

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

22

Vol.

Nro. 2 REVISTA DE ARQUITECTURA
(Bogotá)

Arquitecto



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

- Revista de Arquitectura (Bogotá)
- Vol. 22 Nro. 2 2020 julio-diciembre
- pp. 1-154 • ISSN: 1657-0308 • E-ISSN: 2357-626X
- Bogotá, Colombia

A Orientación editorial

Enfoque y alcance

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* (ISSN 1657-0308 Impresa y E-ISSN 2357-626X en línea) es una publicación científica 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 (Bogotá)* 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 (Bogotá)* 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 (Bogotá)*: 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 Portada: Sokkuri (significa reflejo inverso)
Mode Gakuen Cocoon Tower, Shinjuku, Tokyo, Japan
Fotografía: Arquitecto José Tomás Pachajoa-Herrera
(2012, diciembre)
CC BY-NC



A Frecuencia de publicación

Desde 1999 y hasta el 2015, la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 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 (Bogotá)* se divulga mediante versiones digitales (PDF, HTML, EPUB, 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 (Bogotá)* 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

Universidad Católica de Colombia (2020, julio-diciembre). *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 1-152. Doi: 10.14718

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 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
Edwin de Jesús Horta Vásquez

Vicerrector Administrativo
Édgar Gómez Ortiz

Vicerrector Académico
Elvers Medellín Lozano

Vicerrector de Talento Humano
Ricardo López Blum

Director de Investigaciones
Edwin Daniel Durán Gaviria

Directora Editorial
Stella Valbuena García

Facultad de Diseño

Decano
Werner Gómez Benítez

Director de docencia
Jorge Gutiérrez Martínez

Directora de extensión
Mayerly Rosa Villar Lozano

Director de investigación
César Eligio-Triana

Director de gestión de calidad
Augusto Forero La Rotta

Comité asesor externo
Facultad de Diseño
Édgar Camacho Camacho
Martha Luz Salcedo Barrera
Samuel Ricardo Vélez
Giovanni Ferroni del Valle

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.
Esci: Emerging Source Citation Index.
Doaj: Directory of Open Access Journals.
Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.
SciELO: Scientific Electronic Library Online - Colombia
Redib: Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.
Ebsco: EBSCOhost Research Databases.
Clase: Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades.
Latindex: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Directorio y catálogo).
Dialnet: Fundación Dialnet - Biblioteca de la Universidad de La Rioja.
LatinRev: Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades.
Proquest: ProQuest Research Library.
Miar: Matrix for the Analysis of Journals.
Sapiens Research: *Ranking* de las mejores revistas colombianas según visibilidad internacional.
Actualidad Iberoamericana: (Índice de Revistas) Centro de Información Tecnológica (CIT).
Google Scholar
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:

JAVEGRAF
Calle 46A N°82-54 Int. 2
Bogotá, D. C., Colombia
http://www.javegraf.com.co/index.php
Julio de 2020

Revista de Arquitectura (Bogotá)

Director
Werner Gómez Benítez

Editora
Anna Maria Cereghino-Fedrigo

Editores de sección
A Rodrigo Andrés Barrios-Salcedo
A Carolina Rodríguez-Ahumada
A Johanna Rodríguez-Ahumada

Equipo editorial

Coordinadora editorial
María Paula Godoy Casasbuenas
mpgodoy@ucatolica.edu.co

Diseño y montaje
Juanita Isaza
juanaisaza@gmail.com

Traductora
Inglés
Erika Tanacs
etanacs25@gmail.com

Corrector de estilo
Gustavo Patiño Díaz
correctordeestilo@gmail.com

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 Clara E. Irazábal-Zurita, Ph.D.
University of Missouri. Kansas City, Estados Unidos

Margarita Greene Z., Ph.D.
CEDEUS - Centro de Desarrollo Urbano Sustentable. Santiago, Chile
Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

Beatriz García Moreno, Ph.D.
Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Juan Carlos Pérgolis, M.Sc.
Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia

Proyecto arquitectónico y urbano

A Jean-Philippe Garric, Ph.D., HDR
Université Paris I Panthéon-Sorbonne. Paris, Francia

Débora Domingo Calabuig, Ph.D.
Universidad Politécnica de Valencia, España

Fernando Vela-Cossío, Ph.D.
Universidad Politécnica de Madrid, España

Dania González Couret, Ph.D.
Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba

Juan Pablo Duque Cañas, Ph.D.
Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Tecnología, medioambiente y sostenibilidad

A Maureen Trebilcock-Kelly, Ph.D.
Universidad del Bío-Bío (Chile), Chile

Mariano Vázquez Espí, Ph.D.
Universidad Politécnica de Madrid, España

Denise Helena Silva Duarte, Ph.D.
Universidade de São Paulo (USP), Brasil

Luis Gabriel Gómez Azpeitia, Ph.D.
Universidad de Colima. Colima, México

CONTENIDO

Contextos
Contexts
3-11

Cultura y espacio urbano
Culture and urban space
12-59

Proyecto arquitectónico y urbano
Architectural and urban project
60-93

Tecnología, medioambiente y
sostenibilidad
Technology, environment and
sustainability
94-152

- ES Espacio y tiempo del taller de proyectos arquitectónicos:
la Escuela de Arquitectura de Valencia3
Débora Domingo-Calabuig
Laura Lizondo-Sevilla
-
- ES La comunidad local en la valoración del patrimonio rural.....12
La escuela Francisco Arias en Lavalle
Isabel Durá-Gúrpide
Matías J. Esteves
- ES Hábitat Accesible. Desarrollo de modelos conceptuales
urbano-habitacionales.....24
Alina Delgado-Bohórquez
- ES Monumentos y arte urbano: percepciones, actitudes y valores
en la ciudad de Manizales.....37
Rodrigo Santofimio-Ortiz
Sandra Milena Pérez-Agudelo
- ES Nueva centralidad en interfase urbano-rural (I-UR)48
Caso: sector Umopalca, zona sur de Arequipa Metropolitana
David Jesús Lovon-Caso
Ana de los Ángeles Larota-Sanz
-
- ES Arquitecturas tradicionales y populares: un reto para la historiografía de la
arquitectura en Colombia60
Guillermo Gutiérrez-Morales
- ES EN Mito o realidad.69
Gustave Eiffel y el templo San Marcos de Arica
Darci Gutiérrez-Pinto
- ES La caminabilidad como estrategia proyectual para
las redes peatonales del borde urbano.
Barrio Sierra Morena, Usme78
Marielena Medina-Ruiz
-
- ES Ciudades costeras e indicadores de sostenibilidad:
una aproximación desde el metabolismo urbano de la calle94
El caso de la avenida Juan Ponce de León, en San Juan, Puerto Rico
María Helena Luengo-Duque
- ES EN Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México.....106
Propiedades físicas y mecánicas del polvo-residuo de mármol
de la provincia de la Comarca Lagunera, en México
C. Ponce-Palafox
Julián Carrillo
A. López-Montelongo
- ES Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios.....114
Estudio de caso en zonas áridas con alto riesgo hídrico
Alba Inés Ramos Sanz
- ES La participación infantil en proyectos urbanos.....126
El juego en espacios públicos para la promoción del aprendizaje
de conceptos ambientales
Carolina Polo-Garzón
Adriana Patricia López-Valencia
Alba Inés Ramos Sanz
- ES Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS11141
Reflexiones desde Colombia y Costa Rica
Tania Giraldo-Ospina
Félix Zumbado-Morales

Espacio y tiempo del taller de proyectos arquitectónicos: la Escuela de Arquitectura de Valencia

Space and time of the design studio: the Architecture School of Valencia

Débora Domingo-Calabuig

Universitat Politècnica de València (España)
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Departamento de Proyectos Arquitectónicos

Laura Lizondo-Sevilla

Universitat Politècnica de València (España)
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Departamento de Proyectos Arquitectónicos

Débora Domingo-Calabuig

Arquitecta, Universitat Politècnica de València, España (UPV) (1997). Doctora arquitecta, UPV (2005). Profesora, Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la UPV desde 2000. Subdirectora de investigación, E. T. S. de Arquitectura de la UPV (2012-2018). Editor in Chief de VLC arquitectura Research Journal (2014-2018). Investigación centrada en la arquitectura y el urbanismo de la posguerra europea; especialmente, en los cambios en la educación superior y los nuevos campus. Publicaciones en: Architectural Review, EGA, Architectural Research Quarterly, dearq, PPA, ZARCH y ArquitecturaRevista.

<https://scholar.google.es/citations?user=EW6edscAAAAJ&hl=es>

<https://orcid.org/0000-0001-6020-3414>

dedoca@pra.upv.es

Laura Lizondo-Sevilla

Arquitecta, Universitat Politècnica de València, España (UPV) (2003). Doctora arquitecta, UPV (2012). Profesora, Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la UPV desde 2008. Visiting scholar en GSAPP, Columbia University, New York (2011). Visiting Researcher en Central Saint Martins, University of Arts of London (2015). Investigación en el campo de la crítica arquitectónica del movimiento moderno y la arquitectura docente de la posguerra, publicada en: EGA, ACE, ARQ, PPA, BAc, VLC Journal, JSAH, METU-JFA y ArquitecturaRevista. Directora, Cátedra Blanca Valencia. Editor in Chief de En Blanco. Revista de Arquitectura.

<https://scholar.google.es/citations?hl=en&pli=1&user=e4sWikAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0003-0376-0593>

laulise@pra.upv.es

Domingo-Calabuig, D. y Lizondo-Sevilla, L. (2020). Espacio y tiempo del taller de proyectos arquitectónicos: la Escuela de Arquitectura de Valencia. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 3-11. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.3389>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.3389

Resumen

Tanto la teoría del proyecto arquitectónico (*qué se enseña*) como su metodología (*cómo se enseña*) cuentan con una notable tradición que se enriquece constantemente con nuevas perspectivas; sin embargo, cuando hay que diseñar el taller de proyectos, las concreciones pedagógicas se dan con los objetivos específicos de la formación (*para qué se enseña*) y con la disponibilidad de recursos (*con qué se enseña*). Este texto reflexiona sobre la temporalidad y la espacialidad del taller de proyectos arquitectónicos como factores determinantes a la hora de dar forma a una epistemología del proyecto. La hipótesis se evidencia mediante un caso de estudio: se analiza una unidad docente de la Escuela de Arquitectura de Valencia, que bien podría ser representativa de otras escuelas españolas. Los resultados demuestran cómo las actividades concretas que acompañan al estudiante en el taller de proyectos son la consecuencia de una reflexión sobre la contemporaneidad del aprendizaje de la arquitectura.

Palabras clave: Aprendizaje; arquitectura; España; proyectos; talleres;

Abstract

The theory of the architectural design (*what is taught*), and its methodology (*how design is taught*) have a remarkable tradition that is constantly enriched with new perspectives. However, when designing the studio, the pedagogical concretions are given with the specific objectives of the training (*what design is taught for*) and with the availability of resources (*with what design is taught*). This text reflects on the space and time of the architectural design studio as determining factors when it comes to shaping a design epistemology. The hypothesis is evidenced by a study case: a pedagogical unit from the the Valencia Architecture School is analyzed, which could well be representative of other Spanish schools. The results show that the specific activities that accompany the student in the design studio are the consequence of a reflection on contemporaneity in the learning of architecture.

Keywords: Architectural Design; architecture; design studio; learning; Spain;

Introducción: los estudios y la profesión

La disciplina de proyectos arquitectónicos se identifica con la propia profesión. Formulado muy someramente, ser arquitecto es ser capaz de concebir un diseño susceptible de convertirse en una edificación. Esta acción tiene lugar, principalmente, en el área de conocimiento del proyecto arquitectónico, escenario donde convergen saberes —múltiples y variados— que, sumados a los propios, caracterizan el ejercicio de la arquitectura (Llorente, 2000).

En los más de 150 años de estudios reglados de arquitectura en España, los diferentes planes de estudio han incorporado ampliamente otras materias, desde saberes humanísticos hasta conocimientos técnicos; sin embargo, la alquimia que proporcionaba al estudiante la capacidad de idear, trazar y proponer los medios para ejecutar un edificio se produce en los talleres de proyectos. Tal y como señala Linazasoro en *Apuntes para una teoría del proyecto*, “la asignatura de proyectos no es un punto de vista más del objeto arquitectónico, sino un análisis del objeto completo” (1984, p. 22).

En la actualidad, la formación y el ejercicio de las actividades profesionales del arquitecto en Europa se recogen en la Directiva de la Unión Europea sobre cualificaciones profesionales, y en ella se especifican cuestiones relativas a la duración, el contenido y la comprobación de las 11 competencias requeridas para el ejercicio de la profesión. El artículo 46 señala que la primera competencia es la “aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a la vez las exigencias estéticas y las técnicas” (Directiva 2005/36/CE, 2005, p. 47).

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es el plan que regula el proceso de convergencia europea en materia de educación superior, y en el caso de la formación en arquitectura, 401 centros europeos —32 de los cuales son escuelas españolas— se adscriben a este a la hora de diseñar sus planes de estudio; no obstante, España cuenta con 3 particularidades relevantes. En primer lugar, aunque en toda Europa los niveles formativos son tres —grado, máster y doctorado—, en España el grado y el máster de arquitectura tienen una duración diferente. Mientras que la estructura habitual en las escuelas europeas es de 3 años de grado y 2 de máster en arquitectura, las escuelas españolas adoptan el esquema de 5 años más uno. La segunda particularidad es que los egresados del máster de arquitectura en España están capacitados para desempeñar actividades profesionales sin otro tipo de formación o práctica profesional; es decir, el máster habilita para el ejercicio de la profesión. Por último, la Ley de Ordenación de la Edificación señala que tanto el proyecto como la dirección de las obras de edificación son de la exclusiva competencia de los arquitectos.

Estos dos últimos puntos son cruciales para entender la formación en arquitectura en España, ya que determinan los planes de estudios; es decir, los contenidos que deben abordarse para afrontar un mercado profesional. Por ello, este texto plantea una reflexión específica en torno a la enseñanza del proyecto arquitectónico, la cual se modela a partir de los medios y los recursos disponibles en las escuelas de arquitectura con base en los objetivos profesionales. Aún resguardada bajo el paraguas común de una teoría del proyecto y de una tradicional metodología de taller, la docencia aplicada se ejemplifica aquí con el caso de una unidad docente adscrita al Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Escuela de Arquitectura de Valencia.

Metodología: teoría y método de la enseñanza del proyecto arquitectónico

Naturaleza del proyecto arquitectónico

Dice José Antonio Marina, en *Teoría de la inteligencia creadora* (1993), que proyectar caracteriza a la inteligencia humana, y que no es otra cosa que anticipar un objetivo por parte de un sujeto. Las acepciones del término *proyecto* son amplias, pero

cuando este se refiere al proyecto arquitectónico, aquello que anticipamos alude tanto el espacio construido como a su forma de ocuparlo; consecuentemente, el recorrido hasta él debe diseñarse escrupulosamente, porque encierra muchos contenidos e innumerables dualidades. Es sabido por todos los arquitectos que el proyecto arquitectónico actúa de puente entre muchos polos: cubre la distancia entre la teoría y la práctica, abarca saberes del ámbito de las ciencias y de las artes, y requiere un discurso racional, a la par que una respuesta sensible.

Así mismo, el proyecto no es en un momento determinado, sino que ocurre durante un arco temporal que finaliza, en términos de realidad, con la obra acabada. Dicho de otro modo, el proyecto es igualmente en los arranques —cuando apenas una idea de forma o una disposición funcional están siendo esbozadas— que en los remates —cuando se ensayan soluciones técnicas alternativas por un motivo determinado: porque la naturaleza del proyecto se mueve entre una idea (o varias) y una realidad construida, objetivo sin el cual pierde su sentido—. Durante su evolución se combinan etapas de proposición y de comprobación, y también se suceden procesos de aplicación de conocimientos con su más consciente desinhibición de cualquier condicionante externo.

Hay otros muchos aspectos que caracterizan al proyecto: comunicarlo le sienta bien porque ayuda a repasar su narrativa, es difícilmente repetible en un contexto diferente y, más aún, para un mismo programa de necesidades y un entorno puede haber varios proyectos igualmente satisfactorios. En definitiva, el proyecto es un equilibrio heterodoxo de elementos donde una minúscula modificación puede alterar grandes trazas del diseño, y algunas líneas de investigación se centran en representar gráficamente estos complejos procesos (Goldschmidt, 2014).

Proyecto arquitectónico y conocimiento

¿Qué conocimientos son necesarios para proyectar? ¿Cómo se utilizan esos conocimientos? ¿Se genera conocimiento al proyectar? Aunque son preguntas ambiciosas cuyas respuestas corresponden a los especialistas en la materia, algunos argumentos pueden aspirar a exponerse de forma sintética. La historia de la arquitectura ha discurrido en paralelo con los debates de la propia evolución de la teoría del conocimiento: por un lado, la constante tensión entre los resultados de la extracción de datos de la experiencia o de los diferentes intelectualismos (asimilación del conocimiento desde el terreno de la práctica o de la teoría); por otro, la nebulosa acotación, el uso y la adopción de reflexiones de disciplinas tangentes (que introducen, y además fácilmente, cualquier atisbo de veracidad).

