobre la movilidad, el transporte en las ciudades y el espacio público desde diversos enfoques. Para el tema de la movilidad se trabajó con el libro: *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto* (2002) de la doctora geógrafa Carme Miralles-Guash. También con las indicaciones del ingeniero de caminos y doctor Manuel Herce con su escrito *Sobre la movilidad en la ciudad* (2009), y algunas precisiones destacadas del artículo "¿Qué es la movilidad?" de la doctora en geografía Andrea Gutiérrez (2012). Por otra parte, la construcción del concepto de espacio público se desarrolló a través de la lectura de Jhan Gehl, arquitecto y urbanista danés, con su texto *Ciudades para la gente* (2011), y los autores Jordi Borja, geógrafo urbanista, y Zaida Muxi, arquitecta urbanista, con su disertación *El espacio público, ciudad y ciudadanía* (2003). Dichas precisiones permitieron la construcción del marco teórico y conceptual sobre el que se apoya la investigación.

Simultáneamente, se iniciaron los recorridos por las troncales de Transmilenio, dando paso al método de observación del caso elegido. Dentro del sistema se estudiaron las troncales Carrera 10, Avenida Caracas, Calle 26, Calle 80, Autopista Norte y Avenida Suba, determinando que cada integrante del grupo sería el responsable de recolectar la información necesaria para dar cuenta de la troncal, su espacio público y las dinámicas sociales asociadas al mismo.

El método de observación consistió en visitar, fotografiar y viajar por el sistema para detectar situaciones particulares del ejercicio de desplazamiento y, sobre todo, de las relaciones que

establecen las estaciones y otros elementos del sistema con el espacio público. Las preguntas que nos guiaron por la observación fueron las siguientes:

1. ¿Cómo funciona el sistema de Transmilenio?
2. ¿Cuál es la relación existente entre la estructura de movilidad y el espacio público que impacta?
3. ¿Cómo ocupa la gente los espacios de acceso a las estaciones del sistema?
4. ¿Cómo se caracterizan los espacios públicos planteados por Transmilenio para la ciudad?
5. ¿La inclusión del sistema de transporte masivo construye ciudad?

De esta manera, cada integrante del grupo identificó las particularidades de la troncal y construyó una ficha de reconocimiento donde se podían intuir etapas o fases de la forma en que se relacionó la troncal con el espacio público circundante y con el fragmento de ciudad que fue impactada directamente por la construcción de la estructura de Transmilenio.

Luego de considerar las fichas fue necesario revisar estación por estación de cada troncal, buscando caracterizar puntualmente las relaciones en cada punto de la red de espacio público y de estructura de movilidad, hechos que registramos en un cuadro. Dicho cuadro se construyó como una base de datos que relacionó los aspectos físicos y las cualidades de cada una de las estaciones Transmilenio. Se consignaron detalles de la estación, como número de vagones, posición de sus salidas, si contaba con puente peatonal o no; también se plantearon situaciones frente al espacio público como la forma en la que se desarrollaba, fuera como andén, plaza, parque, existencia de ciclo ruta u otra forma física de relación del sistema de movilidad con sus bordes urbanos.

Por otro lado, en el mismo cuadro se indicaron aspectos relacionados con los flujos de tráfico de personas y su relación espacio-temporal para cada una de las estaciones, así como las dinámicas de uso o apropiación de los ciudadanos sobre los espacios urbanos ofrecidos por Transmilenio, como resultado de la inserción de la estructura de movilidad.

A través de sesiones de trabajo se presentaron las observaciones recogidas en cada visita, las cuales fueron discutidas a la luz de las relaciones que se percibieron en el espacio público, cruzándolas con la lectura de las dinámicas propias de la ciudad, donde se originaron las primeras intuiciones sobre los espacios públicos que se han visto afectados o que se han propiciado por la inclusión de Transmilenio en la ciudad.

Posterior a esta revisión del material recopilado y la discusión constante en el grupo, se logró

obtener un primer panorama de las situaciones que se presentan en el sistema Transmilenio en Bogotá. Así mismo, se ha trabajado en la interpretación de estos datos, con miras a la construcción de una categorización de las relaciones encontradas, para constituir una mirada a las relaciones del sistema, desde lo general o lo particular, según la revisión de la totalidad del universo estudiado.

La categorización de las estaciones, según sus relaciones, se construyó por la revisión del análisis de cuadro de caracterización buscando similitudes y diferencias que constituyeran casos generalizantes de las relaciones que se presentan en el sistema Transmilenio, en las troncales estudiadas.

RESULTADOS

CATEGORIZACIÓN DE LAS TRONCALES ESTUDIADAS

Patrones de impacto del sistema de movilidad sobre el espacio público – Fichas

Dentro del proceso de recopilación y procesamiento de la información sobre los fenómenos de relación, transformación y clasificación del espacio público asociado a las diferentes estaciones que componen las troncales del sistema de transporte masivo Transmilenio, se presenta como avance de la investigación la elabora-

ción de las fichas de tipificación de las troncales y estaciones, describiendo los aspectos físicos y funcionales de la vía, además de proponer una caracterización interna de la troncal, según se identificaran patrones para el comportamiento del espacio público circundante. Dichos aspectos fueron clave para determinar el impacto a nivel urbanístico que supone el aprovechamiento de los espacios generados, tanto a nivel como a desnivel, siendo estos un verdadero aporte a la calidad de vida del usuario, peatón, bici-usuario, comerciante y demás ciudadanos.

De esta manera se unificaron las miradas, estableciendo una primera reflexión frente a la troncal como unidad que presenta particularidades en su recorrido, en cuanto a su infraestructura y las condiciones de sus bordes urbanos, caracterizados por la relación entre los elementos construidos para el funcionamiento del sistema y el espacio público generado por la intervención de Transmilenio, asociando esta relación con las actividades, los usos del suelo y los espacios urbanos de relevancia en la historia de la ciudad. Se describen tres de las doce troncales estudiadas.

Así por ejemplo, en la troncal de la calle 26 o Avenida El Dorado se distinguen tres segmentos: 1) estructura histórica, donde se perciben espacios urbanos y equipamientos de relevancia en la historia de la ciudad y la nación, asociados a



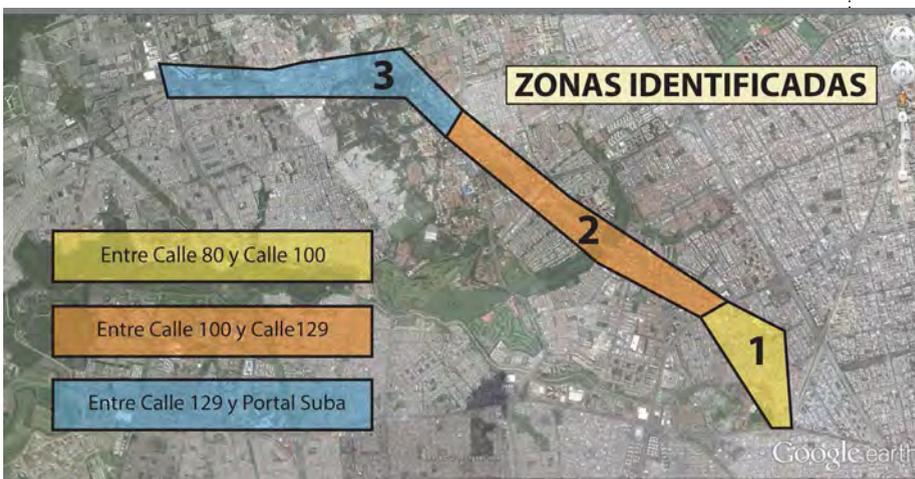
Por ser la Calle 26 uno de los corredores que conecta la ciudad de oriente a occidente, es un corredor que evidencia, a través de algunos de sus tramos, la construcción y evolución de la ciudad, reflejada en su trazado, en los usos del suelo y en la manera de percibir cada uno de estos segmentos.

En la parte más oriental, por estar anclado al barrio Las Nieves e irse acercando a los cerros orientales, el corredor se angosta y se relaciona como borde de la estructura urbana del Centro de la ciudad, determinando eventos como el Hotel Tequendama y el Centro Internacional. Así mismo, luego de la Av. Caracas, el corredor es el eje que contiene los accesos de dos eventos significativos, previos a la construcción de la vía, como el Cementerio Central y la Universidad Nacional, cada uno de ellos con unos lugares anexos que conforman unidades de gran carácter urbano.

Por último la zona funcional, desarrolla la presencia de espacios de equipamientos colectivos, aunada a una zona de negocios muy reciente que se complementa con la cercanía del Aeropuerto Internacional, que también deriva unos usos del suelo relacionados con el manejo de los elementos de carga que se transportan vía aérea. Esto hace que la vía sea amplia y rápida.

Figura 1. Fragmento de ficha Calle 26. Plano base - Google Earth

Elaborado: Myriam Díaz, 2015.



La Avenida Suba ha sido una de las principales vías que conectan esta localidad con el resto de la ciudad.