Desde los orígenes de la teoría arquitectónica hasta la actualidad, las tesis han oscilado entre argumentos realistas y visiones idealistas. Los primeros

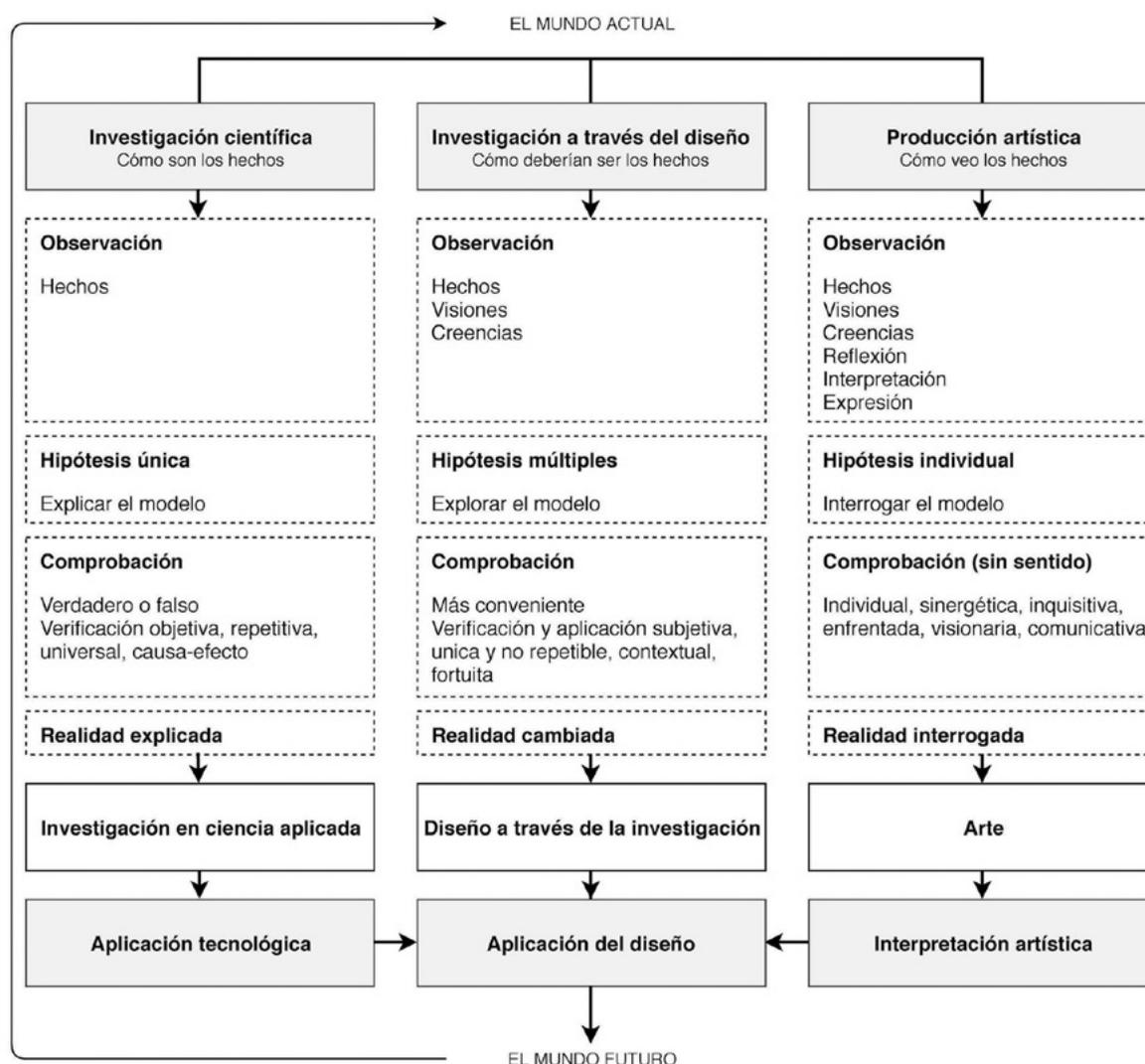


Figura 1. Comparación y aplicaciones de la investigación científica, la investigación a través del diseño y la producción artística.

Fuente: Richard Foqué (2010). Adaptación y traducción: elaboración propia (2018).

reducen el papel del arquitecto a la producción: enunciados categóricos, leyes proporcionales e imitaciones formales, que minimizan la participación del sujeto cognoscente en el resultado final. En el extremo opuesto, los idealismos achacan al autor toda la capacidad creativa, y olvidan el papel de interlocución que puede llegar a tener el objeto/obra. Por ejemplo, durante la tradición clásica dos eran los factores que determinaban el sistema del proyecto: la mimesis y la existencia de unas leyes proporcionales definidas *a priori*; sin embargo, al cierre del siglo XVIII y durante todo el siglo XIX, y en claro paralelismo al pensamiento filosófico moderno, con la aparición del sujeto como punto de arranque se sustituyó, en algunos casos, la base empírica por leyes objetivas, y en otros emergieron con fuerza los argumentos subjetivos. La llegada al siglo XX se definió por el aferramiento a los procesos racionalistas, positivistas y científicistas (componente tecnológico y confianza en los valores políticos y sociales), a los que se trató de desmantelar con el pensamiento posmoderno aludiendo a pluralismos y complejidades en la interpretación del mundo real (Domingo-Calabuig, 2005).

En *Building Knowledge in Architecture*, Richard Foqué (2010) alude a la situación actual como la “paradoja de la posmodernidad”. En un orden jerarquizado de saberes, la arquitectura se ha querido alinear con el conocimiento científico y el discurso racional, contextos donde se producen la especialización y los provechosos avances, y por ello su docencia y su investigación se incluyen en

las instituciones universitarias; no obstante, este hecho conduce a un distanciamiento de su aspecto disciplinar como profesión, pues pierde su condición de conocimiento integrado y su capacidad de respuesta práctica a las necesidades comunes.

De este modo, podría decirse que en la puesta en valor del conocimiento generado en el proceso de proyecto —en su sentido más creativo— y en la eliminación de la tensión entre conocimiento científico y conocimiento artístico residiría la clave para una evolución de la disciplina y una recuperación de la profesión. Efectivamente, el proceso de proyecto aúna los opuestos de una indagación científica (observación, inducción, deducción, comprobación, evaluación) y de una experimentación artística (reflexión sobre la realidad, reacción frente a los hechos, expresión...); es en la frontera entre el pensamiento racional y el intuitivo donde se produce el momento creativo del diseño o del proyecto arquitectónico, como se expone en la figura 1.

El taller de proyectos

La enseñanza actual del proyecto arquitectónico no resulta comprensible sin asumir las consecuencias de algunos momentos pedagógicos históricos que han sido relevantes por sus planteamientos y sus reflexiones. Sin necesidad de retroceder más allá de los últimos 100 años, se deben subrayar los acercamientos a la disciplina que se inculcaron en la Bauhaus y la Escuela de Ulm. Adicionalmente, el sistema docente de la formación francesa en

arquitectura (Lambert, 2014), su influencia en la pedagogía americana (Ockman et al., 2012) y las transformaciones de la enseñanza tras los acontecimientos del 68 también ayudan a vislumbrar de qué ingredientes se compone el panorama actual.

El panorama educativo tradicional, de herencia academicista, puede esbozarse en Francia, país que exportó su formación adscrita al sistema de Beaux-Arts y su pedagogía de ateliers a los países anglosajones (Harris, 2015). Durante el siglo XIX, los alumnos recibían conjuntamente una docencia teórica en las aulas-anfiteatro, pero se formaban en la práctica de los ateliers de artistas, unidades casi tribales, ajenas a la academia, donde el maestro-patrón les enseñaba el oficio, de lo cual se muestra un ejemplo en la figura 2. Posteriormente eran examinados por la institución, para la obtención del título. El modelo evolucionó de manera sutil, ya que, prácticamente, imperaba el mismo esquema para cuando la desaparición de la sección de arquitectura de la escuela de Bellas Artes, en 1968, supuso la refundación de los talleres en unidades pedagógicas, y estas adquirieron autonomía en el diseño de su plan de estudios. Cada unidad pedagógica se convirtió en una escuela de arquitectura, muy determinada por las convicciones de su profesor fundador; tal es el caso de Bernard Huet, cuyos escritos sobre la materia tuvieron repercusión en España durante los años la década de 1970 (Huet, 1980).

De igual modo, el espacio de la enseñanza ocupa un lugar relevante en los debates pedagógicos, de forma generalizada (Harrison y Hulton, 2014), pero cuando este se refiere a una especi-

ficidad docente, como lo es el taller de proyectos, la cuestión del espacio no puede obviarse. Se atiende aquí a la condición física del espacio, pero también, a su presencia psíquica en el panorama completo de los estudios de arquitectura.

En el ámbito anglosajón, se habla de la “cultura del taller de proyectos” para referirse al taller como un espacio de trabajo, más que una simple aula. El taller es el lugar central del aprendizaje del proyecto, y su premisa operativa se basa en el trabajo continuo y autónomo, apoyado por un diálogo entre el estudiante y el profesor, así como entre los propios estudiantes. El taller es el lugar donde, durante de las horas de clase se desarrolla el trabajo —pero también, fuera de estas—. Así, las escuelas de arquitectura invierten generosos recursos económicos en proveer dichos espacios con los equipamientos necesarios. Un ejemplo significativo es el conocido Gund Hall, en Harvard University, aunque, en general, todas las escuelas cuentan con esos espacios, tan vitales para la formación de los estudiantes, como se muestra en la figura 3.

Así, el aula de proyectos y su entorno son objeto de un vocabulario específico. Los *design studio* o los ateliers son los lugares donde tienen lugar las *charettes* (concentraciones de intenso trabajo que hacen que las escuelas de arquitectura se queden abiertas en horario nocturno o en días festivos), pero también los *juries*, los *crits sessions*, los *workshops* o los *seminars*. Toda esta jerga da cuenta del sitio central que ocupa el espacio de trabajo del proyecto arquitectónico en la vida del estudiante de arquitectura. Su especificidad queda reflejada mediante numerosos testimonios fácilmente localizables en el mundo digital (blogs, guías de ayuda, repositorio de recursos...), pero también sus factores psicosociales están siendo objeto de estudios recientes (Martín Rivas, 2016).

Resultados

El caso de la Escuela de Arquitectura de Valencia

En los epígrafes anteriores del presente texto se ha abordado una visión panorámica sobre la teoría del proyecto arquitectónico (*qué se enseña*) y su metodología (*cómo se enseña*), y se han introducido las cuestiones relativas al tiempo y el espacio del taller de proyectos en la formación del arquitecto; no obstante, la hipótesis de este trabajo presupone que cuando se acometen el proyecto docente y su planificación, las concreciones pedagógicas se dan con los objetivos específicos de la formación (*para qué se enseña*) y con la disponibilidad de recursos (*con qué se enseña*), determinados, precisamente, por la temporalidad y la espacialidad de la docencia. Por ello, se analiza a continuación el caso de una unidad docente de la Escuela de Arquitectura de la Universitat Politècnica de Valencia (ETSA-UPV), que bien podría ser representativa de otras escuelas de arquitectura españolas.

Figura 2. École Nationale des Beaux-Arts. Atelier de Jean Louis Pascal.

Fuente: Musée National de l'Éducation (1872-1920). Dominio público



Figura 3. Gund Hall's Studios.

Fuente: Matt | Flickr (2006). CC BY-NC

La ETSA-UPV y los talleres de proyectos

La ETSA-UPV fue fundada en 1968. Son, pues, más de 50 años de trayectoria, durante los cuales que se han impartido hasta 5 planes de estudio; el plan vigente es el aprobado e iniciado en 2014. Salvo en el primer curso de los primeros planes, la docencia de proyectos arquitectónicos ha estado presente en todos los cursos, y sus asignaturas han aunado el mayor porcentaje de créditos docentes, como se explica en la figura 4.

Como consecuencia de la convergencia hacia el EEES, los estudios de arquitectura son ahora un programa académico integrado por el Grado en Fundamentos de la Arquitectura, de 5 cursos y 300 de European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) (60 ECTS por curso) y el Máster en Arquitectura, de un curso de duración y 60 ECTS, titulación que habilita para el ejercicio de la profesión. Las asignaturas de proyectos arquitectónicos se imparten anualmente y son troncales u obligatorias, tal y como se muestra en la figura 5.

El Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSA-UPV organiza su docencia mediante grupos de profesorado, o unidades docentes, que coloquialmente reciben el nombre de *talleres*. En la actualidad, existen 7 grupos (Taller 1, Taller 2, Taller 3, Taller 4, Taller 5, Taller A y Laboratorio H), los cuales se rigen por un reglamento interno que vela por su triple naturaleza: el taller es un sistema organizativo que aglutina a un número de profesores; es también el espacio docente donde se desarrolla una metodología de aprendizaje en común; es una opción docente para el estudiante, quien puede elegir entre tantos grupos como talleres existen en función de sus intereses personales. Dicha estructura es claramente eficiente en términos de comunicación y de trabajo en equipo: debe entenderse que el departamento imparte docencia a prácticamente todo el alumnado de la ETSA-UPV y cuenta actualmente con más de 85 profesores.

Además de lo anterior, en el taller se permite la docencia de forma tanto vertical (aunando en el aula algunos o todos los niveles) como horizontal (impartiendo docencia por niveles). En el caso que nos ocupa —el Taller 2—, la docencia es vertical y colegiada: 2 profesores comparten sus grupos, de 25 estudiantes cada uno, que provienen de los niveles de Proyectos 2 hasta Proyectos 5 (segundo, tercer, cuarto y quinto cursos). En el modelo de docencia en vertical, la riqueza docente deviene de la convivencia entre personas con diferentes niveles de conocimiento, y las dinámicas de trabajo se asemejan más a la realidad de un taller formativo, o, incluso, profesional.

Programación de la actividad docente

Las memorias docentes de todas las asignaturas de los planes de estudio del grado y los másteres impartidos en la ETSA-UPV son documentos de libre acceso que definen brevemente los objetivos formativos y las competencias, al igual que esbozan los contenidos del curso. Sobre la base de estos

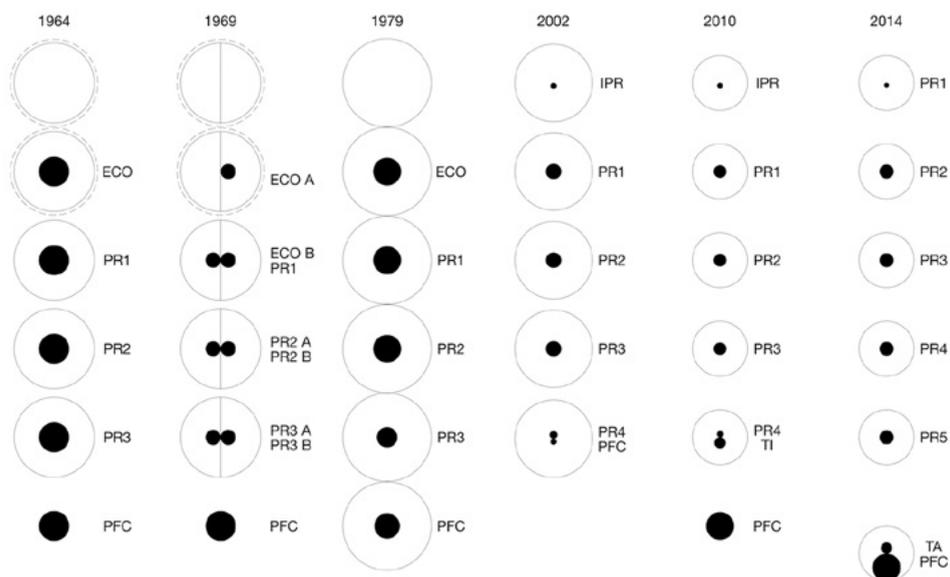


Figura 4. Comparativa créditos/horas de las asignaturas de proyectos en los planes de estudio de la ETSA-UPV. Fuente: elaboración propia (2018).

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA - UPV GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA - PLAN 2014

curso	Semestre 1	Semestre 2
1 60 ECTS	Análisis de formas arquitectónicas - 12 ECTS Dibujo arquitectónico - 9 ECTS Geometría descriptiva - 9 ECTS Matemáticas 1 - 9 ECTS	Introducción a la arquitectura - 4,5 ECTS Introducción a la construcción - 4,5 ECTS
	Proyectos 1 - 5 ECTS Física para la arquitectura - 7 ECTS	
2 60 ECTS	Matemáticas 2 - 6 ECTS Expresión gráfica arquitectónica - 6 ECTS	Economía y gestión empresarial - 6 ECTS
	Proyectos 2 - 15 ECTS Urbanística 1 - 9 ECTS Historia del Arte - 4,5 ECTS Historia de la Arquitectura 1 - 4,5 ECTS Materiales de construcción - 9 ECTS	
3 60 ECTS	Proyectos 3 - 15 ECTS Urbanística 2 - 9 ECTS Historia de la Arquitectura 2 - 6 ECTS	Construcción 1 - 9 ECTS Estructuras 1 - 9 ECTS Física para el Acond. Ambiental - 6 ECTS Instalaciones eléctricas - 6 ECTS
	Proyectos 4 - 15 ECTS Urbanística 3 - 9 ECTS Teoría de la arquitectura - 4,5 ECTS Composición arquitectónica - 4,5 ECTS Construcción 2 - 9 ECTS Estructuras 2 - 9 ECTS Instalaciones hidráulicas - 4,5 ECTS Inst. acondicionam. higrotérmico - 4,5 ECTS	
4 60 ECTS	Proyectos 5 - 15 ECTS Restauración arquitectónica - 4,5 ECTS Arq. legal y legislación urbana - 7,5 ECTS Construcción 3 - 9 ECTS	Estructuras 3 - 4,5 ECTS Mecánica del suelo - 4,5 ECTS Asignatura optativa 1 - 4,5 ECTS Asignatura optativa 2 - 4,5 ECTS Trabajo Final de Grado - 6 ECTS

Figura 5. Esquema gráfico del Grado en Fundamentos de la Arquitectura en la ETSA-UPV. Fuente: elaboración propia (2020).



bles de contexto (lugar, emplazamiento, pero también circunstancias ambientales o materiales), de un programa funcional (o los datos que pueden servir para deducirlo), y una acotación temporal. Cada ejercicio de proyectos tiene un tiempo limitado (como en la vida real), durante el cual el estudiante debe ser guiado por el docente en el logro del objetivo (enunciación, ideación, desarrollo...).

Propuesta de curso académico y resultados metodológicos del taller

Recogiendo los objetivos formativos de las asignaturas que se imparten mediante una metodología de taller vertical, desde Proyectos 2 a Proyectos 5, el equipo docente del Taller 2 plantea una propuesta de curso académico que introduzca una temática de interés, según circunstancias contextuales, ambientales o programáticas específicas. Consecuentemente, la temática no es monográfica, sino que se establece de acuerdo con las circunstancias de cada año; tampoco, el lugar de trabajo, el cual varía de forma cíclica, a fin de que los estudiantes tengan una formación lo más completa y coordinada posible, abarcando circunstancias urbanas y paisajística diversas.

La estructura —similar de un año a otro— atiende al desarrollo de tres ejercicios; cada uno, con objetivos y características diferentes, según se aprecia en la figura 6. El equipo docente se organiza también por grupos adscritos a cada uno de los ejercicios para preparar profundamente los enunciados y la planificación de actividades correspondientes.

El primer ejercicio del curso se desarrolla individualmente, y abarca el trimestre de otoño, desde septiembre hasta diciembre: un periodo marcado por la ilusión del arranque del curso. Por lo general, se trata de un proyecto de nueva construcción y de tamaño medio que implique una reflexión sobre las condiciones de entorno. El lugar de implantación pertenece al emplazamiento global donde el alumno trabajará a lo largo del curso; también, la tipología edificatoria, la cual, a su vez, atenderá a un hilo conductor común —arquitectura residencial, docente, sanitaria, cultural...—. De ese modo, este primer enunciado supone una primera aproximación contextual, social y funcional.

El segundo ejercicio se caracteriza por ser breve, en grupo vertical y con un formato de concurso. Esta experiencia cambia la dinámica del curso, por lo que es acogida con mucho entusiasmo por los estudiantes: se acercan a un ámbito profesional, trabajan codo a codo con compañeros de otros niveles y aspiran a la posibilidad de construir realmente la pieza proyectada si resultan ganadores del concurso. El enunciado permite objetivos formativos muy específicos, relativos al trabajo en equipo (liderazgo, mediación, reparto de responsabilidades), la reflexión del proyecto como espacio/objeto construable, el trabajo en maqueta y la representación gráfica como herramienta fundamental para transmitir la arquitectura. Se trata de un aprendizaje especialmente atractivo, pues a lo largo de este, los alumnos construyen prototipos, experimentan

Figura 6. Carteles de diferentes cursos académicos del Taller 2 de la ETSA-UPV.

Fuente: elaboración propia (2019).

objetivos, el profesorado de proyectos diseña un programa concreto de curso, una estructura de trabajo u hoja de ruta docente que se concreta con unos ejercicios particulares adscritos a una temática. La puesta en práctica del mismo proyecto resulta ser la forma más adecuada para su aprendizaje: más allá de abordar un tradicional temario de lecciones, el estudiante debe ejercitar diferentes diseños de complejidad creciente que simulen el acercamiento a un proyecto real. Es importante diferenciar bien toda esta terminología para no incurrir en simplificaciones: a un objetivo formativo se puede llegar con diferentes programas de cursos, concretados con muy variados ejercicios. Aquí reside la riqueza de la docencia del proyecto arquitectónico: en que cada ejercicio sea, a su vez, un proyecto en sí mismo, orientado hacia el conocimiento y la solución de problemas urbanos, paisajísticos y arquitectónicos reales. Esta forma de programar y modificar los enunciados cada año académico es una oportunidad para reflexionar los planteamientos docentes, a fin de propiciar la ilusión y poner en marcha los mecanismos creativos de docentes y estudiantes.

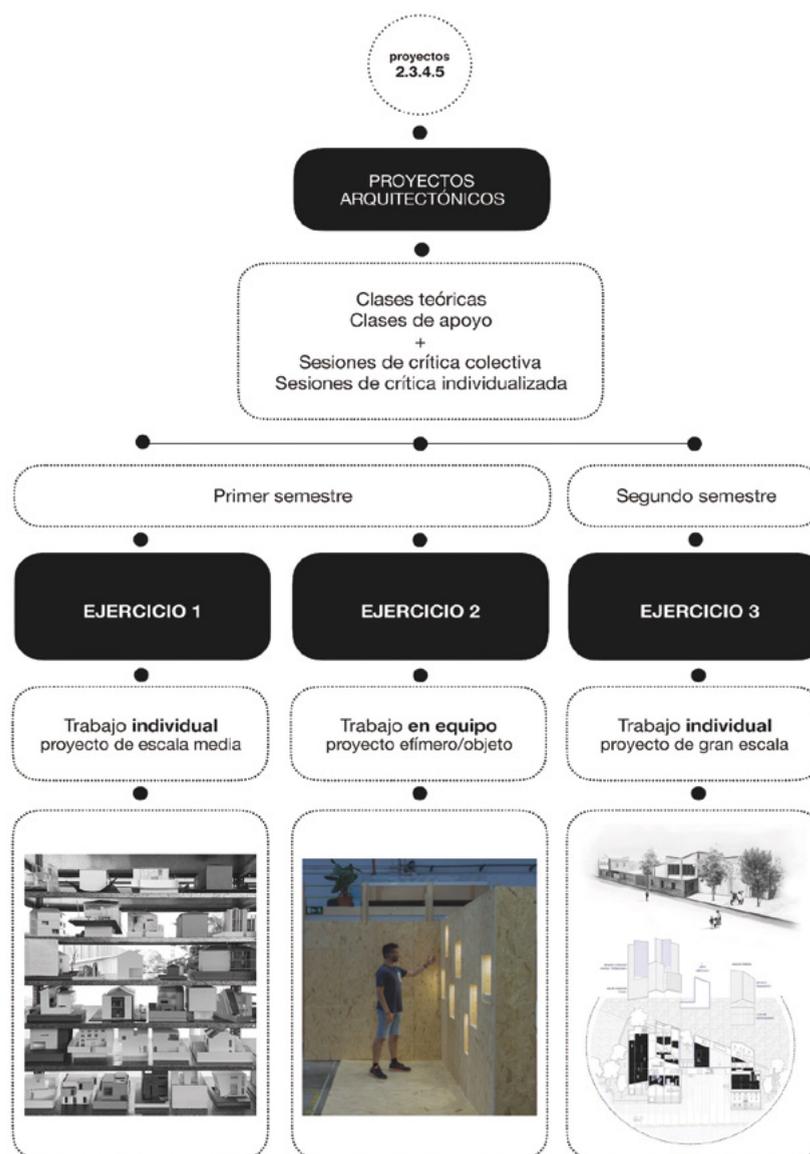
Los ejercicios de proyectos se formalizan entonces mediante enunciados que contienen las varia-

con materiales e investigan en los diferentes oficios que les permitan construir la idea arquitectónica. Además, como se suele tratar de una pieza compleja de mobiliario o de alguna instalación efímera construable, el proyecto debe ajustarse a un presupuesto determinado, y por ello entran en escena cuestiones materiales y económicas.

Con el tercer ejercicio se vuelve a la concentración del ejercicio individual, y para esta última etapa se busca una temática adscrita a la reutilización de edificaciones existentes. Se aborda así un ámbito de proyecto: el de la intervención en el patrimonio construido y el reciclaje de la edificación, cuya oportunidad supone también un compromiso profesional. El lugar y la temática tienen relación con lo ya cursado, pero en esta ocasión el proyecto tiene una escala y una envergadura mayores en el territorio. Al margen de la tipología específica, son importantes las consideraciones en torno al papel que los edificios de gran escala desempeñan en la lectura de una ciudad, su capacidad para fijar determinados acontecimientos en la historia de un determinado barrio, o de la metrópoli entera, y su carácter emergente dentro del contexto urbano.

Para el desarrollo de los tres ejercicios se requieren ciertas actividades docentes que se optimizan para todo el taller, siguiendo una pauta que responde a una estructura de programación genérica, tal como se muestra en la figura 7. Los ejercicios comienzan con unas clases teóricas, en las que se presenta el enunciado (acompañado del calendario de trabajo, los criterios de evaluación...) y una visita al emplazamiento; ambas actividades pretenden propiciar una reflexión sobre la temática y el contexto. Todo ello se complementa con clases teóricas específicas sobre cuestiones particulares y algunas conferencias. El planteamiento general de la asignatura alterna actividades conjuntas e individuales; estas últimas, entendidas como aquellas en las que cada profesor organiza sus clases con los estudiantes de su grupo. En el tiempo de las sesiones individuales no solo se hacen las revisiones de los proyectos en curso, sino que se llevan a cabo actividades expresamente diseñadas para incidir en aspectos específicos, y las cuales son propias del nivel de la asignatura, clases de apoyo, que llegan a quedar reflejadas en blogs particulares de los docentes: minilecciones específicas, ejercicios de proyecto complementarios para desarrollar o enfatizar algún aspecto o carencia, recomendaciones de lecturas y debates, como se expone en la figura 8. Respecto de las revisiones de los trabajos, se desarrollan sesiones de crítica, siempre de forma abierta con todo el grupo, y es en este último círculo de relación docente donde se genera la complicidad necesaria para atender o solventar cuestiones particulares, según se ve en la figura 9.

Adicionalmente, el calendario contempla una o varias entregas intermedias, que se aprovechan para celebrar sesiones de crítica colectiva entre varios grupos de profesores, donde, en ocasiones, se incorporan profesores invitados.



Los resultados obtenidos en cada uno de los ejercicios muestran los aprendizajes específicos de cada enunciado y cada nivel proyectual. En el primer ejercicio, por ser programáticamente más sencillo, se trabaja a partir del dibujo a mano y la maqueta tridimensional, a raíz de lo cual se obtienen proyectos en los que priman el concepto espacial y volumétrico del proyecto y la visión analítica del contexto. Los estudiantes de los primeros cursos experimentan con nuevas metodologías y complejidades, y los alumnos de niveles más avanzados aparcen momentáneamente las herramientas digitales para testear, de forma ágil, su capacidad de respuesta a corto plazo en lo que a la génesis y la formalización del proyecto se refiere.

En el segundo ejercicio se obtienen resultados relacionados con el trabajo en equipo, con un alto nivel de interacciones entre pares y una simulación clara de un ambiente competencial profesional; por ello, los proyectos propuestos son viables constructiva y económicamente, y planteados a partir de un argumento descriptivo-gráfico sugerente y una definición a escala de detalle.

El tercer ejercicio, por su extensión y su desarrollo individual, evidencia los logros, de acuerdo con

Figura 7. Esquema de los tres ejercicios de curso del Taller 2.

Fuente: elaboración propia (2019).

el curso en el que se ubica cada estudiante. En relación con los estadios de un proceso de diseño, se repiten las primeras etapas producidas en el primer ejercicio, y a las cuales se suman otras relativas a los niveles de conocimiento: los estudiantes de los primeros cursos plantean un proyecto definido hasta su materialización (esquema estructural y texturas), mientras que los de cursos superiores lo desarrollan estructural y constructivamente.

Discusión

A modo de crítica e interpretación de los datos expuestos, se retoman algunas cuestiones resultantes del análisis del caso de la estructura docente Taller 2 de la ETSA-UPV, a fin de señalar eventuales extrapolaciones y comparaciones con futuros estudios. En primer lugar, el Taller 2 ha apostado por un planteamiento de docencia vertical: la convivencia en el aula de varios niveles formativos deviene en el enriquecimiento de las discusiones. Tal y como ocurría en los antiguos ateliers de las academias, los estudiantes más jóvenes se nutren al compartir su experiencia proyectual con los más experimentados; así mismo, la labor tutelar de los alumnos de cursos superiores los obliga a realizar un ejercicio de racionalización inherente, por lo cual es sugestivo comprobar la propia madurez alcanzada a través de los cursos. Dicha estrategia pedagógica favorece al aprendizaje activo entre estudiantes, sin perder de vista la consecución de las compe-

tencias específicas correspondientes a cada uno de los niveles de la asignatura; sin embargo, y en aras de una actualización del contexto académico, aquí la figura del patrón del taller pierde relevancia y se aboga por una enseñanza colegiada (dos docentes con dos grupos de estudiantes), que desfocaliza la figura del profesor, y por ofrecer un debate con apertura de miras.

Por otro lado, la elaboración de pequeños ejercicios en grupo, formados por estudiantes de cursos variados, aproxima a un marco profesional de trabajo en equipo. Es este el lugar docente donde se intensifica el control de las competencias transversales (Riesco, 2008); especialmente, las relativas al trabajo en equipo y el liderazgo, a la comunicación efectiva y a la planificación y la gestión del tiempo. La Universitat Politècnica de València cuenta con un proyecto institucional para el desarrollo de dichas competencias, y se cumple así con la evaluación de los resultados de aprendizaje (Universitat Politècnica de València, 2015).

Por último, la unidad docente pone en práctica la reformulación metodológica del aprendizaje basado en proyectos (ABP), claramente auspiciada por la convergencia de los estudios superiores hacia el EEES. Este método de enseñanza, en el que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades al trabajar durante un periodo prolongado para investigar y responder a una pregunta o un problema auténtico, atractivo y complejo, es considerado

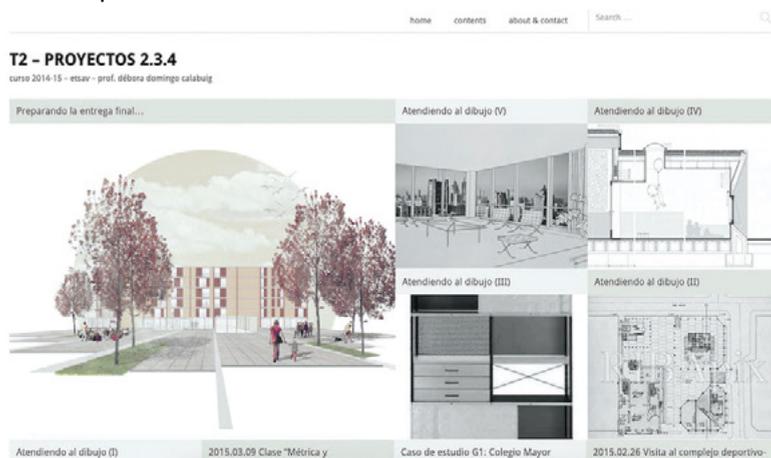
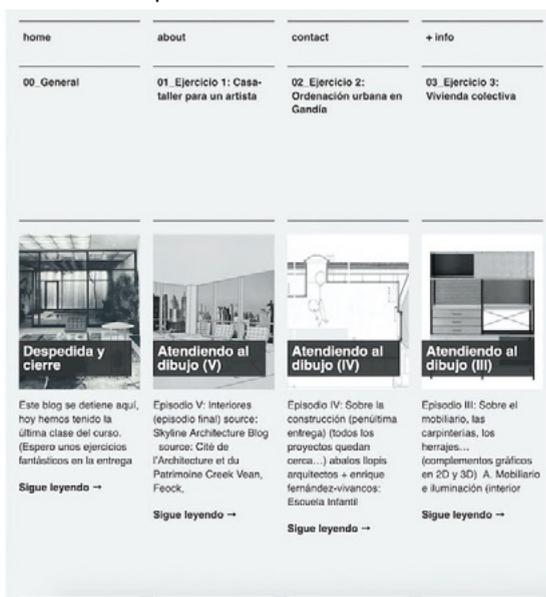
Figura 8. Imágenes de los blogs de curso de profesores del Taller 2.

Fuente: elaboración propia (2019).



t2 – proyectos 1.2.3

curso 2013-14 – etsav – prof. díbora domingo calabug



Inicio 0. Acerca de 1. Ejercicio 1: Aula Naturaliza 2. Ejercicio 2: Via Verde 3. Ejercicio 3: CTD



pr23t2

Lizondo, 2015 | 2016

pr234_t2

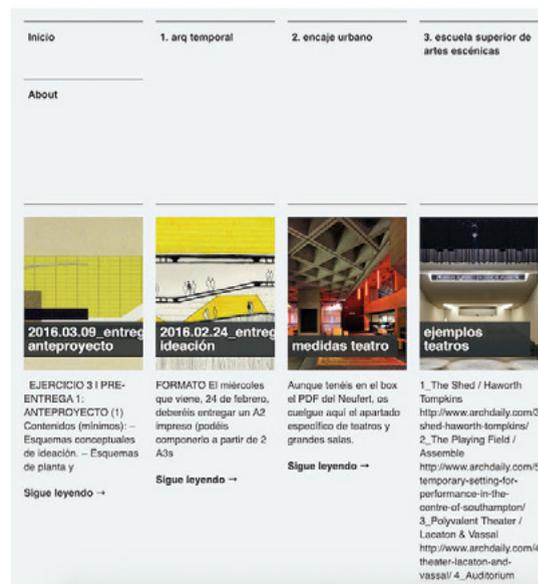
curso 2014/15 _ laura lizondo

3.2 Bibliografía



PISTA DE ATLETISMO Y EQUIPAMIENTO TUSSOLS-BASIL. OLOT. 2001-2012. RCR

TIPOLOGÍA DEPORTIVA



uno de los métodos del aprendizaje activo, también definido como “aprender a hacer, haciendo” (Thomas, 2000). En el Taller 2 de la ETSA-UPV, esta metodología docente se imparte desde los primeros cursos, con resultados altamente satisfactorios (Lizondo, 2019). Sin desdeñar el formato de clase teórica tradicional (conferencia), en el que un orador transmite (información y pasión por una temática) y el estudiante *simplemente* se nutre de ella, otras técnicas docentes que abogan por “dar clase con la boca cerrada” (Finkel, 2008) promulgan la disolución de la figura del profesor, en aras de una mayor autonomía reflexiva del estudiante. Combinar diferentes tipos de actividades resulta en el enriquecimiento de la docencia del proyecto.

Conclusiones

En la ETSA-UPV, la docencia vertical planteada por el Taller 2 puede mostrarse como un ejemplo significativo de una herencia histórica del aprendizaje en talleres, una adaptación metodológica a las circunstancias contemporáneas y una concreción pedagógica optimizada para unos fines formativos y unos recursos concretos.

Desde que las escuelas de arquitectura españolas fueron incluidas en las universidades politécnicas en 1969 (Madrid, Barcelona, Valencia), la formación se ha situado en la dicotomía entre ciencia y profesión. En este sentido, el Taller 2 programa su docencia siempre ligada a problemáticas contextuales y plantea enunciados de trabajos que se acercan al trabajo real del arquitecto: (emplazamientos concretos, situaciones reales, trabajo en equipo organizado según diferentes niveles de conocimiento, convocatoria a concursos, reutilización del patrimonio construido, convenios con instituciones públicas y privadas...). Consecuentemente, las aulas de proyectos, aunque cómodamente equipadas, no son un lugar permanente de



Figura 9. Aula taller de la ETSA-UPV.