Antes de Transmilenio su trazado era muy similar al actual, con la diferencia de que en el centro comercial Centro Suba, la avenida se abría paso por la calle 139. Las congestiones en este sector eran muy complicadas, debido a que sus calles eran, como hoy en día, muy estrechas. El resto del trazado permaneció casi igual hasta la construcción de Transmilenio. Diferentes zonas se han visto afectadas en diversas medidas, lo que ha permitido el desarrollo y cambios en cómo los habitantes se han debido adaptar a estos cambios.

Durante el recorrido se identificaron tres zonas que han sentido el impacto de construcción de la troncal, lo que ha modificado el perfil de las vías, el comercio y el espacio urbano.

Figura 2. Fragmento de ficha Avenida Suba. Plano Base - Google Earth

Elaborado: Germán Fuentes, 2015.

A lo largo de la troncal se presentan fenómenos tales como:

- La imposibilidad de trasbordo en las estaciones entre la calle 142 (exceptuando la calle 146) y la calle 170.
- El desarrollo de espacios entre predios que comunican con manzanas internas de sectores aledaños a la Autopista Norte.
- Grandes espacios verdes en los cuales culminan los puentes peatonales sin uso alguno.
- El desarrollo de comercio informal y del bicitaxismo constante en todas las estaciones.
- En la estación de la calle 85 se presenta un fenómeno de movilidad muy notorio, y es la ubicación de rampas y escaleras, cada una se encuentra en un andén diferente y no hay posibilidad de atravesar la calle en el punto en que estos culminan sino que el semáforo más cercano está en la carrera 15.

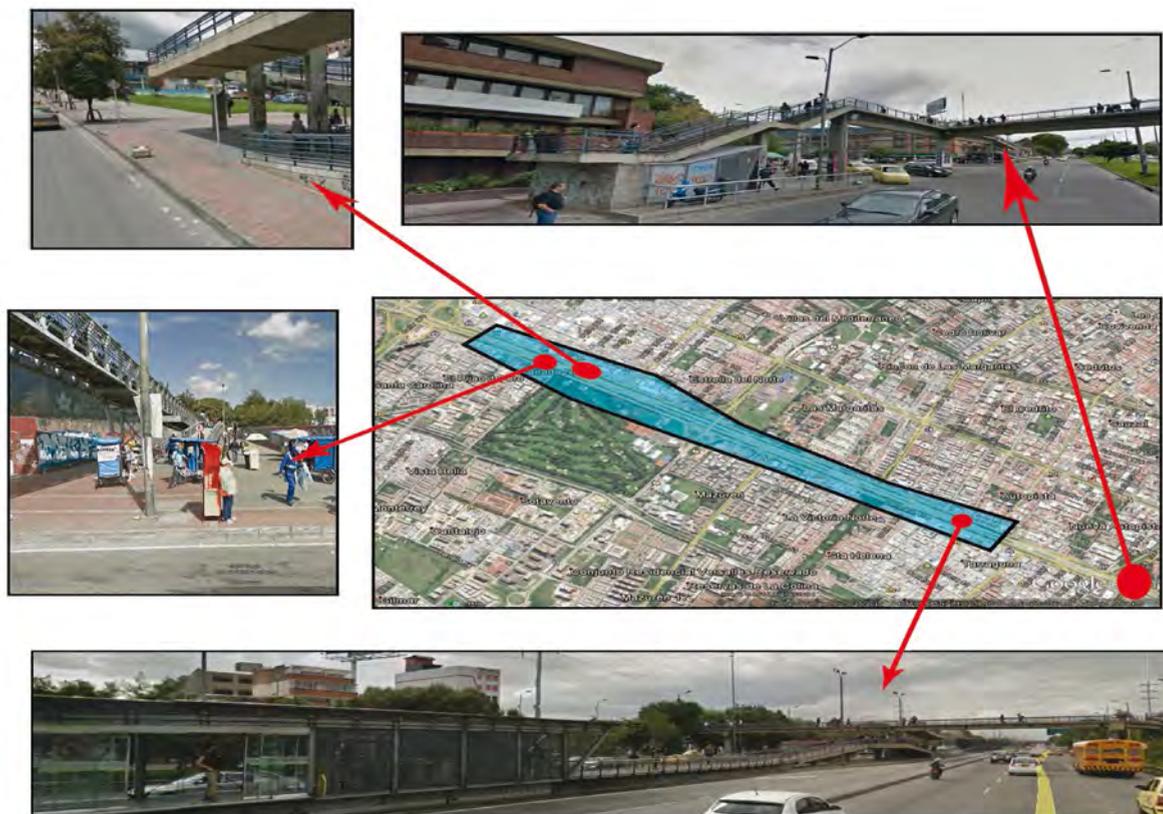


Figura 3. Fragmento de ficha Autopista Norte. Plano base - Google Earth

Elaborado: Vanessa Hernández.

los barrios fundacionales —Las Nieves y Centro Internacional— ; 2) estructura simbólica, caracterizada por los hitos urbanos y referentes socio-culturales de la ciudad —Cementerio Central, Centro de la Memoria Histórica, Universidad Nacional son algunos de ellos—, y 3) estructura funcional, con presencia de equipamientos clave para el funcionamiento administrativo y de servicios en la ciudad y la nación —CAN, hoteles, terminales de carga, centros empresariales, aeropuerto—; así pues, el eje troncal de la avenida El Dorado vincula elementos arquitectónicos y urbanos al sistema de transporte masivo, caracterizando de igual manera el espacio público circundante (figura 1).

El eje troncal de la avenida Suba se caracterizó así: 1) zona 1, entre las calle 80 y 100, con afectación urbanística notoria, espacios públicos residuales y culatas; 2) zona 2, entre la calle 100 y la calle 129, con baja afectación sobre los predios particulares por la misma configuración urbana y presencia de edificios de uso comercial y de servicios, y 3) zona 3, entre la calle 129 y el Portal de Suba, con afectación predial notable y un marcado uso residencial y comercial (figura 2).

En la troncal Norte o Autopista Norte la lectura realizada permitió reconocer una diversidad de relaciones asociadas a los usos del suelo circundante y a espacios urbanos ya existentes ahora conectados con el sistema, lo que genera una

simbiosis entre el espacio urbano y el sistema de transporte, como el caso de la estación de Alcalá y calle 85, donde se reconoce la presencia de taquillas, ciclo-parqueaderos y otras infraestructuras sobre el espacio público (figura3).

Cuadro de registro - descripción de estaciones y espacios públicos circundantes por troncal

Posterior a la aproximación general que permite la tipificación de las troncales en su desarrollo físico, a través diversas miradas al mismo problema, se estableció la necesidad de homogeneizar la información provista desde la experiencia detallada sobre cada troncal. Para ello se estableció como producto de consulta la síntesis cualitativa que asocia el espacio público a cada estación de Transmilenio, unificando sus características resolutivas en la trama urbana y la articulación en el contexto inmediato en el que se insertan.

El cuadro clasificatorio permite distinguir los elementos urbanos —parques, plazas, andenes—; de movilidad —rampas, puentes peatonales, ciclo rutas, pasos peatonales— y de funcionalidad —vagones— que por condiciones espaciales se adoptaron para resolver cada estación; así mismo, se describe el tipo de flujo que contienen.

Página siguiente:

Tabla 1. Fragmento de cuadro de análisis de estaciones en troncales – Caso Auto-Norte.

Elaboración: Vanessa Hernández.

Estación	Puente	Taquilla (interna-externa)/ orientación	No. Vagones	Flujos	Salidas/orientación
Héroes	Intermedio	Interna	6	Estación de trasbordo Alto tráfico en horas pico y horas valle 5:30-9:00 a.m. - 4:00-8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Calle 85	Intermedio	Externa	4	Estación interconectora Tráfico alto en horas pico, tráfico reducido en horas valle	Oriente / Occidente
Virrey	Norte	Interna	2	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Calle 100	Norte	Externas e internas	5	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico y horas valle 5:30-9:00 a.m. - 4:00-8:00 p.m.	Oriente / Occidente
	Sur				Oriente / Occidente
Calle 106	Intermedio	Interna	4	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Pepe sierra	Norte	Interna	3	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Calle 127	Norte	Interna	2	Estación interconectora Alto tráfico en la mayor parte del día 9:00 a.m. - 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Prado	Sur	Interna	3	Estación interconectora Bajo todo el día	Oriente / Occidente
Alcalá	Norte	Externa	3	Estación interconectora Alto tráfico todo el día	Oriente / Occidente
	Sur	Interna			Oriente / Occidente
Calle 142	Intermedio	Internas	4	No es posible el trasbordo de norte a sur. Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Calle 146	Norte	Internas	4	Estación en reparación Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Mazurén	Intermedio	Internas	4	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Cardio Infantil	Intermedio	Internas	4	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Toberín	Intermedio	Externas	4	Estación en reparación. Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Portal Norte	Intermedio	Internas	2	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Centro Comercial Santa Fé	Norte	Internas	2	Estación interconectora Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente
Terminal	Sur - oriente	No	2	Estación final. Alto tráfico en horas pico 6:00-8:00 a.m. - 5:00 a 8:00 p.m.	Oriente / Occidente