Fuente: elaboración propia (2016).

trabajo del alumnado; los lugares específicos de cada ejercicio, el laboratorio de construcción de maquetas y las visitas programadas convierten el taller de proyectos en un lugar de paso. Tiempo acotado y espacio no permanente deben compensarse con métodos docentes que aporten iguales valores.

Contribuciones

Las autoras de este escrito han impartido el mismo programa docente para grupos paralelos de estudiantado en el seno de la unidad docente objeto de estudio; por lo tanto, la adquisición de los datos, su análisis y su discusión son totalmente compartidos. Respecto de la redacción del texto, una de las autoras ha desarrollado la primera versión escrita, mientras que la otra se ha encargado de las sucesivas versiones, al tiempo que se compartían las revisiones críticas. La elaboración de imágenes también resulta equilibrada: los diagramas de las figuras 1, 4 y 5 han sido realizados por una autora, y el diagrama de la figura 7 fue dibujado por la otra, quien se encargó, además, de la edición de todas las imágenes.

Referencias

- Domingo-Calabuig, D. (2005). *Indagaciones sobre una subjetividad cultivada. El problema del conocimiento en la teoría y práctica arquitectónica* [Tesis doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/2682>.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Universitat de València.
- Foqué, R. (2010). *Building knowledge in architecture*. University Press Antwerp.
- Goldschmidt, G. (2014). *Linkography: Unfolding the design process*. The MIT Press.
- Harrison, A. y Hulton, L. (2014). *Design for the changing educational landscape: space, place and the future of learning*. Routledge.
- Harris, H. (2015). *Radical pedagogies: architectural education and the British tradition*. RIBA Publishing.
- Huet, B. (1980). La Enseñanza de la arquitectura en Francia. 1968-1978. *Arquitecturas Bis: Información Gráfica de Actualidad*, 32-33, 1.
- Lambert, G. (2014). La pédagogie de l'atelier dans l'enseignement de l'architecture en France aux XIXème et XXème siècles, une approche culturelle et matérielle. *Perspective*, 1, 129-136. <https://perspective.revues.org/4412>.
- Linazasoro Rodríguez, J. I. (1984). *Apuntes para una teoría del proyecto*. Universidad de Valladolid.
- Lizondo-Sevilla, L., Bosch-Roig, L., Ferrer-Ribera, C. y Alapont-Ramón, J.L. (2019). Teaching architectural design through creative practices. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 36(1), 41-60. <http://jfa.arch.metu.edu.tr/archive/0258-5316/articles/metujfa2019108.pdf>
- Llorente Díaz, M. (2000). *El saber de la arquitectura y de las artes*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Marina, J. A. (1993). *Teoría de la inteligencia creadora*. Editorial Anagrama.
- Martín Rivas, M. (2016). *Factores psicosociales de riesgo en el entorno académico. La carrera de arquitectura en la Universidad Politécnica de Madrid* [tesis doctoral no publicada]. Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/35832/>
- Ockman, J., Williamson, R. y Association of Collegiate Schools of Architecture. (2012). *Architecture school: three Centuries of educating architects in North America*. The MIT Press.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2005). Directiva 2005/36/CE relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales. <http://data.europa.eu/eli/dir/2005/36/oj>
- Riesco González, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 13, 79-106. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1892>
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Universitat Politècnica de València. (2025). *Proyecto institucional de competencias transversales*. Universitat Politècnica de València. https://www.upv.es/entidades/ICE/info/Proyecto_Institucional_CT.pdf

La comunidad local en la valoración del patrimonio rural

La escuela Francisco Arias en Lavalle

The local community in the appreciation of rural heritage.

Francisco Arias school in Lavalle

Isabel Durá-Gúrpide

Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (Argentina)

Matías J. Esteves

Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mendoza (Argentina)

Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales

Isabel Durá-Gúrpide

Arquitecta, Universidad de Navarra (España). Especialista en restauración y rehabilitación de arquitectura, Universidad de Navarra (España).

Estancia de investigación en la ETH de Zúrich (Suiza).

Docente, Universidad de Navarra (España).

Docente, Universidad de Congreso, Mendoza (Argentina).

Becaria posdoctoral, CONICET, en INCIHUSA, Mendoza (Argentina).

Docente, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (Argentina).

 <http://orcid.org/0000-0003-1475-3372>

 idorag@gmail.com

Matías J. Esteves

Arquitecto, Universidad de Mendoza (Argentina).

Máster en arquitectura y urbanismo sostenible, Universidad Internacional de Andalucía (España).

Doctor en arquitectura y urbanismo, Universidad Nacional de San Juan (Argentina).

Docente, Universidad de Mendoza (Argentina).

Becario posdoctoral, CONICET.

 <http://orcid.org/0000-0002-7688-8363>

 mesteves@mendoza-conicet.gob.ar

Durá-Gúrpide, I. y Esteves M. J. (2020). La comunidad local en la valoración del patrimonio rural. La escuela Francisco Arias en Lavalle. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 12-23. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2281>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2281

Resumen

El presente trabajo aborda el estudio de la escuela Francisco Arias de Lavalle (Mendoza, Argentina) desde la perspectiva del patrimonio cultural. Las escuelas rurales mendocinas se presentan como un tema de especial interés, tanto por la dimensión patrimonial de estas construcciones como por la relevancia de su impacto en su contexto de inserción. Se detecta una carencia respecto al estudio y la valoración del patrimonio edilicio en zonas rurales de Mendoza, lo que acentúa su actual vulnerabilidad. Es así como se indaga, a partir de un caso de estudio, en la dimensión patrimonial de un edificio de uso cotidiano como la escuela y su potencial como recurso para el desarrollo local y como elemento de cohesión en territorios rurales. Para ello, se recurrió al análisis de documentos, a la observación directa y a entrevistas semi-estructuradas. Los resultados obtenidos señalan la relevancia del patrimonio edificado para una comunidad, no solo por sus valores materiales, sino también como depositario de aspectos simbólicos y la importancia de considerar a la población local en el estudio, la valoración y la conservación del patrimonio.

Palabras clave: Escuela primaria; identidad cultural; memoria colectiva; patrimonio cultural; desarrollo rural; educación rural; educación complementaria;

Abstract

The perspective of Cultural Heritage in relation to the study of Francisco Arias school in Lavalle (Mendoza, Argentina). Rural schools in Mendoza are presented as a topic of special interest, as much for the patrimonial heritage dimension of these constructions as for the relevance of their impact in its insertion site. Besides, the need of such a study is based upon a deficiency detected regarding the study and valuation of the built heritage in rural areas of Mendoza, therefore accentuating its current vulnerability. Thus, this work explores from a case study, the heritage dimension of a building daily inhabited like a school and its potential, both as a resource for local development and as an element of cohesion in rural territories. To do this, methods such as document analysis, direct observation and semi-structured interviews were used. The results hint at the relevance of the built heritage for a community, not only for its material values but also as a repository of symbolic aspects, besides the importance of considering the local population throughout the processes of study, valuation and conservation of their cultural heritage.

Key words: Elementary school; cultural identity; collective memory; cultural heritage; rural development; rural education; supplementary education;

Recibido: septiembre 17 / 2018

Evaluado: febrero 13 / 2019

Aceptado: junio 28 / 2020

Introducción

El presente estudio se enmarca dentro de la línea de investigación que se desarrolla en el equipo de Historia y Conservación Patrimonial, del Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA) del Centro Científico Tecnológico de la provincia de Mendoza, Argentina. El trabajo realizado presenta continuidad con los proyectos de investigación efectuados por el grupo —dedicado a la identificación, la puesta en valor y la activación del patrimonio cultural de Mendoza— y se vincula a las investigaciones posdoctorales de los autores, financiadas por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Se propone avanzar en el estudio del patrimonio cultural de Mendoza y extender su valoración fuera del Área Metropolitana, principal foco de estudio hasta el momento.

Gutiérrez y Petrina (2011) se han referido a la necesidad de abordar el patrimonio edilicio desde una categoría más amplia, la de patrimonio cultural, y no solo desde el reconocimiento histórico. Así mismo, señalan la pertinencia de contemplar la dimensión ambiental del patrimonio en el contexto latinoamericano, en relación con la necesidad de aprovechar las construcciones con posibilidad de vida útil. En las últimas décadas, el patrimonio cultural se ha revelado como un campo de conocimiento amplio y pluridisciplinar, que no solo se vincula con aspectos materiales, sino que también involucra a los aspectos simbólicos de una determinada población en una relación articulada.

Cabe referirse también a la condición particular de las escuelas rurales como patrimonio local, categoría que lleva asociadas características específicas para considerar. Según Prats, el factor escala introduce variaciones significativas en la conceptualización y la gestión del patrimonio local. Dicho patrimonio “está compuesto por todos aquellos objetos, lugares y manifestaciones locales que, en cada caso, guardan una relación metonímica con la externalidad cultural” (2005, p. 23). Según ello, el interés del patrimonio local no radica en la creación de un flujo de visitantes considerable, sino en el importante significado que tiene para su comunidad como foro de la memoria, y cuya activación permite, partiendo de preocupaciones y retos del presente, reflexionar sobre el pasado para proyectar el futuro. Estas consideraciones se alinean con las de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2016), que entiende el patrimonio cultural como un recurso estratégico para la creación de ciudades más inclusivas, creativas y sostenibles. Además, en el caso particular del medio rural, se señala el potencial de los recursos culturales, materiales e inmateriales, para mejorar el contexto regional general y propiciar un desarrollo territorial equilibrado.

El tema específico que se trata, la escuela rural, resulta de especial interés tanto por el valor social y arquitectónico de estas construcciones como

por la relevancia de su impacto en el contexto de inserción. Ciertamente, estos edificios se vinculan a su entorno y constituyen elementos de referencia y cohesión de una comunidad. En la provincia de Mendoza, el origen de muchas de las escuelas rurales se remonta a finales del siglo XIX —coincidiendo con la extensión de la educación pública y con importantes movimientos migratorios—, cuando emprendieron su actividad en construcciones prestadas o arrendadas pensadas para otros usos; sus edificios específicos se construyeron con posterioridad, a partir de una demanda social. Las distintas iniciativas estatales de construcción de escuelas rurales en Mendoza tuvieron como objetivo común la modernización del ámbito rural: el edificio escolar se convertiría en un símbolo de progreso. Así, sus diseños atendieron en cada caso a las ideas de vanguardia contemporáneas, relativas a la disciplina de la arquitectura y de la pedagogía, y además, a las condiciones locales y del territorio.

La obra pública mendocina en la década de 1930 ha sido reconocida gracias a sus valores históricos y arquitectónicos por distintos estudios especializados (Raffa, 2009; Raffa y Cirvini, 2013; Cremaschi, 2015); no obstante, solo algunos de estos edificios han obtenido el reconocimiento de su dimensión patrimonial: recientemente han sido declarados como monumentos históricos nacionales el Museo Cornelio Moyano —balneario Playas Serranas en su origen— y las escuelas Videla Correas y Urquiza, ubicadas dentro de la trama urbana en las ciudades de Mendoza y de Maipú, respectivamente (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 8 de agosto de 2017). Otras de las escuelas construidas durante el periodo por los mismos arquitectos y con los mismos criterios no han sido aún valoradas oficialmente; entre ellas, la obra objeto de estudio. Interesa señalar que la mayor parte de las obras reconocidas de la provincia como patrimonio se circunscriben al área metropolitana de Mendoza, y son tareas pendientes la identificación y la puesta en valor del patrimonio arquitectónico del ámbito rural.

La ausencia de estudios vinculados al patrimonio arquitectónico educativo de las zonas rurales de Mendoza incita la exploración del tema. El trabajo que se presenta forma parte de una investigación de mayor escala que atiende a las escuelas rurales construidas en la provincia durante la primera mitad de siglo XX¹. En esta ocasión, se hace el estudio del caso concreto de la escuela Francisco Arias, elección motivada por el anuncio de su próxima demolición (Gobierno de Mendoza, 2017). A partir de las entrevistas realizadas a distintos actores locales —pobladores, maestros y directivos de la escuela— se observa, en un contexto de desprotección patrimonial por parte de las instituciones provinciales, la importante incidencia que tiene la comunidad para alcanzar la conservación de un bien ligado a su significado asociado y a la variación de este a lo largo del tiempo.

1 Línea principal de trabajo de la autora Isabel Durá Gúrpide.

La escuela Francisco Arias, objeto de estudio, en el distrito de La Pega, pertenece al departamento de Lavalle, en la provincia de Mendoza. Si bien esta escuela inició su actividad en 1919, lo hizo en un principio dentro de una construcción prestada: una vivienda de adobe. Fue en 1934 cuando el gobierno provincial construyó un edificio ex profeso, como parte de un importante plan de infraestructura pública que contempló la construcción de escuelas (Raffa, 2008; Cattaneo, 2011), y que atendió tanto a las zonas urbanas como al ámbito rural. El edificio de la escuela Arias se ha conservado hasta la actualidad y mantiene su uso original, aunque acumula desde entonces distintas reformas y ampliaciones que han acompañado a los cambios demográficos del lugar y a los requerimientos educativos.

Con frecuencia, el uso sostenido y cotidiano de la edificación escolar hace pasar su valor inadvertido. Además, en este caso se suma su ubicación periférica respecto a centros urbanos y el desconocimiento de sus valores materiales y simbólicos por parte de la esfera política. Ciertamente, la falta de reconocimiento de la dimensión patrimonial de estas obras ha traído aparejadas deficiencias en su mantenimiento e intervenciones inadecuadas. Esta condición de vulnerabilidad resulta frecuente en el patrimonio construido del siglo XX, y por ello distintas organizaciones internacionales —como UNESCO, ICOMOS y Docomomo— han advertido de la necesidad de actuar con premura para garantizar su conservación.

Se parte de la hipótesis de que el edificio escolar es un bien patrimonial de relevancia que involucra factores materiales y simbólicos de forma articulada y con fuerte incidencia en la cultura local, pues reúne a amplias capas generacionales y se trata de un punto de encuentro de la comunidad. El reconocimiento de los valores de la escuela rural contribuirá a reforzar su significado tanto para las instituciones estatales, responsables de su conservación y activación, como para la población local, que verá potenciada su vinculación con el bien y la identidad locales. El objetivo del trabajo es indagar en el carácter patrimonial de la escuela objeto de estudio identificando sus valores asociados —históricos y artísticos—, así como su significado para la comunidad, con miras a reconocer los principales aspectos que han incidido en su conservación hasta la actualidad y aquellos factores que han determinado su anunciada demolición.

El patrimonio cultural como punto de encuentro entre la arquitectura y el territorio

Prats (2005) define como criterios de legitimación de un bien patrimonial los siguientes: la naturaleza, la historia y la inspiración creativa. En el caso que nos compete, la eficacia simbólica de un bien se ve reforzada por la condensación de atributos y significados, debido a la combinación

de valores de distinto tipo. Silvia Cirvini (2012) ha definido estos valores de manera específica para el patrimonio arquitectónico, donde el valor histórico se refiere a su carácter documental como testimonio cultural del pasado: por su capacidad para brindar información sobre la práctica de la arquitectura y, además, sobre la sociedad que la produjo y la habitó. Por otro lado, los valores creativos se vinculan a la especificidad de la disciplina arquitectónica y atienden a parámetros artísticos, constructivos y espaciales, pero que suceden dentro de determinada dinámica territorial. A lo anterior se suma el carácter simbólico que la población le asigna al edificio, ya que en zonas rurales las escuelas exceden las actividades meramente académicas e incorporan actividades familiares y comunitarias que las refuerzan como referente y punto de encuentro de la comunidad.

Estudios recientes sobre patrimonio advierten sobre la complejidad de la noción de *patrimonio cultural* cuyo abordaje debe trascender los estudios académicos de las distintas disciplinas implicadas —como la antropología, la arquitectura y la historia del arte, entre otras—, y en el que su significado para la sociedad cobra importancia como criterio de legitimación que, a su vez, se halla estrechamente vinculado a los procesos de patrimonialización (Criado-Boado y Barreiro, 2013). En este sentido, autores como Valera-Pertegás (1996) y Benedetti (2011) consideran que hay determinados espacios o entornos que tienen la capacidad de cargarse de significados y valoraciones, pues son resultado de diversas prácticas sociales realizadas en el tiempo, hasta el punto de que identifican a un grupo social con ellos. Así, interesa poner el foco en la comunidad, en la memoria social y en los valores simbólicos asociados, ya que, según Prats (2005, p. 28), el principal camino para convertir al patrimonio local en un instrumento abierto y de futuro pasa, básicamente, por dar prioridad absoluta al capital humano: las personas antes que las piedras.

Por otro lado, el concepto actual de patrimonio cultural contempla la valoración de un bien no como un objeto aislado, sino en relación con su contexto natural y cultural, como un hecho ensamblado al territorio (Lourés-Seoane, 2001; Lull-Peñalba, 2005; Casado-Galván, 2009). Esto implica considerar las características naturales del territorio en interacción con la cultura de la población que lo habita (Utrera-Santander, 2016; Gómez-Alzate, 2010). Así pues, se propone un abordaje multiescalar, en el cual la arquitectura resulta un intérprete de lo acontecido que refleja la cultura de cada época y la transformación del territorio en el tiempo (Flores, 2004). Esta visión permite considerar el patrimonio más allá de su monumentalidad, aspecto que rigió en un primer momento histórico en el abordaje y el reconocimiento del patrimonio (de Mahieu et al., 2003).

En el estudio de la relación del patrimonio con el territorio, se encuentran autores que buscan diferenciar el patrimonio urbano del ubicado en zonas rurales. Mediante esta clasificación se pretende identificar diferentes aspectos sociales, económicos y ambientales que influyen en cada uno. El patrimonio arquitectónico rural se analiza a partir de su íntima relación con el territorio donde se encuentra, ya que la relación objeto-contexto proporciona coherencia a estos últimos para su comprensión y su valoración correctas (De la Puente Fernández, 2010; Quintana, 2008). Incluso, muchos autores analizan al patrimonio rural desde el concepto de paisaje cultural para señalar la fuerte relación del territorio, como construcción social, con el objeto arquitectónico (Consejo de Europa, 2000; Nogué, 2007).