Espacio público en salida	Ciclorruta	Parque/plaza	Flujos y dinámicas
Oriente: salida sobre andén reducido por el puente y su estructura, centro comercial y comercio informal.	No	Centro comercial	Alto tráfico de peatones
Occidente: espacio residual con bancas	No	Plaza con bancas	Bajo tráfico de peatones-no se le da ningún uso
Oriente: salida sobre andén reducido por la taquilla y puente, rampas y escaleras en andenes diferentes.	Sí. Conecta con rampas del puente	No	Alto tráfico de peatones y bicicletas
Occidente: andén reducido por taquilla y puentes peatonales.	En el costado oriental	No	Espacio muerto - uso como llegada de puente
Oriente: salida sobre andén amplio y vegetación	No	Sí	Alto tráfico de peatones
Occidente: plaza sin mobiliario	No	Sí	Espacio de recorrido, transición, comercio y vivienda
Oriente: salida sobre andén reducido por puente y su estructura.	No	No	Espacio de recorrido, transición, comercio y vivienda
Occidente: salida sobre andén amplio, vegetación y con ciclorruta - espacio entre edificios conecta con parque	Sí	Sí	Alto tráfico de peatones y bicicletas
Oriente: salida sobre andén amplio, paso de la calle obligatorio.	No	No	
Occidente: salida sobre andén amplio, culatas, vegetación y bancas.	No	Sí	
Oriente: salida sobre andén reducido por puente peatonal y su estructura.	No	No	Tráfico intermedio de peatones.
Occidente: salida sobre andén amplio y vegetación - espacio entre edificios.	No	Sí	Presencia de comercio informal, tráfico intermedio de peatones y bicicletas.
Oriente: salida sobre andén amplio, escaleras y ascensor.	No	No	Alto tráfico de peatones.
Occidente: salida sobre andén amplio, vegetación.	No	Sí	Tráfico bajo de peatones. Zona residencial.
Oriente: salida sobre andén reducido por puente, rampa y escalera, rampa muy cercana al final del andén.	No	No	Presencia de comercio informal - tráfico alto de peatones.
Occidente: salida sobre gran espacio verde sin ningún uso, culatas.	No	Sí	Presencia de comercio informal
Oriente: salida sobre andén amplio, plaza sin ningún uso, culatas, vegetación	No	Sí	Bajo tráfico peatonal, espacios de permanencia.
Occidente: salida sobre andén amplio, espacio entre edificios.	No	Sí	Presencia de comercio informal y espacios de permanencia
Oriente: salida sobre andén amplio, rampa, parque.	Sí	Sí	Presencia de comercio informal - tráfico alto de peatones y bicicletas - espacios de permanencia
Occidente: salida sobre andén amplio, espacio entre edificios.	No	Sí	Fuerte presencia de peatones y comercio informal.
Oriente: salida sobre andén reducido, no existe piso duro para el desplazamiento, zona verde sin uso, vegetación.	No	No	
Occidente: salida sobre andén reducido, rampa casi en la calle.	Sí	Sí	
Oriente: salida sobre andén amplio, escaleras y rampa, espacio verde sin uso.	Sí	Sí	Alta presencia de comercio informal, flujo intermedio de peatones.
Occidente: salida sobre andén reducido por puente peatonal.	No	No	Bajo flujo peatonal, zona comercial.
Oriente: salida sobre andén reducido por el puente peatonal, zona comercial.	No	No	Presencia de comercio informal - tráfico alto de peatones.
Occidente: salida sobre andén reducido por el puente peatonal, zona comercial.	No	No	Presencia de comercio informal - tráfico alto de peatones.
Oriente: salida sobre andén reducido por puente peatonal, flujo intermedio de peatones.	No	No	Zona verde con comercio informal y espacios de permanencia. Acceso directo al centro comercial.
Occidente: salida sobre andén amplio, culatas.	No	Centro Comercial Mazurén	Presencia de comercio informal, flujo intermedio de peatones.
Oriente: salida sobre andén amplio, plaza, vegetación, zona de permanencia sin uso, culatas.	No	Sí	Plaza sin uso alguno.
Occidente: salida sobre andén amplio, vegetación, culatas.	Sí	No	Bajo flujo peatonal.
Oriente: salida sobre andén reducido por puente peatonal, escalera y ascensor, rejas de estación de servicio.	No	No	Alto flujo peatonal, alta presencia de comercio informal.
Occidente: salida sobre andén amplio, espacio entre edificios.	Sí	Sí	Alta presencia de comercio informal, alto flujo de peatones y bicicletas
Oriente: salida sobre andén amplio, vegetación, zona verde.	No	Sí	Zona verde con comercio informal y espacios de permanencia poco usados, alto flujo peatonal, terminal.
Occidente: salida sobre andén amplio, zona comercial.	No	Centro comercial	Alto flujo peatonal, alta presencia de comercio informal.
Oriente: salida sobre andén amplio, zona residencial.	No	No	Espacio sin ningún uso.
Occidente: salida sobre andén amplio, zona residencial, centro comercial.	Sí	Centro Comercial Santa Fé.	Alto flujo peatonal.
Oriente: salida sobre andén amplio, proximamente terminal norte, vegetación.	No	No	Flujo intermedio de peatones por alimentadores y flotas.
Occidente: salida sobre andén amplio, vegetación.	No	No	Flujo intermedio de peatones por alimentadores y flotas. Poco comercio informal.



▲ Figura 4. Estación Las Aguas
Foto: Myriam Díaz, 2015.



▲ Figura 5 Estación - Parque Alcalá
Fuente: César Eligio, 2015. CC BY

▼ Figura 6 Estación Calle 45
Foto: Myriam Díaz, 2015.



APROXIMACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE EL SISTEMA DE MOVILIDAD TRANSMILENIO Y EL ESPACIO PÚBLICO

Este ejercicio también arrojó luces frente a diversas posibilidades en la manera de comprender los espacios urbanos asociados al sistema Transmilenio, permitiendo considerar las siguientes convenciones dentro de la asociación de las infraestructuras de los sistemas de movilidad y de espacio público.

Estación - Plaza: es el espacio donde el sistema ha provisto o se ha apropiado de un espacio abierto de permanencia y reunión que concentra, convoca o propicia múltiples actividades ciudadanas. La Estación Museo Nacional de la troncal Carrera 10, o la estación Las Aguas de la troncal Avenida Jiménez, (figura 4) son evidencia de ello.

Estación - Parque: este caso es similar al anterior, salvo que, en vez de plaza, se asocia un espacio urbano con una gran zona verde que permite su circulación y conexión con distintos escenarios de la zona, tal como se puede observar en la Estación Alcalá, en la troncal Autopista Norte (figura 5).

Estación - Andén: es quizás una de las formas de relación más convencionales ya que responde a la conexión habitual entre los sistemas de transporte y el resto de los espacios urbanos. Según el artículo 2 del Código Nacional de Tránsito, Ley 769 del 2002, se define que el andén es “la franja longitudinal de vía urbana destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de esta”, que por impacto del

sistema Transmilenio ha sido ampliada o mejorada en su estado físico, pero sin una propuesta diferente. Un ejemplo de este tipo de relación se puede ver en la estación Marly de la troncal Caracas (figura 6). Generalmente, esta relación está mejor desarrollada cuando la troncal establece su ingreso a nivel y las estaciones del sistema están en el centro de la vía.

Estación - Puente Peatonal: evidentemente, esta relación se establece en vías de gran envergadura en las que es necesario que el usuario acceda al sistema por medio de pasos elevados (puentes) que garanticen su seguridad y la fluidez vial. Estos puentes son solo de circulación, aunque eventualmente se encuentra comercio informal asociado a sus lugares de acceso o sobre ellos. Uno de los casos donde se presenta esta relación es en la estación avenida Ciudad de Cali de la troncal de la 80, la estación Comuneros de la NQS (figura 7) o la estación Calle 100 en la Auto-Norte.

Estación - Ciclo ruta Interna en separador - Puente Peatonal: estos casos son interesantes ya que ofrecen una visión multimodal dentro del proceso de movilidad. Aunque son escasos, han dado buen resultado, ofreciendo alternativas de transporte a los usuarios. Por ejemplo, la estación El Tiempo de la troncal Calle 26.

Estación - Ciclorruta externa - Andén: en ciertas vías, con la construcción de la infraestructura del Transmilenio, se ha ampliado el espacio público circundante, logrando incorporar senderos peatonales, ciclo ruta y espacios de permanencia

dentro de los andenes de los bordes del sistema, tal y como sucede en la Estación Shaio de la troncal Avenida Suba.

Estación - Intersecciones vías principales: en este tipo de relaciones suceden confluencias de infraestructura que reúnen alto tránsito vehicular en grandes redes de puentes y otros espacios complejos de tránsito peatonal difícil. Uno de los casos más recientes es el de la Estación Bicentenario en la troncal Carrera 10, o el caso del intercambiador de la carrera 30 con calle 6 en la troncal NQS.

Las situaciones referidas anteriormente son algunas intenciones de categorización de las relaciones existentes entre las infraestructuras del espacio público y del sistema Transmilenio.

Figura 7. Estación Comuneros
Foto: Jean Pierre Contreras, 2015.





Figura 8. Portal El Dorado
Foto: Myriam Díaz, 2015.



Figura 9. Estación NQS Calle 95
Foto: Germán Fuentes, 2015.



Figura 10. Estación Bicentenario, troncal Carrera 10
Foto: Google Street View, 2015.

Cabe aclarar que su definición parte del aspecto físico, lo que permite realizar asociaciones de tipo cualitativo y cuantitativo. También, de esta lectura se pueden inferir algunos fenómenos sociales, espacio-temporales, de actividades y vocaciones de los sectores, que permiten comprender impactos, usos y apropiaciones, e incluso hacer juicios de valor sobre la real construcción de ciudad, que muchos de estos espacios propician o entorpecen.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son apreciaciones preliminares acerca de las relaciones entre la estructura de movilidad analizada y las respuestas que propone sobre los espacios públicos que la rodean. Estas reflexiones son enriquecedoras por cuanto ofrecen un panorama, hasta ahora desconocido, frente a la mirada crítica que se le hace al sistema Transmilenio en sus quince años de existencia.

Las relaciones que se presentan en la descripción y clasificación de las estaciones por troncales, nos dejan ver las distintas posiciones que se han ido estableciendo en la medida en que se logra avanzar en la comprensión y el uso del sistema ya que, por ejemplo, los espacios públicos de la troncal 80 y de la Avenida Caracas son menos planificados y menos agradables que los propuestos en la Calle 26 o en la Avenida Suba. Esto quizás obedezca a los aprendizajes obtenidos desde la implementación de la primera fase del sistema hasta la más reciente.

Por otra parte, los discursos de ciudad que incluyen al peatón, al usuario de bicicleta y al simple paseante, han permeado los planteamientos del espacio público local y de las estrategias para garantizar la movilidad; de esta manera, es común encontrar en el espacio urbano infraestructuras del sistema que ayudan a solventar necesidades de los usuarios de transporte alternativo como los ciclo-parqueaderos o las mismas ciclo rutas.

En la misma vía, y quizás de manera no planeada, la ocupación del espacio urbano por parte de la ciudadanía está siendo cada vez mayor y quizás tenga que ver con el aumento de la informalidad en el empleo y la economía. Sin embargo, lo que sí es cierto es que, en los espacios urbanos que se originaron por la intervención física de la ciudad para la llegada del Transmi-

lenio, muchos ciudadanos han encontrado el lugar para el desarrollo de su actividad económica. En las plazas, en los puentes peatonales e incluso en los espacios residuales, vemos la incorporación de comercio de todo tipo dinamizando la actividad del desplazamiento, aunque entorpeciéndola en ocasiones, como en el caso del Portal Norte o de la Calle 100 en la troncal Autopista Norte.

En general, el aporte de esta investigación tiene que ver, por un lado, con el enriquecimiento de la capacidad para observar la ciudad como un evento en construcción en el que confluyen varias estructuras físicas e intangibles. Así mismo, dicha observación nos ayuda a la comprensión de la ciudad como una relación de sistemas que se presentan como constructores del espacio urbano, y a la vez de sociedad y comunidad, cuya experiencia es más agradable dentro del territorio que se habita.

Por otro lado, no hay que olvidar que el semillero de investigación también surge como ejercicio de formación investigativa, y que bajo estos lineamientos ha conseguido fomentar el ejercicio investigativo en los participantes, poniendo en práctica las habilidades de cuestionamiento, formulación de problemas, recolección de información, construcción de hipótesis y otras propias del aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo presentado concentra el esfuerzo de Vanessa Hernández, Vivian Ramírez y Diana Salcedo, cuyo interés, entrega y responsabilidad para con el semillero permitieron los resultados expuestos. También, al diseñador industrial Germán Fuentes, quien se interesó por el tema y nos colaboró hombro a hombro con el análisis, la lectura y construcción de los resultados de este proceso; y a Jean Pierre Contreras, quien colaboró con comentarios y fotografías para ampliar nuestro ejercicio. De la misma manera, se extiende el agradecimiento a los estudiantes de la electiva Percepción del Espacio Urbano de la Universidad Católica de Colombia quienes, de manera paralela, realizaron una mirada al sistema y a situaciones propias de su inserción en la ciudad. Temas como el bici-taxismo, las ventas ambulantes, los parqueaderos, portales, puentes y taquillas, fueron investigados, observados y presentados de maneras creativas, enriqueciendo el trabajo del semillero.

Finalmente, un agradecimiento a la Universidad Católica de Colombia por permitir estos escenarios de reflexión académica importantes para la relación aprendizaje aplicado a la realidad, esperando que estas acciones se intensifiquen en pro de la construcción de nuevo conocimiento y del fortalecimiento de la crítica y reflexión sobre los temas álgidos de la ciudad.

REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá, Decreto 190 de 2004. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 215 de 2005 - Plan maestro de espacio público (PMEP). Bogotá. Recuperado de: http://www.participacionbogota.gov.co/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=fileinfo&id=124
- Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 319 de 2006 - Plan maestro de movilidad. Bogotá. Recuperado de: <http://www.movilidadbogota.gov.co/?sec=170>
- Bogotá Cómo vamos (2015). Encuesta de percepción ciudadana 2015. Recuperado de: <http://www.bogotacomovamos.org/documentos/encuesta-de-percepcion-ciudadana-2015/>
- Borja, J. y Muxí, Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona: Electa.
- Castro, C. (2012). Transmilenio vs. Bogotá. [Tesis de Maestría en Diseño Urbano] Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/>
- DANE (2015). Boletín Técnico – Transporte. Bogotá 11 de Junio de 2015. Recuperado de: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol_transp_lrim15.pdf
- DANE. (2014). Encuesta multipropósito. Recuperado de: http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Encuesta_Multiproposito_2014/Resultados_2014/Boletin_Resultados_Encuesta_Multiproposito_2014.pdf
- Ghel, J. (2006). *La humanización del espacio urbano*. Barcelona: Reverté.
- Ghel, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Gutiérrez, A. (2012 julio-diciembre). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora Urbano Territorial*, 21 (2), 61-74. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74826255011>
- Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona: Reverte.
- Jacobs, J. (2011). *Muerte y vida de las grandes ciudades* (trad. Ángel Abad y Ana Useros). Salamanca: Capitan Swing Libros. (Obra original publicada 1961).
- Miralles-Guash, C. (2002). *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel Geográfica.
- Petersson, J. (2010). La movilidad en Bogotá. *Revista digital Razón pública*. Recuperado de: <http://www.razonpublica.com/index.php/regiones-temas-31/807-la-movilidad-en-bogot.html>
- Transmilenio S.A (2013) Componentes/Infraestructura/estaciones. Recuperado de: www.transmilenio.gov.co

APRENDIZAJE, COMPOSICIÓN Y EMPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE ARQUITECTURA [REVISIÓN DE LIBRO]

Juan Carlos Pérgolis

Pérgolis, J.C. (2016). Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura. [Revisión de libro Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura. Un diálogo entre las aproximaciones analógica y tipológica, por G. D. Correal Pachón *et al.* (2016)]. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 140-142. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.12

Arquitecto, Universidad de la Plata (UNLP), Argentina. Magíster en Teoría e Historia de la Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia.

Docente de historia y teoría y temas relacionados con ciudad en cursos de pregrado y posgrado en universidades nacionales e internacionales.

Autor de diversos libros y artículos sobre historia y ciudad.

pergolisjuancarlos@yahoo.com

Todo libro es una prolongación del autor y, en este caso, es la prolongación de dos grupos de investigación formados por gente muy valiosa, como investigadores, amigos muy queridos y, también, por las personas que creo que son los más profundos conocedores de los procesos del diseño arquitectónico.

Un libro escrito a siete manos, a dos grupos y a dos instituciones que se acercan en el concepto de competencias y se alejan en la perspectiva de observación: tipológica en el caso de la Universidad Católica de Colombia y analógica en la Universidad Piloto de Colombia.

Pero lo lograron, e hicieron un texto de gran unidad sin perder los diferentes enfoques, el resultado de una correcta coordinación de investigación y un claro objetivo. Ese es —considero— el mérito más grande de este trabajo, mérito de los investigadores basado en su enorme patrimonio de conocimientos y experiencia, pero sobre todo, su gran cultura, porque no se puede hablar de arquitectura ni señalar sus procesos de diseño desde la planicie: hablar de arquitectura implica revolver entre mil rasgos de la cultura, de la gran cultura y de la popular; conocer e interpretar —el gran aporte del psicoanálisis en el siglo xx—; relacionar obras, sucesos, hechos y nombres, todo en imágenes únicas. Tal vez, ese gran mérito que cité hace un momento sea el resultado de esa capacidad de interpretar, como para diseñar, criticar o cualquier aproximación a la arquitectura. Varios puntos del libro evidencian ese bagaje, quisiera señalarlos:

En el apartado “Aprender a mirar” se cita con insistencia a Rudolf Arnheim, un psicólogo heredero de aquellos maestros de la escuela de Graz, que dieron forma —a principios del siglo XX— a la psicología fenomenológica de la percepción. Los autores lo referencian junto a Paul Rudolph y a Mies, una trilogía moderna que rara vez reunimos, pero que cuando se encuentran —como en este capítulo del libro—, nos abren un panorama que intuíamos pero no evidenciábamos. También se cita a Norberg Schulz: “aprendemos a mirar, pero debemos aprender a ‘ver’ el significado de las cosas...”. No en vano, los psicólogos de principios del XX diferenciaban las palabras *forme*, es decir forma y *gestalt*, la forma signifi-

El texto que se muestra a continuación fue expuesto por el arquitecto Juan Carlos Pérgolis como parte de la presentación del libro *Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura. Un diálogo entre las aproximaciones analógica y tipológica*, que se realizó el 29 de septiembre de 2015 en el auditorio Gabriel Serrano Camargo de la Sociedad Colombiana de Arquitectos en Bogotá-Colombia. Este evento también contó con la participación de Juan Luis Rodríguez y Javier Peinado Pontón como lectores críticos de la obra.