Son vastos los trabajos en los que se indaga el patrimonio cultural de zonas rurales en relación directa con el turismo como eje de desarrollo, y en los cuales se analizan tanto los aspectos negativos como los positivos que esta actividad podría generar en una zona determinada. En efecto, diversos autores abogan por el turismo como uno de los principales factores que inciden en la protección y la conservación de los bienes culturales, pero que, a la postre, terminan desvinculando a la población local de su propio patrimonio (Conti y Cravero-Igarza, 2010; Pastor, 2007), a la vez que inciden en la planificación de determinados sectores del territorio en detrimento de otros; es decir, se busca valorar los edificios patrimoniales en torno a zonas definidas como turísticas y en relación con las rutas culturales, pero se *descuidan* otras zonas del territorio que no presentan una oferta turística, o bien, que poseen referentes patrimoniales de escaso interés más allá de la comunidad. A lo anterior se suma la baja consideración del papel de la población local como actor clave en la gestión y la conservación, y como primera receptora del patrimonio (Luquez-Sánchez, 2014; Venturini, 2010).

Metodología

Debido a la naturaleza de los objetivos propuestos, se combinaron métodos de investigación asociados tanto a la metodología cuantitativa como a la cualitativa: estudio histórico-narrativo (reconstrucción del contexto histórico), análisis de datos cuantitativos (censos y otros datos), análisis de material visual (planos y fotografías), entrevistas semiestructuradas (distintos actores vinculados) y análisis del discurso (aspectos simbólicos).

En una primera fase se acometieron la recolección de datos, la contextualización y la caracterización de los valores arquitectónicos de la obra original. Después se identificaron las transformaciones del edificio de la escuela a lo largo del tiempo —vinculadas a cambios históricos, políticos y sociales de su entorno y su comunidad—

hasta definir su situación actual en relación con su estado de conservación y su valoración por parte de los distintos actores relacionados: tanto por su comunidad como por las instituciones de las que depende. Esto permitió, por un lado, definir el valor patrimonial del edificio de la Escuela Arias y, además, evaluar la incidencia de los distintos actores relacionados en su valoración y su conservación.

En el desarrollo de la investigación, se consultaron y se analizaron distintas fuentes documentales, con miras a obtener datos respecto al proyecto original del edificio y sus sucesivas transformaciones, la historia de la escuela y su vinculación con el territorio. Se acudió a fuentes como: prensa local, memorias de gobierno, memorias de la escuela, planos y fotografías (de gobierno, del archivo escolar y facilitadas por vecinos). De esta manera se obtuvieron datos que nos permitieron reconstruir el contexto histórico, político y social de la provincia y el municipio en el cual se gestionó la construcción del edificio de la escuela. Al mismo tiempo, se indagó en la concepción del proyecto arquitectónico, las referencias y los condicionantes que motivaron a sus autores en su definición, el contexto disciplinar y las características y aportes particulares de la obra.

También se hizo un relevamiento métrico y gráfico de la edificación actual, con el fin de extraer información vinculada a características formales y constructivas, así como para identificar sus transformaciones respecto al estado original. El redibujado de planos se identifica como una técnica valiosa en el estudio de la arquitectura. En este caso, permitió reconocer las características principales de la obra original y definir su transformación en el tiempo. También se cuantificaron los diferentes espacios en cuanto a superficie y altura de la edificación, para contrastar con el entorno histórico y actual, e identificar materiales constructivos, visuales, patologías edilicias y los cambios de uso de los diferentes espacios.

Además de lo anterior, se hicieron entrevistas semiestructuradas (Valles, 2000), a fin de recabar información respecto de las percepciones de los pobladores locales y usuarios sobre el edificio y su entorno. Mediante este método se obtuvo información que no se puede observar directamente, pero que era necesaria para comprender los procesos y las valoraciones en torno al bien escolar. La selección de los informantes se hizo con base en un muestreo intencional considerando a los actores relevantes de la institución educativa: directivos y celadores. Luego, mediante el método bola de nieve (Alloati, 2014), se accedió a algunos vecinos del lugar².

2 Interesa aclarar que las entrevistas se realizaron en época de vacaciones, y coincidieron con la noticia sobre la posible demolición del edificio, razón por la cual fue difícil acceder a actores dentro de la institución para entrevistar, y por ello se trabajó con los ya mencionados que trabajan durante este periodo de receso vacacional de clases.

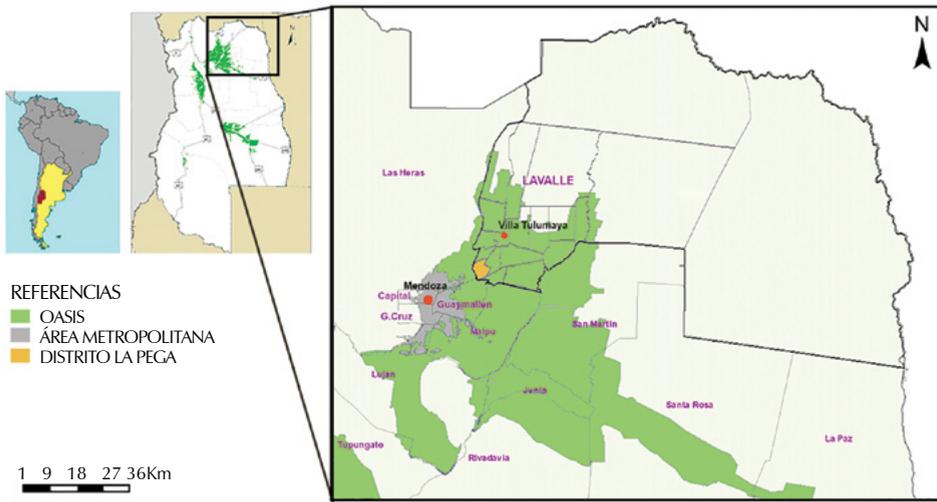


Figura 1. Ubicación del departamento de Lavalle y el distrito de La Pega, en el oasis norte de Mendoza.

Fuente: Departamento General de Irrigación. (s.f.). y Berón et al. (modificación por parte de los autores) (2013). CC BY

Para acometer las entrevistas se construyeron previamente categorías de análisis en relación con el marco teórico, que se utilizaron como guía. Así, mediante la observación y las entrevistas se registraron datos respecto de la importancia del edificio en el pueblo, las actividades que concentraba y las que actualmente se realizan por fuera del ámbito educativo, el lugar de nacimiento de los entrevistados —para saber si son exalumnos de institución—, sus percepciones respecto al edificio y su estado de conservación, etc.

Resultados

Caracterización de la obra original en su contexto natural y cultural

El departamento de Lavalle se encuentra en el noreste de la provincia de Mendoza. El centro departamental, Villa Tulumaya, se emplaza a 34 km de la capital provincial. Su posición periférica ha incidido en el desarrollo social y económico del departamento y ha determinado el histórico perfil rural que lo ha caracterizado. La zona presenta un clima árido, con precipitaciones que no superan los 200 mm anuales y de una gran amplitud térmica diaria y anual. El departamento de Lavalle posee el 3% de su superficie con acceso a riego³ —que pertenecen al oasis norte de la provincia— y el 97% restante de su superficie corresponde a las tierras secas no irrigadas (Grosso y Raffani, 2013). Ello ha condicionado su demografía y las actividades productivas que se registran históricamente en este sitio.

La escuela Arias se emplaza en el distrito de La Pega, al suroeste de Lavalle y dentro del territorio irrigado, tal como se indica en la figura 1. Este distrito es uno de los portales de acceso al departamento, donde la población se concentra en torno a la

ruta provincial N.º 24, que conecta el área metropolitana de Mendoza con la villa cabecera de Lavalle. De acuerdo con relatos históricos, este paraje se caracterizaba por presentar suelos con baja absorción del agua, lo que significaba que cuando llovía el camino se volvía intransitable, razón por la cual las carretas quedaban pegadas en el barro y había que esperar su drenaje para poder continuar. De ahí derivan su nombre y su condición de parada en el camino (Maza, 1990). La Pega ha sido tradicionalmente una zona rural con viviendas dispersas, donde la población trabajaba en los campos cultivados o en establecimientos industriales de la zona; principalmente, en bodegas.

De acuerdo con los registros escritos existentes en el establecimiento⁴, la escuela Francisco Arias fue fundada en 1919, bajo la dirección de Carlos Garet. En sus orígenes funcionó en una propiedad del señor Vitolicio Barbini y estaba emplazada en el distrito de El Chilcal, al norte de su ubicación actual. Se trataba de una vivienda de tres habitaciones contiguas. Dos de ellas servían de aulas de primer y segundo grado, y en la tercera vivía el director. Contaba también con una amplia galería y un gran patio con árboles. Según la entrevista realizada a los actuales directores de la escuela, dicha vivienda estaba construida con tierra cruda: los muros eran de adobe y quincha. La cubierta estaba formada por correas de madera y una malla de caña, sobre la cual, a su vez, se disponía una torta de barro con mínima pendiente.

Según registros escritos en el historial de la escuela, en 1929 las actividades escolares se trasladaron al distrito de La Pega, a una vivienda que era propiedad del señor Carlos Laudecina, también materializada con tierra cruda; no obstante, existía el anhelo de los vecinos de la zona de construir un edificio propio y por mediación de la directora de ese momento, la señora Lucila Guevara, se consiguió para este fin un terreno próximo, de una hectárea de superficie, donado por el señor Antonio Clement, en 1932. La construcción del edificio escolar fue llevada a cabo por el gobierno provincial. Su inauguración tuvo lugar en 1934 y supuso un cambio significativo para la comunidad local y la actividad educativa en la zona.

Respecto a datos obtenidos en registros de la prensa escrita, en 1939, La Quincena Social (LQS) —una revista de actualidad de la zona centro-oeste de Argentina— hacía referencia a las características económicas del departamento de Lavalle.

³ La provincia de Mendoza se emplaza en la diagonal árida sudamericana de tierras secas, donde se configuran dos subregiones en torno a la apropiación y el uso del agua. Por un lado, las tierras secas irrigadas —oasis—, territorios con mayor acceso al agua superficial y, por ende, al riego, y con posibilidad de cultivo, y donde se asienta la mayor densidad poblacional. Por otro, las tierras secas no irrigadas, con baja densidad poblacional, escasa presencia de agua superficial y actividades ganaderas de subsistencia (Gobierno de Mendoza, 2016).

⁴ Entre los documentos de valor histórico que se conservan en el archivo particular de la escuela Francisco Arias cabe destacar el Historial de la escuela, una fuente de especial relevancia para la investigación, y que se menciona en varias ocasiones en la reconstrucción de la historia y el contexto de la escuela. Consiste en un registro de la institución, iniciado desde su inauguración y el comienzo de su actividad educativa, en 1919, y en el cual la dirección correspondiente anota información sobre los acontecimientos más relevantes que ocurren durante el año en la escuela y, también, en su comunidad. Además, contiene abundante material fotográfico. Supone una colección de cuadernos con registros anuales que ha ido creciendo con el tiempo y con tantos autores como directores ha tenido la institución.

Dicho texto recalca las condiciones favorables del departamento, que vaticinaban un porvenir destacado en la provincia, asociado a su creciente actividad agropecuaria, frutícola, melífera y vitivinícola; pero, al mismo tiempo, señalaba la demanda de sus habitantes de una mayor atención por parte de los poderes públicos, refiriéndose a su carencia de infraestructura (hídrica, sanitaria y de vías comunicacionales terrestres) (LQS, 1939). En sintonía con ello, Hirschegger (2010) explica que el departamento de Lavalle presentaba un relativo atraso socioeconómico aún en la década de 1940, cuando su población representaba el 2% del total provincial (Presidencia de la Nación, 1947), sin presencia de un núcleo urbano fuerte y con predominio de población dispersa.

En materia educativa y según el Censo Escolar de 1943, Lavalle presentaba el 26,1% de analfabetos y un porcentaje de deserción escolar del 92%, cifras muy superiores a las de la capital provincial, con el 9,6% de analfabetismo y el 73% de deserción (Hirschegger, 2010). Estos valores respondían a factores internos y externos del sistema educativo provincial. Entre los internos destaca la falta de edificios escolares y de maestros, así como las malas condiciones de los edificios existentes y la baja densidad de la población, sumadas a su dispersión. Los factores externos eran representados por el trabajo infantil, la pobreza, el mal estado de los caminos y las grandes distancias que se debían recorrer para llegar a los establecimientos educativos (Hirschegger, 2010).

En sintonía con los factores expuestos, el historial de la escuela Arias se refiere, desde su origen, al problema de la falta de asistencia de los alumnos, de especial incidencia durante los primeros meses del curso, que coinciden con la época de mayor actividad vitivinícola. Se citan entre las dificultades para la asistencia el mal estado del camino, las enfermedades epidémicas y "las mil peripecias con las que se tropieza en la vida de campaña". Para el primer curso de la escuela, la inscripción fue de 64 alumnos, y la asistencia media, de 33. En las siguientes 2 décadas el número de inscriptos fue muy variable: fluctuó entre los 32 y los 87 alumnos y no mostró una tendencia determinada. El año del traslado de la escuela desde el distrito de El Chilcal al distrito de La Pega, en 1929, coincide con el de mayor número de alumnos inscritos: un total de 87, aunque la asistencia media fue de 34, por lo que no tuvo un aumento asociado. En 1934, año en el que se inauguró el nuevo edificio, la inscripción fue de 58 alumnos. Así mismo, en el historial se hace referencia a las características del vecindario: de bajos recursos, de un trato cordial con la maestra y un ambiente familiar.

Respecto a la infraestructura edilicia de Lavalle existente en los años 30, LQS publicó un artículo al respecto que incluía fotografías de los principales hitos del departamento y sus construcciones más modernas, entre las que destacaban sus escuelas que suponían la mitad de las imá-

genes (LQS, 1939). Entre los edificios mencionados estaban la escuela Juan Lavalle, ubicada en la villa cabecera y construida a finales de 1920, y las escuelas rurales Francisco Arias de la Pega y Presidente Derqui del distrito Costa de Araujo, ambas inauguradas en 1934. La publicación mencionada pone de manifiesto la importancia atribuida a los edificios educativos en el departamento.

LQS destacaba en 1935 la labor del gobierno provincial respecto a otras provincias del país en materia de educación; particularmente, en la construcción de escuelas:

Se puede afirmar que, en el orden edificativo y cultural, se ha producido una revolución en sistemas y costumbres retardatarias. Las escuelas rurales, ofrecían un espectáculo tristísimo. Ni aire, ni higiene, ni amplitud, la salud peligraba. Recién ahora se ha iniciado un movimiento digno de estos tiempos de renovación en el que el escolar se le contempla y se le tutela dignificando alumnos y maestros en la comodidad de las aulas, ya que antes, en vez de alzar el espíritu, se sentía deprimido en las rudimentarias pocilgas de campaña. (LQS, 1935, s. d.)

Así mismo, el texto hace alusión a la modernidad de las nuevas instalaciones educativas: "Se trata de edificios antisísmicos, con todas las condiciones exigidas por la ciencia pedagógica moderna y por la arquitectura escolar" (LQS, 1935, s. d.).

Ciertamente, los gobiernos provinciales llevaron a cabo en el periodo 1932-1943 un importante plan de construcción de infraestructura pública que contempló la construcción de escuelas. Los proyectos fueron desarrollados por la Dirección Provincial de Arquitectura, a cargo de Manuel Civit (1932-1938) y Arturo Civit (1939-1943), quienes acometieron esta labor como parte de la construcción de obra pública dedicada a la función social (Durá-Gúrpide, 2018). El carácter racionalista de la obra de Manuel y Arturo Civit estaría asociado al viaje de egresados que estos últimos realizaron en 1928 a Europa, donde permanecieron un año, y a lo largo del cual entraron en contacto con la arquitectura moderna europea (Raffa, 2008). Así, los nuevos centros escolares proyectados por su oficina se alinearon con la vanguardia internacional en materia de arquitectura escolar, donde se destacó el uso de bloques de aulas orientados correctamente para el aprovechamiento de la luz solar, grandes ventanales y amplias superficies de recreo. Conocer a los autores de la obra y su historia fue un dato fundamental para comprender el porqué del uso de la arquitectura racionalista en zonas rurales y el mensaje de progreso que se pretendía dar con dichas construcciones.

La escuela Francisco Arias formó parte de un plan de construcción de trece escuelas: cinco urbanas y ocho rurales. En las zonas urbanas se elaboraron proyectos particulares para cada caso, mientras que en las zonas rurales se optó por el empleo de proyectos tipo para optimizar su ejecución. La construcción de esas escuelas trataría no solo de contribuir a paliar las deficiencias en

Figura 2. Fotografía del edificio en la época de su inauguración y dibujo de la planta de la escuela.
Fuente: fotografía, LQS (1939), y elaboración propia, a partir del plano original. CC BY

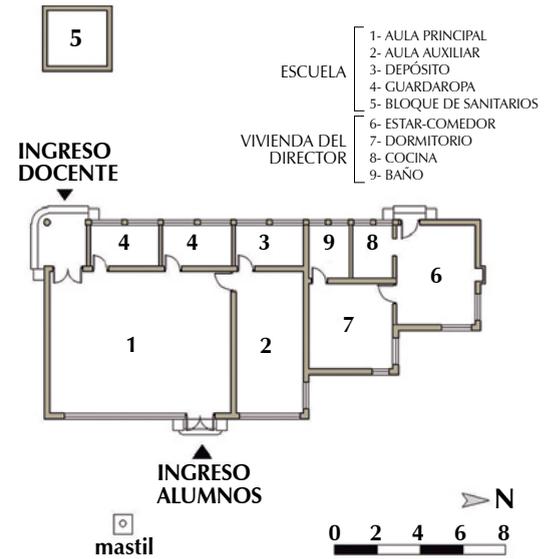
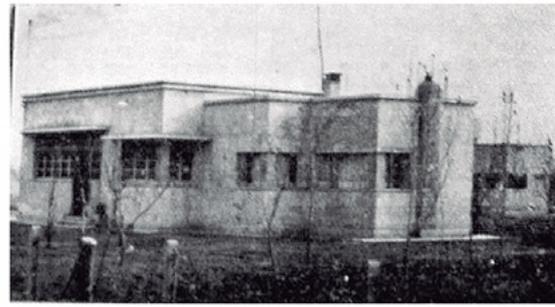


Figura 3. Fotografías de la escuela de la década de 1940.
Fuente: Fotografías Históricas de la escuela Francisco Arias. CC BY-ND.

educación de las zonas más carenciadas y que presentaban un mayor número de analfabetos y deserción escolar, sino también, de extender la modernidad al ámbito rural. Dentro de ese plan, en el Departamento de Lavalle, en los distritos de La Pega, El Vergel y Costa de Araujo se construyeron tres escuelas rurales que respondían al mismo proyecto (LQS, 1935).