Este espacio también es la oportunidad para rendir un homenaje póstumo al arquitecto Germán Darío Correal Pachón, fallecido en octubre de 2015, quien nos dejó un gran legado representado en sus escritos y constantes reflexiones acerca de la pedagogía de la arquitectura, la enseñanza y el aprendizaje, y que con su particular visión de las cosas nos enseñó a ver más allá de las prácticas cotidianas de la docencia en arquitectura, sobre las cuales hay mucho que decir, investigar y escribir.

PALABRAS CLAVE: Diseño arquitectónico; investigación proyectual; pedagogía y didáctica universitaria; proyecto arquitectónico; teoría arquitectónica.

LEARNING, COMPOSITION AND PLACEMENT IN THE ARCHITECTURE PROJECT

KEYWORDS: Architectural design, project investigation, university pedagogy and didactics, architecture project, architectural theory.

FICHA TÉCNICA

Título: *Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura.*

Subtítulo: *Un diálogo entre las aproximaciones analógica y tipológica.*

Autores: por la Universidad Católica de Colombia
Germán Darío Correal Pachón
César Andrés Eligio Triana
Angelo Páez Calvo

Por la Universidad Piloto de Colombia
Rafael Francesconi Latorre
Plutarco Rojas Quiñones
Edwin Quiroga Molano
Ángela María Salinas

Editorial: Universidad Católica de Colombia y Universidad Piloto de Colombia

Páginas: 192 - Policromía

Formato: 22,5 x 22,5 cm.

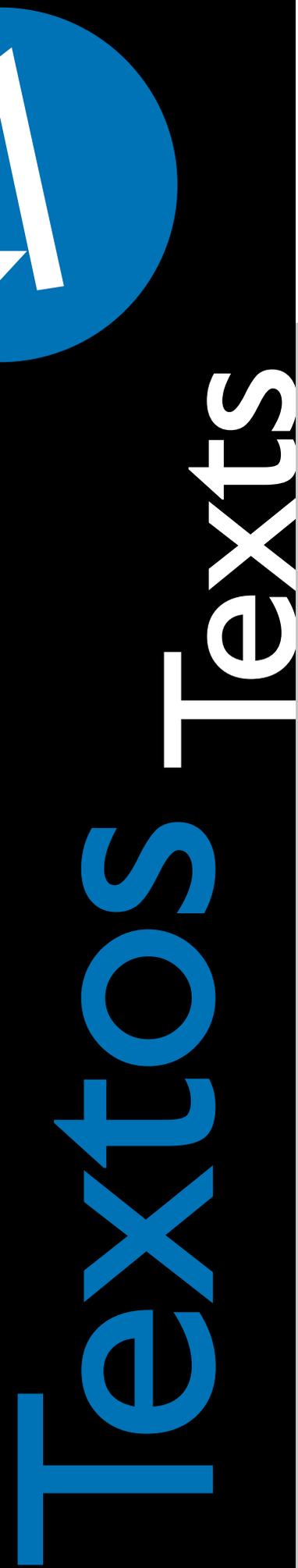
ISBN: 978-958-8465-61-6 (impreso)

ISBN: 978-958-8465-62-3 (digital)

Fecha de publicación: Julio de 2015

<http://publicaciones.ucatolica.edu.co/aprendizaje-44-composicion-y-emplazamiento-en-el-proyecto-de-arquitectura-un-dialogo-entre-las-aproximaciones-analogica-y-tipologica-arquitectura-y-urbanismo.html#.V4O11Ot94dU>

Recibido: sept. 29/2015 Evaluado: oct. 3/2015 Aprobado: oct. 2/2015



Textos

cativa. Así transcurre este trabajo, entre encuentros, referencias y asociaciones entre autores que sorprendentemente tienen más coincidencias de las que sospechábamos.

Pero volvamos a Norberg Schulz, que concluye: “hace falta que la gente aprenda a ver si queremos aumentar el respeto por la arquitectura”; yo quitaría “la arquitectura”, y diría: “hace falta que la gente aprenda a ver si queremos aumentar el respeto...”, sin olvidar que la percepción es el primer paso en el proceso de conocimiento.

Quizás los autores tenían presente, sin asumir, que el respeto surge de la nitidez de la imagen y que esta se forma cuando algún estímulo externo toca una percepción que guardamos en el inconsciente. Hacer arquitectura es crear esos estímulos exteriores, pero es, a la vez, producir esas percepciones que se atesoran en el inconsciente. Sí, sin dudas, todo se inicia con la percepción; por eso vale la pena, entonces, leer y releer varias veces este capítulo que nos hace reflexionar sobre lo que vemos y sobre lo que dejamos pasar.

Luego, allí mismo, Germán Darío hace unas consideraciones pedagógicas que apuntan al aprendizaje del proyecto. Hace muchos años, tal vez más de veinte, que oigo hablar de esto a Germán y siempre dije: —ah, debí copiar eso que dijo. Por eso, ahora me encanta leerlo: más claro y más explícito que cualquier apunte que hubiera tomado de sus conceptos. Germán cita a Biggè: “el aprendizaje es una manera de provocar cambios duraderos en las personas [...] por eso la necesidad docente de forjar procesos de transformación en los individuos”.

El aprendizaje es la manera como adquirimos habilidades y destrezas. Germán, que lo dijo tantas veces, no se imagina lo hondo que calaron sus palabras en los programas de las universidades, hoy todos hablamos de competencias, de lo que nos compete, y nos hizo comprender que todo proceso educativo se centra en el aprendizaje, porque la competencia es “el saber hacer en contexto”.

Muchas veces hicimos transferencias de conceptos de entre la filosofía, la lingüística, la semiótica y la arquitectura. Kant habló de enunciados sintéticos y analíticos. Rafael Francesconi intenta pasar esos conceptos a los productos de nuestra profesión y habla —con acierto— de objetos arquitectónicos monolíticos y descomponibles, vistos en el contexto en que Martí Arís lo señala, como confrontación entre la arquitectura tradicional y la moderna: monolítica, de una pieza, la primera, y descomponible, la moderna, indaga sobre este rasgo de la arquitectura. Inducir a los estudiantes a reflexionar sobre estas particularidades en sus observaciones, en sus proyectos, abre el pensamiento al concepto de “tipo”, es decir, una arquitectura de principios permanentes, más allá de sus singularidades.



Mirar y reflexionar sobre lo que se hace... porque más que una práctica, más que una ejercitación, hacer arquitectura es zambullirse en el agitado mar de la cultura.

Preguntas: ¿cómo juega un tipo en el contexto? ¿Hay una relación entre el empleo de “tipos” y el espíritu del tiempo? Claustros, patios, bloques sueltos... ¿qué significó un tipo en la historia? No hay nada más triste en la arquitectura que ver un proyecto que toma una forma porque sí, sin saber de dónde viene y hacia dónde apunta. Nadie confiaría en una arquitectura sin raíces y sin futuro, por eso, la arquitectura no es una técnica, es un saber... y este libro lo explica muy bien.

Pero sin dudas, para los que nos formamos en los días de la arquitectura moderna, el plato fuerte del análisis aparece en la confrontación entre composición y diseño, y tampoco dudamos de que se trata de dos actitudes distintas del pensamiento ante el proceso de hacer arquitectura. Plutarco conoce la historia: el arquitecto del Renacimiento observa, representa el espacio; los posteriores lo crean. La ausencia de totalidad en las obras de los neoclásicos —agrego, pensando en Kaufmann— produjeron la independencia de las partes, basta mirar la fantástica fachada de nuestro Capitolio o recordar las maravillas de Schinkel en Berlín. Los modernos compusieron, Le Corbusier habló del “juego sabio correcto de los volúmenes bajo la luz”; más tarde, los Krier, Hans Hollein y otros, en los años ochenta, intentaron recuperar el diseño, lograr un todo, no por las partes —que pueden o no estar bajo la luz— sino por el recorrido: el museo de Hollein en Möngengladbach; una arquitectura que, como diría Machado, pasa haciendo caminos... recorre el espacio...

También César Eligio se acerca al problema de las tipologías, va más allá de la forma y habla de relaciones sociales y nos trae a Cassirer, de él César deriva una hipótesis, que todo estudiante de arquitectura debería mantener a la vista:

Correal Pachón, G.D., Francesconi Latorre, R., Rojas Quiñones, P., Eligio Triana, C.A., Quiroga Molano, E., Páez Calvo, A., Salinas, A.M., *Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura: diálogo entre las aproximaciones tipológica y analógica*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia y Universidad Piloto de Colombia.