Este prototipo se denominaba “de tercera categoría” y se caracterizaba por presentar una sola aula para las actividades educativas. Este prototipo fue el más empleado en su época, pues suponía la unidad básica escolar de la que derivaban los proyectos tipo de “segunda categoría” (3 aulas) y “primera categoría” (5 aulas), a los que se adhería un mayor número de aulas conservando las mismas características generales. Estas escuelas de tercera categoría tenían un aula con capacidad para 80 alumnos y vivienda anexa para el director. El aula tenía un espacio principal de grandes dimensiones (55 m²) y otros espacios complementarios asociados: un aula auxiliar contigua de menores dimensiones (20 m²) con depósito (6 m²) y 2 espacios laterales pensados como guardarropas (6 m² cada uno). La fragmentación del aula planteada respondía a las necesidades de la pedagogía activa, y estaba siendo promovida desde los principales foros de debate sobre arquitectura escolar. La vivienda para el maestro constaba de estar-comedor, cocina, dormitorio y baño (con un total de 43 m²). Este prototipo contemplaba también un bloque independiente que albergaba el sector de sanitarios de los alumnos y el tanque de agua, separación que respondía a razones higiénicas. El aula principal contaba con 2 accesos, el principal de los cuales se ubica hacia el este, por donde los alumnos ingresaban atravesando el espacio de recreo, y un acceso secundario ubicado en la esquina suroeste del edificio que utilizaba el maestro, como se muestra en la figura 2.

La escuela Arias se construyó con estructura de hormigón armado y muros de ladrillo, con el fin de garantizar su perdurabilidad y su resistencia al sismo. En la cubierta se recurrió a tirantes de pinotea y techos de caña, barro y chapa acanalada de zinc. La cubierta (con una pendiente del 10%) quedaba oculta tras el remate de los muros por el exterior, para alcanzar una resultante de volúmenes puros, que ocultaba los materiales del techo y su inclinación, como también se aprecia en la figura 2.

También se dispuso de importantes superficies vidriadas, observables en la figura 3, conformadas por la adhesión de módulos de ventanas de menor tamaño —unas fijas, y otras, abatibles— y protegidas de la radiación solar por aleros de hormigón en las aulas, y por persianas metálicas, en la vivienda del director. Se procuró garantizar una adecuada iluminación y ventilación natural según los estándares higienistas de la época y considerando la falta de electricidad; esta última, según lo consignado en los documentos del historial de la escuela, no se instaló hasta 1960. Por el interior se dispusieron cielorrasos de yeso suspendidos a diferentes alturas, según la jerarquía y la escala de cada espacio, y todo el edificio contaba con pisos de baldosa calcárea. En suma, la construcción de la escuela era de una gran calidad para su época y su contexto rural, según se deja ver en la figura 3.

Daniela Cattaneo ha llevado a cabo investigaciones sobre la arquitectura escolar argentina de la década de 1930 en distintas provincias y ha destacado la relevancia de las escuelas rurales mendocinas dentro del marco nacional:

Estos prototipos de escuelas rurales manifiestan un salto cualitativo respecto a las iniciativas contemporáneas del resto del país. Se observa una voluntad inclusiva, donde el empleo de materiales y técnicas constructivas locales no los priva de poseer un diseño y una imagen acordes a la normalización a la que responden. (2015, p. 106)

Cabe resaltar que Mendoza ha contado con experiencias destacadas en materia de educación dentro del contexto nacional. En efecto, fue la primera provincia en implementar la educación pública gratuita, en 1858, y en sancionar el primer escalafón del magisterio, en 1918. Entre las experiencias pedagógicas de avanzada en la región

puede mencionarse también la introducción de las ideas de la Escuela Nueva y el sistema Montessori, al final de la década de 1920 (Fontana, 2001; Luquez-Sánchez, 2003). Además, en diversos trabajos se ha destacado el valor de su edificación escolar como reflejo de los cambios en la disciplina de la arquitectura, de las prácticas pedagógicas y de las condiciones socioculturales (Cirvini, 1994; Cattaneo, 2015; Durá-Gúrpide, 2017 y 2018).

Otro de los aspectos que cabe exponer sobre la escuela Arias es su relación con el territorio. Las fotografías muestran el paisaje en el que se insertaba el edificio, de marcado carácter rural y sin construcciones aledañas, y donde resalta como hito en el territorio y se contrapone al paisaje agrario. La arquitectura empleada, con volúmenes puros de carácter abstracto, contrastaba con las edificaciones tradicionales de la zona; sobre todo, dada la gran altura del edificio escolar (5,25 m de altura), el uso de amplias superficies acristaladas, los materiales industrializados y el color blanco de sus muros. Por el contrario, las construcciones de la zona —principalmente, viviendas— consistían en pequeños volúmenes de adobe, con una gran galería orientada preferentemente hacia el norte y aberturas de pequeñas dimensiones, para disminuir el intercambio de temperaturas con el exterior (Esteves, 2014). Así, el nuevo edificio de la escuela se reafirmaba como referencia en su entorno y como símbolo de progreso, no solo a través de la educación que ofrecía, sino también, mediante su resolución formal.

Su ubicación en el terreno atendió, principalmente, a su orientación geográfica: los grandes ventanales se orientaron al este para conseguir la mayor iluminación posible en horario escolar. Además, se situó en paralelo a la vía próxima, buscando enfatizar su carácter representativo para la comunidad de La Pega y facilitando la accesibilidad al establecimiento por parte de los alumnos.

Las transformaciones de la escuela

El edificio y el predio donde se emplaza la escuela Francisco Arias han experimentado distintas transformaciones, en consonancia con el dinamismo de su entorno. Los cambios demográficos, socioculturales y educativos han llevado aparejadas nuevas necesidades, que han implicado la adaptación de la infraestructura escolar. A continuación, se expone una secuencia temporal donde se ana-

lizan los cambios más relevantes, según datos consignados en documentos de la escuela que fueron contrastados con las entrevistas realizadas.

Desde su inauguración, en 1934, hasta mediados de la década de 1980, el edificio no sufrió modificaciones; es decir, durante casi 50 años mantuvo su función sin cambios en el proyecto original. Luego, a principios de la década de 1980, se registra la construcción de un bloque con un aula hacia el norte del predio, emplazado de forma independiente y sin conexión directa. En esa nueva aula se concentrarían las actividades del jardín de infantes, para separarlos de los alumnos de mayor edad. A su vez, a finales de la misma década se realiza una ampliación, que consistió en la construcción de un nuevo cuerpo de dimensiones generales similares al primero, pero conformado por tres aulas y dos baños, lo que aumentaba significativamente la capacidad del centro educativo.

El nuevo volumen se dispuso de forma independiente hacia el sector sur del predio, en posición perpendicular al edificio original de la escuela, según se esquematiza en la figura 4. El nuevo bloque de aulas construido no presentaba la misma resolución formal que el original, pues su altura, por ejemplo, era inferior, y su cubierta era inclinada con gran pendiente (aproximadamente, del 25%), lo cual también se muestra en la figura 4. Este bloque disponía de una galería orientada al norte que, aparte de servir como protección solar, incorporaba un espacio de juego cubierto al conjunto. Además, el bloque inicial de sanitarios se refaccionó como cocina, aprovechando las instalaciones sanitarias existentes, lo que permitió mejorar el servicio de la escuela.

La construcción de este nuevo bloque de aulas significó un cambio relevante en el uso del conjunto y en su relación con el entorno, pues la disposición de los bloques contribuyó a la definición de un nuevo patio de la escuela: con una mayor definición de sus límites, donde empezaron a desarrollarse diversas actividades (actos, festejos y recreos). Incluso, la nueva configuración restó protagonismo al frente del edificio, que había supuesto la imagen representativa de la escuela hasta el momento, a favor del patio. También incidió en tal situación el traslado del mástil de la bandera desde el frente hacia el nuevo patio.

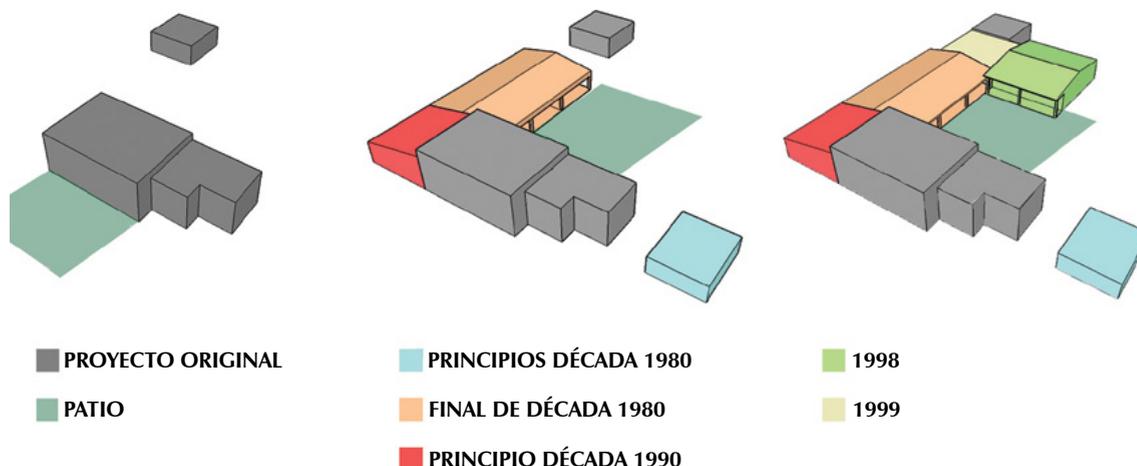


Figura 4. Infografía que representa las transformaciones del centro educativo en el tiempo.

Fuente: elaboración propia (2018) CC BY

A principios de la década de 1990 se construyó una nueva aula, que vincularía el edificio original con el nuevo bloque de aulas, para así consolidar la disposición de planta en “L” del conjunto, apreciable en la figura 4.

En 1987 se inició la construcción de otro bloque de dos aulas en un volumen diferenciado. Su edificación fue prolongada, pues se inauguró en 1998; según consta en el historial y en las entrevistas, la demora se debió a dificultades para conseguir financiamiento. Esta nueva construcción se dispuso enfrentada al edificio inicial y a continuación de la primera ampliación, como se ve en la figura 4. De esta manera, el conjunto adquiriría una organización en “U” que contribuía a la definición del patio de juegos. La resolución formal de este nuevo bloque se asemejaba a la ampliación realizada en la etapa anterior, con cubierta a dos aguas y una galería orientada hacia el patio central.

Como consta en las fotografías que ilustran los historiales de la escuela, no se registran hasta 1999 nuevos cambios significativos en la estructura y los locales del edificio original. Es decir, hasta ese momento las instalaciones de la escuela se adaptaron a las nuevas necesidades educativas y al incremento en el número de alumnos, mediante la construcción de ampliaciones que adosaban nuevos espacios y no afectaban las características del edificio original.

Fue en 1999 cuando se hizo una serie de reformas al edificio original que afectaron significativamente las características de sus espacios interiores. En el historial de la escuela de ese año consta que “ante los ojos asombrados de los docentes, celadores, alumnos y personas de la comunidad, se comenzó con la remodelación del edificio escolar”. Las principales modificaciones realizadas fueron: la división del aula principal para albergar dos locales de igual tamaño —uno para usarse como aula, y el otro, convertido en cocina— y la transformación del aula auxiliar en una sala de informática con un acceso independiente. También se adaptó la vivienda del director como área administrativa de la institución. Los espacios destinados como guardarropa y depósito se modificaron notablemente, al ser transformados en una galería abierta hacia el patio, desde la cual se accedía a los nuevos espacios, y que proporcionaba continuidad a la galería del conjunto. Estas modificaciones también implicaron cambios sustanciales en el ingreso al predio: se eliminó el acceso original por el lado este y se construyó un corredor de ingreso al centro educativo de 1,50 m de anchura por el lado sur del aula principal.

Respecto al resto del conjunto, en 2017 se demolieron el último bloque de aulas construido y el bloque de cocina. En 2018 se prevé la demolición del conjunto de las edificaciones existentes de la escuela, para hacer sitio a la construcción de un edificio completamente nuevo.

Según consta en el historial de la escuela, el mantenimiento del edificio estuvo asociado, des-

de su inauguración, a la presencia permanente de una comisión cooperadora y el club de madres, integrados por las mismas familias de los niños que asistían a la escuela. Estas se encargaban de recaudar fondos monetarios para las diversas tareas de mantenimiento, como pintura, refacción de aberturas y compra de materiales durante todos los años escolares. Estas dos agrupaciones y las tareas que realizaban figuran en documentos escritos de la escuela hasta la década de 1990, momento en el que las tareas de mantenimiento las asume completamente el Estado provincial, a través de la Dirección General de Escuelas.

De acuerdo con el registro fotográfico, se observa que la edificación original se encuentra en buen estado durante la presencia de la comisión cooperadora y el club de madres. Ciertamente, no se han encontrado en los libros de actas reclamos o descripciones respecto a patologías edilicias, que sí se aprecian a simple vista en la actualidad y ponen en evidencia la falta de mantenimiento de los últimos años. En el relevamiento efectuado a inicios de 2018, se observa el mal estado de los cielorrasos en algunos sectores, debido a filtraciones de agua de lluvia y al desprendimiento de revoques por problemas de humedad.

La situación de falta de mantenimiento preocupó a la comunidad, que elevó diversos reclamos hacia el gobierno provincial y la Dirección General de Escuelas; a pesar de recibir anuncios de mejora por parte de las instituciones responsables, estas no llegaron a concretarse. Por tal motivo, en 2014, padres y madres de alumnos del centro se organizaron y cortaron el paso en la ruta provincial N.º 24, frente al establecimiento, como reclamo para conseguir las mejoras deseadas en la infraestructura edilicia de la escuela.

Algunos entrevistados se refieren a las labores de mantenimiento de las instituciones de gobierno como intervenciones superficiales que no resolvían los problemas existentes, por lo cual las instalaciones se hallaban en una situación de importante deterioro y era necesaria una cuantiosa inversión monetaria para su reparación. Durante el relevamiento hecho en la actualidad (inicios de 2018) se observaron las problemáticas de patologías constructivas ya mencionadas; no obstante, interesa aclarar que el edificio de la escuela se encontraba en general en buen estado —lo que pone de manifiesto la calidad de la construcción original—, y que estaba en condiciones de recuperarse y ponerse en valor.

Las voces de los actores locales: percepciones y valoraciones

Ya se ha comentado que hay espacios o edificios que se cargan de significados en relación con las diversas prácticas sociales realizadas en su interior. En este sentido, se han identificado dos situaciones respecto a la valoración de la escuela por parte de la comunidad: por un lado, la población originaria de La Pega y, por otro, la población

ajena a La Pega, pero que vive en el distrito desde hace pocos años, en barrios próximos de reciente construcción.

En las entrevistas realizadas, los directivos de la escuela y los celadores oriundos de La Pega mostraron, en general, emociones positivas respecto al edificio, ya que lo identifican como referente de la zona y como parte de la historia del poblado. A ello se suma que sus padres y sus abuelos habían concurrido al establecimiento, lo que agregaba un plus respecto a las valoraciones asociadas a la historia familiar; no obstante, cabe destacar que en las entrevistas realizadas solo algunos actores reconocían el valor del edificio por sí mismos. Otros, en cambio, lograron hacerse conscientes del valor del inmueble durante las entrevistas, cuando se les preguntó sobre la importancia del bien para ellos y su rol en la historia de la comunidad.

En efecto, durante las visitas al establecimiento, cada vez más entrevistados relataban la importancia del edificio para la comunidad y aportaban datos respecto a anécdotas e historias. En una de las visitas realizadas al establecimiento, los directivos comentaron que frente a su inminente demolición y a partir de las entrevistas realizadas, decidieron colocar como fondo del diploma que se entrega a los alumnos que egresaban ese año una foto del edificio escolar. Indagar en la historia de La Pega y el valor del edificio implicó que los actores locales movilizaran diversos sentimientos hacia el bien como referente y lo plasmaran como elemento que identifica al lugar.

Además de las entrevistas, en los registros escritos y fotográficos del historial de la escuela consta la realización de diversas actividades de diferente índole —familiar, escolar, patrio, etc.— dentro del predio de la escuela. Esto se vincula con el hecho de que la escuela funcionaba como una “gran familia”, donde la comunidad entera se reunía para celebrar diversas festividades. En este sentido, la población local también tenía su rol dentro de los actos o los festejos que se realizaban, pues, por ejemplo, consta en los documentos escritos de la escuela que el club de madres se encargaba de conseguir “masas y chocolate” para el cierre de los actos, o que los vecinos conseguían árboles y los plantaban junto a los alumnos. A eso se suma, como ya se mencionó, que las familias resultaron ser el sostén continuo de la escuela durante casi 50 años. Ciertamente, dichas actividades influyeron en la consideración de la escuela como un referente del poblado, lo que generaba su apropiación; no obstante, diversos pobladores locales hicieron referencia al deplorable estado actual del edificio, por su falta de mantenimiento, y la necesidad de contar con un inmueble que responda a las necesidades actuales de la actividad educativa.