Invitación a la presentación del libro. Evento realizado el 29 de septiembre de 2015 en el auditorio Gabriel Serrano Camargo de la Sociedad Colombiana de Arquitectos en Bogotá - Colombia.



cia a Carlo Giulio Argan y citar una de sus observaciones más trascendentes: “la composición surge del objeto arquitectónico, mientras que la determinación formal emerge del sitio”, y observar a este desde dos aproximaciones: como una preexistencia al objeto arquitectónico y como una presencia activa determinante del objeto. Los autores logran una síntesis entre las particularidades del sitio y la arquitectura, y esta síntesis, en una investigación que se paseó por los conceptos de tipología y analogía, aclaró notablemente la intención del proceso de diseño: una posición mira al sitio como determinante del emplazamiento, otra al objeto arquitectónico como principio de composición del emplazamiento.



“El tipo está ligado al comportamiento del ser humano”. Pero nos muestra también que la idea de “tipo” no se comprende si no se conoce la historia, porque la estructura tipológica es también estructura formal y lo confirma: “los tipos (que son formas) son el resultado de los comportamientos de las personas”; pero los tipos y los comportamientos son, en realidad, muy pocos, aunque sus combinaciones son infinitas...

La transformación en el emplazamiento surge de su obvia preexistencia, pero la llamada transposición aparece al comprender que la ciudad es análoga a la arquitectura ya que ambas están compuestas por elementos, partes y relaciones, que en la arquitectura corresponden a la composición y en la ciudad dependen del emplazamiento.

Qué mundo tan grande resulta ser el mundo del diseño arquitectónico, y qué importante es que los estudiantes lo vean, porque asumir la dimensión de ese mundo que descubren día a día en la carrera nos lleva, no como una obligación o una determinante, a conocer la historia. Nos lleva como una intención del espíritu, como una alegría del intelecto: la emocionante alegría de conocer el mundo.

Las ciudades son arquitecturas, por tanto, también son el resultado de una composición y ninguna parte puede bastarse por sí sola, todas están subordinadas a un interés general; y así, casi al final del libro, apareció la cuestión que soportó la reflexión teórica del siglo XX: la relación entre las partes y la totalidad, tratada con cuidado y precisión por los autores: para que exista música, discurso o arquitectura no basta con los elementos, se requiere una estructura, una idea general, un objetivo. De esta manera, los binomios arquitectura-composición y ciudad-emplazamiento se relacionan con factores exógenos: el sitio, la actividad, la técnica.

En este punto del comentario quiero señalar un párrafo que encontré en “Conclusiones 2”: las dos vertientes, tipologías y analogías, se complementan. La Universidad Piloto le apuesta al aprendizaje por imitación (analogías), la Católica intenta el descubrimiento como modo de aproximación al conocimiento. No puedo dejar pasar esta cita sin mencionar a Walter Benjamin: imitación y creación se confunden, y lo aclara Susan Buck-Morss en su *Dialéctica de la mirada*, cuando dice: “el juego de niños no es imitación del mundo adulto, aunque reproduzca sus rasgos; el niño toma aquello que el mundo de los adultos deshecha y con eso crea o ‘crea’ a través de la imitación, de la analogía, pero de aquello que escoge...”

Sin embargo, la síntesis está enunciada en Aldo Rossi con la frase “la relación entre arquitectura y ciudad es binaria, transformación y transposición relacionan la arquitectura al emplazamiento”. Pero quiero cerrar este comentario citando a Ángelo Páez, que señala que la tipología es un instrumento que valida la historia de la arquitectura.

En la introducción al capítulo sobre “emplazamiento”, los autores traen la ciudad al discurso teórico. Creo que en este momento comienza a definirse un nuevo sentido en la investigación, en la comprensión de la arquitectura y en sus procesos de diseño: cómo se establece la relación entre la arquitectura y el sitio, y una pregunta que es fundamental y tiene una respuesta afirmativa: ¿el sitio, es la ciudad?

Yo agregaría que la analogía también. Y pienso nuevamente en Walter Benjamin, en *Calle de sentido único* o en *Infancia en Berlín...* Muchas veces me he preguntado ¿cómo hacen arquitectura quienes no conocen la historia? O ¿cómo hacen ciudades los que no conocen los trazados de Hipodamo de Mileto o los de las ciudades ideales del Renacimiento o los ejes de las ciudades neoclásicas? Por último: ¿cómo hubieran hecho esta reflexión —que es fundamental en nuestros contextos donde la profesión está cada día más cerca de una práctica técnica que de un ejercicio del intelecto— como hubieran hecho, insisto, si no conocieran la historia? Porque el conocimiento implica interpretación —otro de los rasgos del siglo XX— y para poder interpretar, hay que conocer.

Solo quien conoce profundamente la historia de la arquitectura y a sus autores puede tener el acierto de comenzar esta mirada con una referen-

A Temas sobre los que trata cada uno de los capítulos



La postulación de un artículo a la *Revista de Arquitectura* 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.

La *Revista de Arquitectura* maneja una política de Autoarchivo VERDE, según las directrices de SHERPA/RoMEO, por lo cual el autor puede:

Pre-print del autor: Archivar la versión *pre-print* (la versión previa a la revisión por pares)

Post-print del autor: Archivar la versión *post-print* (la versión final posterior a la revisión por pares)

Versión de editor/PDF: Archivar la versión del editor – PDF/HTML/XML en la maqueta de la *Revista de Arquitectura*.

El Autoarchivo se debe hacer respetando la licencia de acceso abierto, la integridad y la imagen de la *Revista de Arquitectura*, también se recomienda incluir la referencia, el vínculo electrónico y el DOI.

El autor o los autores son los titulares del Copyright © del texto publicado y la Editorial de la *Revista de Arquitectura* solicita la firma de una autorización de reproducción del artículo (RevArq FP03 Autorización reproducción), la cual se acoge a la licencia CC, donde se expresa el derecho de primera publicación de la obra.

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).

Para efectos de 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, quien actúa como responsable y persona de contacto debe asegurar que quienes firman como autores han revisado y aprobado la versión final, y dan consentimiento para su divulgación. La obra colectiva es aquella 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 corresponderá a dicha persona (salvo pacto en contrario) y será suficiente únicamente con su autorización de divulgación.

El número de autores por artículo debe estar justificado por el tema, la complejidad y la extensión, y no deberá ser superior a la media de la disciplina, por lo cual se recomienda que no sea mayor de cinco. El orden en que se enuncien corresponderá a los aportes de cada uno a la construcción del texto, se debe evitar la autoría ficticia o regalada. Si se incluyen más personas que trabajaron en la investigación se sugiere que sea en calidad de colaboradores o como parte de los agradecimientos. La *Revista de Arquitectura* respetará el número y el orden en que figuren en el original remitido. Si los autores consideran necesario, al final del artículo pueden incluir una breve descripción de los aportes individuales de cada uno de firmantes.

La comunicación se establece con uno de los autores, quien a su vez será el responsable de informar a los demás autores de las notificaciones emitidas por la *Revista de Arquitectura*.

En virtud de mantener el equilibrio de las secciones y las mismas oportunidades para todos los participantes, un mismo autor puede postular dos o más artículos de manera simultánea; si la decisión editorial es favorable y los artículos son aceptados, su publicación se realizará en números diferentes.

A ACCESO ABIERTO

La *Revista de Arquitectura*, en su misión de divulgar la investigación y apoyar el conocimiento y la discusión en los campos de interés, proporciona acceso abierto, 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 o parcial de los artículos o la totalidad de la *Revista de Arquitectura*.



Esta revista se acoge a la licencia *Creative Commons* (CC BY-NC de Atribución – No comercial 4.0 Internacional): “Esta licencia permite a otros entremezclar, ajustar y construir a partir de su obra con fines no comerciales, y aunque en sus nuevas creaciones deban reconocerle su autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos”.

La *Revista de Arquitectura* es divulgada en centros y grupos de investigación, en bibliotecas y universidades, y en las principales facultades de Arquitectura, mediante acceso abierto a la versión digital y suscripción anual al ejemplar impreso o por medio de canje, este último se formaliza mediante el formato RevArq FP20 Canjes.

Para aumentar su visibilidad y el 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.

La *Revista de Arquitectura* no maneja cobros, tarifas o tasas de publicación de artículo (Article Processing Charge-APC), o por el sometimiento de textos a la publicación.

La *Revista de Arquitectura* se compromete a cumplir y respetar las normas éticas en todas las etapas del proceso de publicación. Los autores de los artículos publicados darán cumplimiento a 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 postulados y aceptados para publicar, que presentan resultados de investigación, deben firmar la declaración de originalidad (formato RevArq FP00 Carta de originalidad).

La *Revista de Arquitectura* reconoce y adopta los principios de transparencia y buenas prácticas descritos por COPE, “Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing” (2015).

El equipo editorial tiene la obligación de guardar la confidencialidad acerca de los artículos recibidos, y abstenerse de usar en sus propias investigaciones datos, argumentos o interpretaciones hasta tanto el artículo no sea publicado. También debe ser imparcial y gestionar los artículos de manera adecuada y en los plazos establecidos. La selección de revisores se hará con objetividad y estos deberán responder a la temática del artículo.

El editor, los autores y los revisores deben seguir las normas éticas internacionales definidas por el Committee on Publication Ethics (COPE), con el fin de evitar casos de:

- Fabricación, falsificación u omisión de datos.
- Plagio y autoplagio.
- Publicación redundante, duplicada o fragmentada.
- Omisión de referencias a las fuentes consultadas.
- Utilización de contenidos sin permiso o sin justificación.
- Apropiación individual de autoría colectiva.
- Cambios de autoría.
- Conflicto de interés (CDI) no revelado o declarado.
- Otras que pudieran surgir en el proceso de investigación y publicación.

La fabricación de resultados se genera 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. El plagio se da cuando un autor presenta como ideas propias datos creados por otros. Los casos de plagio son los siguientes: copia directa de un texto sin entrecorillar o citar la fuente, modificación de algunas palabras del texto, paráfrasis y falta de agradecimientos; el autoplagio se da cuando el mismo autor reutiliza material propio que ya fue publicado, pero sin indicar la referencia al trabajo anterior. La revista se apoya en herramientas digitales que detectan cualquiera de estos casos en los artículos postulados, y es labor de los editores y revisores velar por la originalidad y fidelidad en la citación. La publicación redundante o duplicada se refiere a la copia total, parcial o alterada de un trabajo ya publicado por el mismo autor.

En caso de sospechar de alguna mala conducta se recomienda seguir los diagramas de flujo elaborados por COPE (2008), con el fin de determinar las acciones correspondientes.

La *Revista de Arquitectura* se reserva el derecho de retractación de publicación de aquellos artículos que, posterior a su publicación, se demuestre que presentan errores de buena fe, o cometieron fraudes o malas prácticas científicas. Esta decisión se apoyará en “Retraction Guidelines” (COPE, 2009). Si el error es menor, este se podrá rectificar mediante una nota editorial de corrección o una fe de erratas. Los autores también tienen la posibilidad de solicitar la retractación de publicación cuando descubran que su trabajo presenta errores graves. En todos los casos se conservará la versión electrónica y se harán las advertencias de forma clara e inequívoca.

A PRIVACIDAD Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN. 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 o encargada del tratamiento de datos personales, manifiesta que los datos personales de los autores, integrantes de los comités y pares revisores, 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 o transferir a terceros países y disponer de los datos que le han 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 revisores); 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

A DIRECTRICES PARA AUTORES

La *Revista de Arquitectura* recibe artículos de manera permanente. Los artículos se procesan a medida que se postulan, dependiendo el flujo editorial de cada sección.

El idioma principal es el español, y como opcionales están definidos el inglés, el portugués y el francés; los textos pueden ser escritos y presentados en cualquiera de estos.

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 (2010) que se describen la continuación:

1. *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.

A INSTRUCCIONES PARA POSTULAR ARTÍCULOS

Postular el artículo en la página web de la *Revista de Arquitectura* y adjuntar comunicación escrita dirigida al editor RevArq_FP00 Carta de originalidad (debidamente firmada por todos los autores en original); de igual manera, se debe diligenciar el formato de hoja de vida RevArq_FP01 Hoja de Vida (una por cada autor).

En la comunicación escrita el autor expresa 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 no existe conflicto de intereses (ver modelo RevArq_FP06 CDI) y que, de ser aceptado, concederá permiso de primera publicación, no exclusiva a nombre de 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: no exceder 15 palabras.

SUBTÍTULO: opcional, complementa el título o indica las principales subdivisiones del texto.

NOMBRE DEL AUTOR O AUTORES: nombres y apellidos completos o según modelo de citación adoptado por el autor para la normalización de los nombres del investigador. 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.

FILIACIÓN INSTITUCIONAL: debajo del nombre se debe declarar la institución en la cual se desarrolló el producto, de la cual recibió apoyo o aquella que respalda el trabajo investigativo.

RESUMEN: debe ser analítico, se redacta en un solo párrafo, da cuenta del tema, el objetivo, la metodología, los resultados y las conclusiones; no debe exceder las 150 palabras.

PALABRAS CLAVE: cinco palabras o grupo de palabras, ordenadas alfabéticamente y que no se encuentren en el título o subtítulo; 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).

También se recomienda incluir título, resumen y palabras clave en segundo idioma.

- La segunda página y siguientes deben tener en cuenta:

El cuerpo del artículo generalmente se divide en: Introducción, Metodología, Desarrollo, Resultados y Discusión de resultados; posteriormente se presentan las Conclusiones, y luego las Referencias bibliográficas y los Anexos (método IMRYD). Las tablas y figuras se deben incorporar en el texto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: en la introducción se debe describir el tipo de artículo y brevemente el marco investigativo del cual es resultado y diligenciar el formato (RevArq_FP02 Info Proyectos de Investigación).

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 (Ver plantilla para presentación de artículos). La extensión de los artículos debe ser de alrededor de 5.000 palabras (± 20 páginas, incluyendo gráficos, tablas, referencias, etc.); como mínimo 3.500 y máximo 8.000 palabras. Se debe seguir el estilo vigente y recomendado en el Manual para Publicación de la American Psychological Association (APA). (Para mayor información véase <http://www.apastyle.org/>)

2. *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.

3. *Artículo de reflexión*: documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

En todos los casos se debe presentar la información suficiente para que cualquier investigador pueda reproducir la investigación y confirmar o refutar las interpretaciones defendidas.

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.

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, página).

REFERENCIAS: como modelo para la construcción de referencias se emplea el estilo recomendado en el Manual para Publicación de la American Psychological Association (APA) (<http://www.apastyle.org/>).

SIGLAS: en caso de emplear siglas en el texto, las figuras o las tablas, se debe proporcionar la equivalencia completa la primera vez que se empleen y encerrarlas entre paréntesis. En el caso de citar personajes reconocidos se deben colocar nombres o apellidos completos, nunca emplear abreviaturas.

GRÁFICOS Y TABLAS: las figuras (gráficos, diagramas, ilustraciones, planos, mapas o fotografías) y las tablas deben ir numeradas y contener título o leyenda explicativa relacionada con el tema del artículo, que no exceda las 15 palabras (Figura 1. xxxxx, Tabla 1. xxxx, etc.) y la procedencia (fuente: autor o fuente, año, página). Estas se deben citar en el texto de forma directa o entre paréntesis; se recomienda hacerlo con referencias cruzadas.

También se deben entregar en medio digital, independiente del texto, en formatos editables o abiertos. La marcación de los archivos debe corresponder a la incluida en el texto. Según la extensión del artículo se deben incluir de 5 a 10 gráficos. Ver guía para la búsqueda de imágenes de dominio público o bajo licencias Creative Commons (CC).

El autor es el responsable de *adquirir los derechos o las autorizaciones* de reproducción a que haya lugar para imágenes o gráficos tomados de otras fuentes, así como de entrevistas o material generado por colaboradores diferentes a los autores; de igual manera, se debe garantizar la protección de datos e identidades para los casos que sea necesario.

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 las 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 deben contener textos, achurados o tramas.

Para más detalles, consultar el documento *RevArq Parámetros para Autores Descripción* en el portal web de la *Revista de Arquitectura*

Beneficios

Como reconocimiento a los autores, se les hará envío postal de dos 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 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 pueden detallar las fechas del proceso editorial y el arbitraje realizado.

* Todos los formatos, las ayudas e instrucciones detalladas se encuentran disponibles en la página web de la Revista de Arquitectura (www.ucatolica.edu.co).

** Para consultar estas instrucciones en otro idioma por favor acceder a la página web de la *Revista de Arquitectura*.

La selección de revisores se realiza de acuerdo con los siguientes criterios:

- Afinidad temática.
- Formación académica.
- Experiencia investigativa y profesional.
- Producción editorial en revistas similares 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 revisión se realiza según el formato (RevArq FP10 Evaluación de artículos) y las observaciones que el revisor considere necesarias en el cuerpo del artículo. En cualquiera de los conceptos que emita el revisor (Aceptar, Publicable con modificaciones, Reevaluable o No publicable), y como parte de la labor formativa y de comunidad académica, el revisor hará sugerencias para mejorar el documento. El revisor podrá solicitar una nueva relectura del artículo después de los ajustes realizados por el autor.

El revisor también deberá diligenciar el formato RevArq FP01 Hoja de Vida, con el fin de certificar y soportar el proceso de revisión ante los SIR que así lo soliciten.

En el proceso de arbitraje se emplea el método **doble ciego**, los nombres del revisor 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 o imágenes que puedan ser asociadas de manera directa al autor.

Aunque se procura el anonimato, una vez recibida la invitación como par revisor del artículo, el revisor debe cerciorarse de que no exista conflicto de intereses (CDI) o alguna limitante que afecte la revisión o que pueda ser vista como tal (lazos familiares, amistad o enemistad, vínculos contractuales o laborales, posiciones éticas, etc.), de presentarse esta situación se notificara al editor. (Ver modelo RevArq FP06 CDI).