También se encontraron valoraciones negativas, vinculadas con algunos pobladores recientemente trasladados al distrito y que no guardan relación con la historia de La Pega. Estos actores aparecen en el territorio cuando el Instituto Provincial de Vivienda edifica dos barrios en los alrededores de la escuela,

en 2000. Los adjudicatarios de esas viviendas provenían de diversos sectores de la provincia, y por ende no presentan la misma valoración que la de los actores que nacieron y crecieron en torno a la escuela y el poblado. Estos nuevos actores se encontraron con un edificio en mal estado, sumado ello a la falta de referencias sobre la importancia del bien en la historia de la comunidad.

En el caso de La Pega, y de acuerdo con las entrevistas realizadas, los edificios históricos de referencia son solo dos: la escuela Francisco Arias y el club social. Por ello, la conservación y la puesta en valor del establecimiento escolar resultan cruciales, en el sentido de reconocer la importancia que representa dentro del marco de la historia de la comunidad y como elemento de referencia y punto de encuentro. En este sentido es donde se coincide con Gutiérrez y Petrina respecto al patrimonio en el contexto latinoamericano para aprovechar las construcciones con posibilidad de vida útil. La conservación del edificio no implica continuar irremediamente con su uso original, sino que, a partir del reconocimiento de sus valores materiales e intangibles y de su rol en la historia del poblado, este puede cambiar su uso para adaptarse a las necesidades actuales de la escuela o plantear su reutilización por la comunidad, de manera independiente de la escuela. Para el primer caso, y aprovechando las dimensiones del aula original, el edificio podría adaptarse como biblioteca, salón de usos múltiples, sala de informática u otra actividad que requiera espacios amplios. Fuera del ámbito de la escuela, podría utilizarse como centro de integración comunitaria o biblioteca pública, actividades que actualmente carecen de espacio físico en el distrito. En todo caso, su puesta en valor permitiría la resignificación de este espacio como ámbito cultural y símbolo de progreso para su comunidad.

No obstante, respecto a las diversas posibilidades de uso o reutilización, se coincide con Vázquez-Piombo (2016) cuando expone que algunos de los problemas principales del patrimonio construido radican en la falta de flexibilidad y creatividad para vincular nuevos usos dentro y fuera de los edificios patrimoniales. En este sentido y en el interior de la escuela Arias, uno de los entrevistados comentó que para el gobierno, “[...] la idea de que funcione el edificio como un centro comunitario o biblioteca pública —independiente a la organización de la escuela, pero en el mismo predio—, es complicado a nivel institucional y organizativo” (Entrevista a docente. Trabajo de campo, 2018). Es, justamente, esta visión la que afecta a la conservación y el uso de la edificación como referente de toda una comunidad. En efecto, su conservación y su puesta en valor tienen que ver con la historia de La Pega, como uno de los edificios de mayor incidencia en el desarrollo del poblado. En esto radica la importancia de considerar el patrimonio como factor de desarrollo local, al poder aprovechar el edificio para su uso como parte de la escuela o fuera de esta, pero rescatando su importancia dentro del territorio y según su desarrollo histórico.

Discusiones y reflexiones

El abordaje del estudio de un bien arquitectónico, la escuela Francisco Arias, desde el enfoque del patrimonio cultural ha permitido enriquecer la lectura del edificio y su significado para la comunidad local, a la vez que considerar a la obra dentro de su contexto natural y cultural.

El caso de estudio deja patente que la población local juega un papel fundamental tanto en el reconocimiento como en la posible activación y la gestión del patrimonio. Ciertamente, a partir de las entrevistas efectuadas se pudo verificar la importancia de la escuela para la comunidad como punto de encuentro y foro de la memoria. Además, el valor de este espacio atiende a distintas generaciones y la presencia de la población en la escuela para la realización de diferentes actividades y celebraciones implica volver a un lugar conocido, propio, a un espacio vivido y cargado de significados.

También inciden en la valoración patrimonial las características propias del edificio respecto a sus valores arquitectónicos. Se trata de una edificación de avanzada donde la arquitectura respondía de forma clara a las necesidades propias de la pedagogía en relación con los debates de la época respecto a las edificaciones escolares y con una concepción arquitectónica propia de la modernidad.

De acuerdo con los resultados plasmados en el trabajo, se reconocen tres aspectos principales que inciden en la demolición de la escuela por encima de su reconocimiento y su protección. Por un lado, la falta de “monumentalidad” del edificio, ya que las escuelas recientemente declaradas como patrimonio por su localización en zonas urbanas presentan mayor visibilidad y mayores dimensiones, a pesar de que estas y la escuela Arias son del mismo periodo temporal y sus proyectos fueron elaborados por los mismos arquitectos bajo los mismos postulados. Además, en el abordaje del edificio en relación con su entorno, queda de manifiesto que la escuela Arias presentó en sus orígenes un carácter monumental frente al marcado paisaje rural donde se encontraba.

Por otro lado, también incide la falta de turismo en La Pega, lo cual podría potenciar el reconocimiento y la conservación del inmueble. En este sentido, el trabajo presenta una mirada sobre las zonas rurales que difiere de aquellos trabajos centrados en la articulación entre turismo y patrimonio, y principalmente, con aquellos que abogan por el turismo como principal motor de desarrollo de las zonas rurales. En este caso, el reconocimiento del patrimonio tiene que ver con el fortalecimiento en el interior de la comunidad, la generación de puntos de encuentro y la puesta en valor de la memoria y la identidad. Si bien la consideración de la escuela como patrimonio no supondría un rédito económico significativo, si lo haría en el plano social.

El tercer factor es la escasa consideración de la población local como actor clave dentro del territorio, pues frente a la inminente demolición del edificio, no se registran consultas a la población

local respecto a estas iniciativas, lo cual demuestra que las decisiones respecto al futuro de un bien patrimonial son tomadas por unos pocos actores soslayando las voces de la comunidad. Se ha demostrado que el patrimonio edificado podría actuar como una herramienta válida para la gestión del territorio que sirva, como bien explica UNESCO (2016), para la creación de ciudades más inclusivas, creativas y sostenibles.

Conclusiones

A lo largo del trabajo se han presentado los valores históricos y artísticos de la escuela Arias, los cuales se enriquecen a partir de considerar su relación con el territorio en el tiempo. A esto se suman las valoraciones que la comunidad local ha plasmado en el edificio a partir de las tareas de mantenimiento que fueron realizadas por más de 50 años por parte de los vecinos y los padres cuyos hijos concurrían al establecimiento. También ha incidido en tal situación el hecho de que la escuela condensaba las actividades familiares y los diversos festejos del poblado, y provocó así la apropiación del edificio por parte de la comunidad.

Por lo anterior, en la articulación entre los valores materiales —históricos y creativos— que presenta el edificio, sumados a los valores simbólicos que le asigna la población local, es como se considera a la escuela Arias patrimonio cultural; sin embargo, el reconocimiento de estos valores y su importancia dentro de La Pega es escaso por parte de algunos pobladores, así como desde las entidades gubernamentales y de la sociedad en general. Estos últimos aspectos explican su falta de mantenimiento en las últimas décadas y su próxima demolición.

A partir de los resultados presentados, se da cuenta del edificio escolar como patrimonio de zonas rurales y su vinculación estrecha con la comunidad local, ya que son los miembros de esta última quienes le asignan valor de uso, se apropian de la obra y la convierten en referente de identidad dentro del marco de su cotidianidad. Por ello, el reconocimiento del patrimonio arquitectónico en zonas rurales se presenta como una herramienta clave para guiar el desarrollo local exigiendo una gestión gubernamental comprometida con los valores de las comunidades, lo que en muchos casos implica la consideración de aspectos sociales por encima de los económicos.

Quedan pendientes de respuesta las razones que motivan a los actores gubernamentales a favorecer la demolición del edificio antes que a su puesta en valor y su conservación y la forma como se toman las decisiones sobre estos bienes, que deberían ser reconocidos como patrimonio cultural. Se ha comenzado un camino de identificación del patrimonio escolar asociado a poblados rurales. Tal como se expresaba en la introducción, las escuelas construidas en Lavalle durante la década de 1930 son diversas, por lo cual este es el puntapié inicial que nos llevará a continuar indagando en la importancia de este patrimonio para las comunidades de las zonas rurales agrícolas del noreste de Mendoza.

Referencias

- Alloatti, M. (2014). Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales. IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales, 27 al 29 de agosto de 2014, Heredia, Costa Rica. La investigación social ante desafíos transnacionales: procesos globales, problemáticas emergentes y perspectivas de integración regional. *Memoria Académica*.
- Benedetti, A. (2011). Territorio: concepto integrador de la geografía contemporánea. Souto, Patricia (coord.), Territorio, lugar, paisaje. *Prácticas y conceptos básicos en geografía* (pp. 11-82). Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires.
- Berón, N., Padilla, C., y Rapali, N. (2013). Nuevo marco normativo de Ordenamiento Territorial en Mendoza: Su aplicación en el Área Metropolitana. *Bitácora Urbano Territorial*, 22(1). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/97-107>
- Casado Galván, I. (2009, noviembre). Breve historia del concepto de patrimonio histórico: del monumento al territorio. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. www.eumed.net/rev/cccs/06/icg.htm
- Cattaneo, D. A. (2011). Arquitectura y enunciados pedagógicos alternativos. La experiencia argentina en las primeras décadas del siglo XX. *Illapa*, 8, 97-116. <http://hdl.handle.net/2133/2603>
- Cattaneo, D. A. (2015). La arquitectura escolar moderna como campo de disputa pedagógica. Claves para una relectura de las escuelas primarias de Mendoza en la década de 1930. *Registros. Revista de Investigación Histórica*, (12), 95-114. <https://revistasfaud.mdp.edu.ar/registros/article/view/37>
- Consejo de Europa. (2000). Convenio Europeo del Paisaje. *Disposiciones generales*. Florencia. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0670786.pdf>
- Cirvini, S.A. (1994). La configuración de la identidad nacional a través de la escuela argentina. *Cuadernos Americanos*, 8(44), 167-178. <https://www.yumpu.com/es/document/read/15141171/descargar-archivo-pdf-ahter>
- Cirvini, S. A. (2012). La valoración como base de la patrimonialización. Actas de las Jornadas Nacionales de ICOMOS. *Rutas e itinerarios culturales. De la escala regional a los proyectos transnacionales*. Mendoza, UM, 26.
- Conti, A. y Cravero-Igarza, S. (2010). Patrimonio, comunidad local y turismo: la necesidad de planificación para el desarrollo sostenible. *Notas en turismo y economía*, (1), 8-31. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15769/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cremaschi, V. (2015). La vivienda mendocina en el período 1930-1943. Discusiones sobre su implementación. *Revista de Historia Americana y Argentina*, 50(1), 191-224. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-15492015000100008&lng=es&tlng=es
- Criado-Boado, F. y Barreiro, D. (2013). El patrimonio era otra cosa. *Estudios Atacameños*, (45), 5-18. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432013000100002>
- De la Puente Fernández, L. (2010). El patrimonio rural y su protección. XV *Coloquio de Geografía Rural: Territorio, paisaje y patrimonio rural*. (Cáceres, 28/04/2010). AGE, Universidad de Cáceres, pp. 471-482.
- De Mahieu, G., Bozzano, J., Toselli, C. y ten Hoeve, A. (2003). Comunidad local, patrimonio, ocio y desarrollo sustentable. *IMAE*, 4. http://fleo.usal.edu.ar/archivos/imaefotos/a_ocio-05.pdf
- Departamento General de Irrigación. (s.f.). Mapa oficial de irrigación [mapa]. Servidor de mapas y cartografía dinámica. http://www.irrigacion.gov.ar/mapserver/sicar_web_produccion/intro/paginas/
- Durá-Gúrpide, I. (2017). El papel de las revistas especializadas en la génesis de una nueva arquitectura escolar en Argentina, 1930-1943. *REFA, Centro de Estudios Históricos "Prof. Carlos S. A. Segreti"*, Córdoba, 7(7), 213-233. <https://refa.org.ar/file.php?tipo=Contenido&id=158>
- Durá-Gúrpide, I. (2018). Escuelas para todos los niños, los únicos privilegiados. En: Raffa, C. y Hirschegger, I. (dirs.), *Proyectos y concreciones. Obras y Políticas Públicas durante el Primer Peronismo en Mendoza (1946-1955)* (pp. 137-172). Universidad Nacional de Cuyo <http://bdigital.unccu.edu.ar/11476>
- Esteves, M. (2014). Territorio y arquitectura: La vivienda vernácula del noreste de Mendoza (Argentina). *Zonas Áridas*, Lima, (15), 244-259.
- Flores, F. (2004). La arquitectura como territorio. *Cuaderno Arteoficio*, (3), 7-12.
- Fontana, E. (2001). La escuela media mendocina entre 1864 y 1939. En A. Puiggrós (Dir.), *Historia de la Educación Argentina IV. La Educación en las Provincias y Territorios Nacionales (1885- 1945)* (pp. 239-298). Galerna.
- Gobierno de Mendoza. (2016). *Plan Director del Río Mendoza*. http://economia.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/44/2016/08/PENSADOPlan_directorMza_octubre06.pdf
- Gobierno de Mendoza (2017). Comenzó a construirse la nueva escuela Francisco Arias en Lavalle. Mendoza, Argentina. Prensa Gobierno de Mendoza. <http://www.prensa.mendoza.gov.ar/comenzo-a-construirse-la-nueva-escuela-francisco-arias-en-lavalle/>
- Gómez-Álzate, A. (2010). El paisaje como patrimonio cultural, ambiental y productivo: Análisis e intervención para su sostenibilidad. *Kepes*, 7(6), 91-107. http://vip.ucaldas.edu.co/kepes/downloads/Revista6_6.pdf
- Grosso, V. y Raffani, M. (2013). Territorios de progreso y territorios de escasez. La apropiación y distribución del agua en la cuenca del río Mendoza, Argentina. *Huellas* (17), 73-91. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas/article/view/853>
- Gutiérrez, R. y Petrina, A. (Dir.) (2011), *Patrimonio Arquitectónico Argentino*. Memoria del Bicentenario (1810-2010), Tomo I. Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación.
- Hirschegger, I. (2010). La enseñanza primaria en el marco del Estado de Bienestar: los planes de obras y la expansión de los servicios educativos en dos municipios de Mendoza/Argentina (1946-1955). *Antíteses*, 3(6), 991-1021. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/viewFile/4810/7057>
- La Quincena Social (1 de enero de 1935). Dirección General de Escuelas. *La labor de 1934*. pp. 375-376.
- La Quincena Social (1939). El departamento de Lavalle. pp. 482-483.
- Lull-Peñalba, J. (2005) Evolución del concepto y de la significación social del patrimonio cultural. *Arte, Individuo y Sociedad*, 17, 177-206
- Lourés-Seoane, M. L. (2001). Del concepto de "monumento histórico" al de patrimonio cultural. *Revista de Ciencias Sociales*, 4(94), 141-150. <https://revistacienciasociales.ucr.ac.cr/images/revistas/RCS94/10.pdf>
- Luquez-Sánchez, E. (2014). La experiencia de Escuela Nueva en Mendoza, *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, (5). https://revistas.uptc.edu.co/index.php/historia_educacion_latinoamericana/article/view/2771
- Maza, J. I. (1990). *Toponimia, tradiciones y leyendas mendocinas*. Fundación Banco de Boston.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (8 de agosto de 2017). *Monumentos Históricas Nacionales*. [Decreto 624/2017]. <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/277957/norma.htm>
- Nogue, J. (2007). *La construcción social del paisaje*. Editorial Biblioteca Nueva.
- Pastor, G. C. (2007). Patrimonio y turismo ¿Quién sirve a quién en la construcción del paisaje cultural? *Jornadas de paisajes culturales en Argentina*, ICOMOS. Rosario, Argentina.
- Prats, L. (2005). Concepto y gestión del patrimonio local. *Cuadernos de Antropología Social*, (21). https://www.researchgate.net/publication/39343082_Concepto_y_gestion_del_patrimonio_local
- Presidencia de la Nación (1947). IV Censo General de la Nación. Población. Tomo I. Dirección Nacional del Servicio Estadístico de Argentina.
- Quintana Andrés, P. (2008). El hábitat y la vivienda rural en Canarias: Las transformaciones históricas de un espacio social. *Rincones del Atlántico*, (5), 10-79.
- Raffa, C. (2008). La vanguardia racionalista en Mendoza: la obra de los arquitectos Manuel y Arturo Civit. *Revista de Historia de América*, 139, 181-205.
- Raffa, C. (2009) Sobre arquitectos y arquitectura moderna en Mendoza, 1930-1960. *Área*, 15, 39-53.
- Raffa, C. y Cirvini, S. A. (2013). Arquitectura Moderna: autores y producción en Mendoza, Argentina (1930-1970). *Arquitecturas del Sur*, 31(43), 34-47.
- UNESCO (2016). *Culture Urban Future. Global report on culture for sustainable urban development*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002462/246291e.pdf>
- Utrera-Santander, S. (2016). El paisaje como patrimonio cultural. Desde una visión monumental del patrimonio a una territorial. *Revista Cambios y Permanencias*, (7), 452-488. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistacyp/article/view/7057>
- Valera-Pertegàs, S. (1996). Análisis de los aspectos simbólicos del espacio urbano. *Perspectivas desde la psicología ambiental. Psicología Universitas Tarraconensis*, 18(1), 63-84. <http://bibliotecadigital.academia.cl/handle/123456789/593>
- Valles, M. S. (2000). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Editorial Síntesis.
- Vázquez-Piombo, P. (2016) Arquitectura contemporánea en contextos patrimoniales. Una metodología de integración. ITESO. <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3844/9786079473433.pdf?sequence=2>
- Venturini, E. (2010). La gestión del patrimonio y el desarrollo integral de las comunidades locales. *Jornadas patrimonio y desarrollo*. La Plata, Argentina.