Dada la confidencialidad del proceso de revisión, y considerando los derechos de autor y de propiedad intelectual que pueda haber sobre el material que se entrega, el revisor se compromete a mantener en absoluta reserva su labor, a limitar el uso de la obra entregada solo para el propósito designado y a devolver la documentación remitida una vez concluya la actividad.

El tiempo establecido para las revisiones de pares es de máximo un 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 revisor, siempre y cuando no afecte la periodicidad de la revista, la impresión o el tiempo para emitir una respuesta al autor.

Los revisores se acogerán a "COPE Ethical Guidelines for Peer Reviewers" de COPE.

Beneficios

Como retribución a los revisores se les hará envío postal de un 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 revisor, 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 una constancia de la colaboración en la revisión de artículos, la cual solo contendrá el periodo en el cual se realizó la actividad. 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.

A PROCESO DE REVISIÓN POR PARES

Luego de la postulación del artículo, el editor de la Revista de Arquitectura selecciona y clasifica los artículos que cumplen con los requisitos establecidos en las directrices para los autores. El editor podrá rechazar en primera instancia artículos, sin recurrir a un proceso de revisión, si los considera de baja calidad o por presentar evidencias de faltas éticas o documentación incompleta.

Los artículos se someterán a un primer dictamen del editor, de los editores de sección y del Comité Editorial, teniendo en cuenta:

- Afinidad temática, relevancia del tema y correspondencia con las secciones definidas.
- Respaldo investigativo.
- Coherencia en el desarrollo del artículo, así como una correcta redacción y ortografía.

- Relación entre las figuras y tablas con el texto del artículo.

En esta revisión se verificará el nivel de originalidad mediante el uso de *software* especializado (Ithenticate o similar) y recursos digitales existentes para tal fin, también se observará la coherencia y claridad en los apartados del documento (método IMRYD), la calidad de las fuentes y la adecuada citación, esto quedará consignado en el formato (RevArq FP09 Revisión de artículos); esta información será cargada a la plataforma de gestión editorial y estará a disposición del autor.

En caso de que el artículo requiera ajustes preliminares, será devuelto al autor antes de ser remitido a revisores. En este caso, el autor tendrá veinte días para remitir nuevamente el texto con los ajustes solicitados.

Después de la preselección se asignan mínimo dos revisores especializados, quienes emitirán su concepto utilizando el formato (RevArq FP10 Evaluación de artículos) y las anotaciones que consideren oportunas en el texto; en esta etapa se garantizará la confidencialidad y el anonimato de autores y revisores (modalidad **doble ciego**).

Del proceso de revisión se emite uno de los siguientes conceptos que será reportado al autor:

- *Aceptar el envío*: con o sin observaciones.
- *Publicable con modificaciones*: se podrá sugerir la forma más adecuada para una nueva presentación, el autor puede o no aceptar las observaciones según sus argumentos. Si las acepta, cuenta con quince días para realizar los ajustes pertinentes.
- *Reevaluable*: cumple con algunos criterios y debe ser corregido. Es necesario hacer modificaciones puntuales y estructurales al artículo. En este caso, el revisor puede aceptar o rechazar hacer una nueva lectura del artículo luego de ajustado.
- *No publicable*: 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 sobre la recomendación del revisor, el editor remitirá el artículo a un revisor más o a un miembro del Comité Editorial quien podrá actuar como tercer árbitro, con el fin de tomar una decisión editorial sobre la publicación del artículo.

Los autores deberán considerar las observaciones de los revisores o de los editores, y cada corrección incorporada u omitida debe quedar justificada en el texto o en una comunicación adjunta. En el caso que los autores omitan las indicaciones realizadas sin una argumentación adecuada, el artículo será devuelto y no se dará por recibido hasta que no exista claridad al respecto.

El editor respetará la independencia intelectual de los autores y a estos se les brindará el derecho de réplica en caso de que los artículos hayan sido evaluados negativamente y rechazados.

Los autores, con su usuario y contraseña, podrán ingresar a la plataforma de Gestión Editorial, donde encontrarán los conceptos emitidos y la decisión editorial sobre el artículo.

El editor y el Comité Editorial se reservan el derecho de aceptar o no la publicación del material recibido. También se reservan el derecho de sugerir modificaciones de forma, ajustar las palabras clave o el resumen y de realizar la corrección de estilo. El autor conocerá la versión final del texto antes de la publicación oficial del mismo.

Cuando un artículo es aceptado para su publicación, el autor debe firmar la autorización de reproducción (RevArq FP03 Autorización reproducción). Para más información ver: Política de derechos de autor

Notas aclaratorias:

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 o continúe en proceso de revisión, podrá quedar aplazado para ser publicado en un próximo número; 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 número.

El editor y los editores de sección de la Revista de Arquitectura son los encargados de establecer contacto entre los autores y revisores, ya que estos procesos se realizan de manera anónima.

- PÁG. 6** ● URBANISMO PARTICIPATIVO
CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO URBANO
PARTICIPATORY PLANNING. SOCIAL CONSTRUCTION OF URBAN SPACE
MARY JOHANA, HERNÁNDEZ ARAQUE
- PÁG. 18** ● LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL
DISEÑO Y LA GESTIÓN DE TERRITORIOS SOSTENIBLES
UNA PROPUESTA TEÓRICO-PRÁCTICA Y METODOLÓGICA PARA
UN URBANISMO PARTICIPATIVO
THE SOCIAL REPRESENTATION OF PUBLIC SPACE FOR THE DESIGN AND
MANAGEMENT OF SUSTAINABLE TERRITORIES
A THEORETICAL-PRACTICAL AND METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR
PARTICIPATORY PLANNING
HEIDI NATALIE CONTRERAS-LOVICH
- PÁG. 35** ● PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA EVALUAR
LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE URBANO EN ASENTAMIENTOS
INFORMALES
PROPOSAL FOR A SYSTEM OF INDICATORS TO ASSESS THE VISUAL QUALITY OF
THE URBAN LANDSCAPE IN INFORMAL SETTLEMENTS
JOHANA ANDREA MESA CARRANZA, OSWALDO LÓPEZ BERNAL,
ADRIANA PATRICIA LÓPEZ VALENCIA
- PÁG. 48** ● SEGREGACIÓN EN EL ESPACIO URBANO DE SOACHA
¿TRANSMILENIO COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA?
SEGREGATION IN THE URBAN SPACE OF SOACHA
TRANSMILENIO AS AN INTEGRATING TOOL?
CARLOS AUGUSTO MORENO-LUNA
- PÁG. 56** ● ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA
OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ
ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION'S INDUSTRIALIZATION IN THE WORK OF
JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ
ELZA-LULI MIYASAKA, MARIELI LUKIANTCHUKI, MICHELE C. B. FERRARI
CAIXETA, MARCIO-MINTO FABRÍCIO
- PÁG. 67** ● EL DISEÑO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL
USUARIO
THE DESIGN OF SOCIAL HOUSING
MEETING THE NEEDS AND USER EXPECTATIONS
ALEX LEANDRO PÉREZ-PÉREZ
- PÁG. 76** ● EXPLORACIONES MORFOLÓGICAS EN TEXTURAS MODULARES
APROXIMACIONES DESDE EL *OBJET TROUVÉ* AL DISEÑO
PARAMÉTRICO
MORPHOLOGICAL EXPLORATIONS IN MODULAR TEXTURES
APPROXIMATIONS FROM *OBJET TROUVÉ* TO THE PARAMETRIC DESIGN
OMAR CAÑETE-ISLAS
- PÁG. 98** ● CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL DE UN SISTEMA
TRANSFORMABLE TENSADO PLEGABLE
EXPERIMENTAL CONSTRUCTION OF A TRANSFORMABLE FOLDING TENSIONING
SYSTEM
CARLOS CÉSAR MORALES GUZMÁN
- PÁG. 111** ● LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO Y EVALUACIÓN
ARQUITECTÓNICA
PAUTAS RESUELTAS DESDE LA INGENIERÍA
SIMULATION AS A TOOL FOR ARCHITECTURAL DESIGN AND EVALUATION
RESOLVED PATTERNS FROM ENGINEERING
JOHANNA TRUJILLO, ROLANDO ARTURO CUBILLOS-GONZÁLEZ
- PÁG. 126** ● LAS RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO
TRANSMILENIO EN BOGOTÁ
THE RELATIONSHIP BETWEEN MOBILITY AND PUBLIC SPACE
TRANSMILENIO IN BOGOTA
MYRIAM STELLA DÍAZ-OSORIO, JULIO CÉSAR MARROQUÍN
- PÁG. 140** ● APRENDIZAJE, COMPOSICIÓN Y EMPLAZAMIENTO EN EL
PROYECTO DE ARQUITECTURA [REVISIÓN DE LIBRO]
LEARNING, COMPOSITION AND PLACEMENT IN THE ARCHITECTURE PROJECT
JUAN CARLOS PÉRGOLIS



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

TEXTOS
TEXTS

La Revista de Arquitectura es arbitrada e indexada y está presente en:



 REVISTA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

 @REVArqUCATOLICA