Hábitat accesible. Desarrollo de modelos conceptuales urbano-habitacionales

Affordable Habitat. The Development of Housing and Neighbourhood Simulation Models

Alina Delgado-Bohórquez

Universidad de Guayaquil (Ecuador)
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera Arquitectura

Arquitecta, Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Guayaquil (Ecuador).
Investigadora, Universidad de Guayaquil (Ecuador), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Carrera de Arquitectura.
Máster en asentamientos humanos, Universidad Católica de Lovaina. Leuven (Bélgica).
Doctora en ingeniería-arquitectura, Universidad Católica de Lovaina. Leuven (Bélgica).
Investigadora, K. U. Leuven. Katholieke Universiteit Leuven, Faculty of Architecture-Department Architecture-Engineering Leuven (Bélgica).
<https://scholar.google.es/citations?hl=en&pli=1&user=T2q6l2UAAAAJ>
<https://orcid.org/0000-0003-2148-4879>
alina.delgadob@ug.edu.ec

Delgado-Bohórquez, A. (2020). Hábitat accesible. Desarrollo de modelos conceptuales urbano-habitacionales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 24-36. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.3143>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.3143

Resumen

La demanda de vivienda nueva y el mejoramiento del hábitat para los sectores de bajos recursos de la población están entre las más esenciales necesidades por cubrir en el desarrollo de las ciudades en América Latina. Guayaquil no es la excepción, y la existencia de vastos sectores de asentamientos informales periféricos, como Monte Sinaí, es muestra de ello. La respuesta a dicha problemática es compleja, y la presente investigación la aborda considerando la vivienda parte de un sistema integral y diverso. De esta forma, para el presente esfuerzo de reflexión de caso se desarrollan modelos de simulación para proyectos de vivienda nueva y mejoramiento teniendo en cuenta variables arquitectónicas y urbanas. Adicionalmente, se realizan análisis de sensibilidad con el fin de identificar las variables que podrían tener un mayor impacto para planificar un proyecto. Se concluye con reflexiones sobre la utilización de estas herramientas en el campo de la arquitectura, en el cual no han sido todavía suficientemente exploradas y como parte de un proceso abierto y flexible, adaptable a las actuales y futuras necesidades de los usuarios.

Palabras clave: Ambiente urbano; habitacional; hábitat; simulación;

Abstract

The demand for new housing and the improvement of the urban environment for low-income sectors of the population are some of the most essential needs to be covered regarding the development of Latin American cities. Guayaquil is no exception, and the existence of vast sectors of peripheral informal settlements such as Monte Sinaí is proof of this. The answer to this problem is complex and the present investigation approaches it considering housing as part of an integral and complex system. Following this, for the present reflection effort of a case, conceptual simulation models are developed for new and existing housing, considering urban and architectural variables. Additionally, a sensitivity analysis is made, to identify the variables that could have a higher impact on project planning. Finally, it is concluded with reflections over the use of these tools in the architectural field, where they have not yet been sufficiently explored. Besides, as part of an open and flexible system that could be adapted to the actual and future user's needs.

Keywords: Urban Environment; housing; habitat; simulation;

Recibido: mayo 27 / 2019

Evaluado: mayo 3 / 2020

Aceptado: junio 20 / 2020

Introducción

El artículo forma parte de los resultados del proyecto de investigación “Desarrollo de un modelo para la regulación de la imagen urbana de las vías estructurantes de los asentamientos humanos informales del norte de Guayaquil”, en el marco de proyectos FCI de la Universidad de Guayaquil, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, realizado de octubre de 2017 a marzo de 2020.

La demanda de un hábitat accesible —es decir, el acceso a vivienda nueva (dotada de infraestructura y equipamiento)—, así como el mejoramiento del hábitat de zonas de viviendas semiconsolidadas, es una de las necesidades más esenciales por cubrir en las ciudades y los territorios urbano-rurales de América Latina. La falta de satisfacción de esta demanda es lo que ha generado un paisaje urbano fragmentado, desigual y diverso. Guayaquil, puerto principal del Ecuador y con 2.350.000 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2011) no escapa de dicha tendencia, al presentar la mayor demanda de vivienda del país, con alrededor de 10.000 unidades al año, de las cuales 6000 corresponden a sectores de bajos ingresos (INEC, 2011). Esta demanda insatisfecha de vivienda se expresa, a su vez, con el establecimiento de grandes sectores de asentamientos informales en la periferia de la ciudad, localizados inicialmente al sur durante los años sesenta del siglo XX (Delgado, 2013a, p. 520), y hacia el noroeste de la ciudad, a lo largo de los últimos 20 años (Delgado, 2017a, p. 230), como el sector de Monte Sinaí, con 80.000 habitantes (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [Miduvi], 2013).

Adicionalmente, los mencionados asentamientos informales son la consecuencia de políticas que no abarcan de una manera integral la creación de un hábitat accesible y de calidad, y que solo proveen soluciones simplistas a una problemática compleja. Así, se crean soluciones simples de causa y consecuencia: los promotores producen viviendas mínimas¹ y con materiales de baja cali-

1 Viviendas con un área construida en un rango entre los 36 y 24 m² o inferior. (Obtenido de resultados del proyecto Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat-Alternativas para

dad; incluso, se promueven normas urbanísticas o de construcción que promueven tal situación.

Al mismo tiempo, es necesario proporcionar herramientas a los desarrolladores urbanos privados con el fin de estimular su participación en este tipo de proyectos, los cuales son muchas veces considerados de alto riesgo y poca rentabilidad. Este es el enfoque que abarca la presente investigación, y se fundamenta en el desarrollo de herramientas que permitan a estos desarrolladores visualizar de forma rápida el proceso de inversiones y recuperación sobre esa inversión. Para esto, se utilizarán variables como tipologías de viviendas, área residencial, dimensiones de los lotes, área de construcción por tipo, monto máximo de inversión de costos, precios basados en la demanda, por citar las principales para utilizarse en las simulaciones, y a las que se describirá en detalle en la parte sobre el desarrollo y los principios de los modelos del presente artículo.

De esta forma, cabe preguntarse: ¿cuáles son las combinaciones de tipos de viviendas basados en estudios tipológicos y de preferencias para nuevos proyectos, y que podrían, dentro de ciertas limitantes de área y costo, proporcionar recuperación para la inversión para los desarrolladores privados o públicos? Y, además de ello, ¿cuáles son las opciones que permiten proporcionar infraestructura de manera progresiva en los casos de mejoramiento de zonas de viviendas semiconsolidadas? Por tanto, la presente investigación desarrolla modelos conceptuales de simulación, que permiten simular diferentes situaciones de control, retroalimentación y optimización (Delgado, 2013b, pp. 173-175). Por ello, el presente estudio plantea la hipótesis de que a través del uso de herramientas de modelos conceptuales de simulación sería posible una mejor comprensión de las implicaciones de las decisiones de diseño, tanto para el costo como para la calidad del hábitat urbano.

El presente estudio se fundamenta en el proyecto *Desarrollo de un modelo para la regulación de la imagen urbana de las vías estructurantes de los asentamientos humanos informales del norte de Guayaquil* (octubre de 2017-marzo de 2020), y a su vez, en un proyecto previo: *Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat-Alternativas para Proyectos de Vivienda Social*² (octubre de 2016-abril de 2018).

En el proyecto *Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat* se identificaron preferencias³ de tipos de viviendas por medio de encuestas, conjuntamente con un estudio de las tipologías

de viviendas más empleadas en el medio, y se plantearon las bases para el desarrollo de modelos de simulación. A su vez, se identificaron las principales limitaciones para la provisión de vivienda social, por medio de encuestas a desarrolladores y profesionales⁴.

El presente estudio es la última etapa del proyecto *Desarrollo de un modelo de regulación de la imagen urbana de las vías estructurantes de los asentamientos humanos informales del norte de Guayaquil, ubicado en el sector Monte Sinaí, al noroeste de la ciudad de Guayaquil*. A partir de estudios de campo y de procesos participativos, se identificaron dos componentes: 1) áreas donde se podría promover la inclusión de vivienda nueva por medio de proyectos de vivienda social (vacíos urbanos), y 2) vías donde se promovería el mejoramiento del hábitat urbano en las zonas semiconsolidadas.

Hábitat accesible-espacios habitables

El presente estudio de reflexión de caso considera la vivienda un componente de un hábitat de calidad, entendido este como la capacidad que tienen una edificación y su contexto urbano-natural inmediato para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes (Cubillos et al., 2014, p. 90; López, 2010, p. 101). También propugna que el planteamiento de proyectos de vivienda social nueva o de mejoramiento sea abordado desde una visión integral del hábitat y de las unidades habitacionales con el entorno inmediato que las rodea, sea urbano o natural. Para ello, es necesario plantear escalas intermedias de estudio, como la escala del conjunto residencial, o amanzanamiento, como una unidad urbana más en contacto con las unidades habitacionales (Trigaux et al., 2017a, p. 598; Trigaux et al., 2017b, p. 943; Delgado, 2013b, pp-194-196).

De esta manera, se utiliza la unidad urbana de agrupamientos de viviendas que conforman una manzana, y los cuales nos permiten verificar que los principios de habitabilidad y calidad del hábitat residencial se cumplan en cuanto a confortabilidad, ventilación, iluminación natural, eficiencia funcional y espacial y accesos a servicios públicos urbanos, equipamientos e infraestructura, de tal forma que se pueda relacionar la dimensión social con la ambiental y la económica, principios, a su vez, para la conformación de un hábitat sostenible (Cubillos, 2010, p. 92) y como condicionante para el desarrollo de la calidad de vida de los espacios urbanos (Moreno, 2008, p. 48).

Adicional a ello, es necesario entender la provisión de vivienda social como un proceso inacabado, que se adapte a las necesidades y a las posteriores adaptaciones de la vida de las familias y dentro de una planificación que contemple

.....
Proyectos de Vivienda Social).

2 Proyecto de investigación financiado y avalado por la Universidad Espíritu Santo, Facultad de Arquitectura e Ingeniería.

3 Se realizaron encuestas, en 2017, a 3 grupos de usuarios de la ciudad de Guayaquil: 1) Monte Sinaí, 2) el programa Mi Lote, del Municipio de Guayaquil, y 3) San José, en Samborombón, para un total de 90 encuestas, utilizando el método de preferencias declaradas y método de imágenes. En cuanto al tipo de vivienda, en ese proyecto se identificó que la mayoría (83 %) prefería vivienda aislada, y no departamentos (opción favorita del 17 %).

.....
4 En 2018, se realizaron encuestas a profesionales, lo que permitió identificar algunas de las principales limitaciones para el desarrollo de proyectos de vivienda social, tales como la falta de terrenos urbanizados a bajo costo, los altos costos de inversión y la falta de créditos

estos cambios y adaptaciones. Así, según Turner (1977), el problema de la vivienda social no es la producción de unidades habitacionales, sino el estudio de la vivienda como proceso y la producción de un hábitat de calidad que pueda dar opción a que los usuarios lo adapten de acuerdo con sus futuras necesidades (Habraken y Mignucci, 2010, p. 4).

Recientes investigaciones sobre el enfoque de la vivienda flexible se plantean la falta de una definición consensuada del concepto de flexibilidad para el diseño habitacional (Ritter y Nuno, 2018, p. 81), además de la dificultad para evaluar de una manera más completa las diferentes variables que intervienen en el proceso, debido a la variabilidad de contextos (con diferentes características económicas, sociales y culturales) donde se aplican los proyectos de vivienda (Schneider y Till, 2005; Kim, 2013; Ritter y Nuno, 2018, p. 91).

Modelos conceptuales de simulación como estrategia para la comprensión del hábitat

En el presente artículo se plantea el uso de modelos de simulación, con el fin de permitir la identificación de factores críticos y variables de impacto en el proceso de provisión de viviendas nuevas y mejoramiento del hábitat, modelos que se basan en una abstracción de procesos de la vida real y se alimentan de la retroalimentación y el control (Cubillos, 2010, p. 89), lo cual, a su vez, implica pensar en términos de temporalidad y como una estrategia para la investigación social y la construcción del conocimiento (Zoya y Roggero, 2014, pp. 7-12).

Desde el punto de vista metodológico, el proceso de simulación se refiere a expresar un conjunto de hipótesis que informan sobre un proceso (Marengo et al., 2009, p. 7); además, dicha hipótesis deberá informar acerca de los agentes involucrados en el fenómeno de estudio, sus formas de comportamiento y sus modos de interacción (Robinson, 2020, p. 1). Es así como los parámetros del modelo permiten definir las condiciones iniciales de una modelización y definen el modelo conceptual de simulación que va a ser puesto a prueba (Zoya y Roggero, 2014, p. 8), definido, a su vez como una abstracción del mundo real, y que permite visualizar diferentes opciones, pero no pretende copiar con todas ellas los riesgos ni los eventos inesperados de este; es decir, conlleva algunos elementos de simplificación (Moris et al., 2008), además de la dificultad de la propia definición de modelo conceptual (Robinson, 2020, p. 2) y de aspectos relacionados con el desarrollo y la representación de modelos de simulación (Van der Zee et al., 2010).

En el trabajo de reflexión de caso presentado en este artículo, se identifican aspectos y variables por medio de procesos de análisis de sensibilidad, lo que permite visualizar los impactos, sean positivos o negativos, del uso de determina-

das condicionantes del contexto habitacional o urbano. A su vez, por medio de análisis de optimización se identifican soluciones posibles de un conjunto de valores para las variables de decisión que satisfacen todas las restricciones en un problema de optimización. Así, el conjunto de todas las soluciones posibles define la región factible del problema (Frontline Systems, 2019).

Problemática y estado del arte

La demanda insatisfecha de vivienda para los sectores de menores recursos de la población es una problemática que abarca a todos los países a América Latina y los denominados países en desarrollo (BID, 2018). Ecuador, y dentro de este la ciudad de Guayaquil, no es la excepción. Así, la demanda de vivienda social a escala nacional corresponde, según proyecciones realizadas en 2013, a 342.000 hogares (Miduvi, 2013). En Guayaquil existe, por un lado, una demanda anual de 10.000 unidades; de ese total, 6.000 corresponden a vivienda social (INEC, 2011). Por otro lado, la oferta de vivienda en Guayaquil era, para 2013, de 13.700 unidades habitacionales, de las cuales 833 corresponden a vivienda social (Cámara de la Industria de la Construcción del Ecuador [CAMICON], 2014).

Además de lo anterior, con respecto a la provisión de proyectos de vivienda social, no se considera de manera suficiente la calidad de la vivienda y su entorno urbano inmediato, así como tampoco, las necesidades del usuario, en cuanto a flexibilidad y capacidad de adaptación al cambio. Es decir, se plantea la vivienda como un fin, y no como parte de un proceso inacabado. El resultado son proyectos de vivienda donde la imagen actual poco corresponde al planteamiento inicial. Así, en Guayaquil hay varios ejemplos, en proyectos como Mucho Lote, promovido por el Municipio, y en el proyecto Socio Vivienda, promovido por el Gobierno. En este último se puede detectar que la mayoría de las viviendas (99%) presentan cambios mayores y menores con respecto al proyecto inicial de vivienda que fue entregado a los usuarios (Peek et al., 2018, p. 18).

Contexto de estudio: Monte Sinaí, Guayaquil

El contexto para el presente estudio está ubicado en el sector Monte Sinaí, al noroeste de la ciudad de Guayaquil, tal como se muestra en la figura 1, y el cual fue promovido en sus inicios por Marcos Solís, conocido como el fundador de este asentamiento (Delgado, 2017a, p. 230). En su conformación, tanto el gobierno central como el local comparten responsabilidades; igualmente, es el resultado de una serie de dinámicas sociales y de ocupación ilegal de terrenos, propiciada por traficantes de tierras que negociaban terrenos a base de amenazas o presiones a sus dueños originales y vendían terrenos fraccionados a grupos de personas; la mayoría, migrantes de otras zonas

del país o de la ciudad (Delgado, 2017a, p. 230; Pozo, 2011, p. 48). Los desarrolladores informales hacían el trazado de las calles y la gestión administrativa de cobros por los terrenos, y dotaban de seguridad y electricidad a los habitantes, además de proveer escuelas y transportación pública. Fundaciones como Hogar de Cristo proporcionaban el material y los recursos para edificar las viviendas (Delgado, 2017a, p. 230).

Muchos de los desarrolladores informales participaban en política y eran respaldados por algún político durante épocas de proselitismo político. La Ley 88, promulgada por el Gobierno ecuatoriano en diciembre de 2010, puso fin a esa dinámica y declaró a la zona de Monte Sinaí como zona de reserva. Se hicieron desalojos forzados en el área utilizando gran cantidad de equipos policiales y se apresó a algunos de los desarrolladores informales, como Balerio Estacio (*El Universo*, 2010). A partir de ese momento se establecieron planes para la zona, como la puesta en marcha de un Plan Maestro para Monte Sinaí, que involucraría el reajuste de tierras, el desarrollo de programas de viviendas, proyectos sociales y comunitarios, granjas comunitarias, equipamientos recreativos y deportivos, la regularización de la tenencia de la tierra y la participación de la ciudadanía en la elaboración de dicho plan (Miduvi, 2013).

Con respecto al plan Masa para Monte Sinaí, como se observa en la figura 2, los principales proyectos están localizados en el área de Las Thalía y Las Marías, así como en el área de Los Juanes, donde se planificó un programa de reajuste de tierras. Se consideró para el efecto a los pobladores establecidos antes de diciembre de 2010 y se definieron lotes de 8 x 15 metros, la cual es la medida de la mayoría de los lotes de la zona. Se estableció también un área máxima del lote de 300 m²; aquellos pobladores que tuvieran un excedente de terreno tendrían que pagar la diferencia. Además, se construyó en el sector un hospital con capacidad para 400 camas (Miduvi, 2013).

Metodología

La metodología por utilizar para el presente estudio combina investigación bibliográfica para realizar un estudio tipológico de los tipos de vivienda más utilizados en el contexto de la vivienda en Guayaquil, y el desarrollo de modelos de simulación conceptuales para la provisión de vivienda nueva y el mejoramiento de medio urbano por medio de infraestructura y equipamiento, y con base en el método de elementos para control de costos.

El uso de modelos de simulación conceptuales permite, mediante una abstracción de la realidad, plantear diferentes escenarios utilizando variables tanto arquitectónicas como urbanas, con el fin de obtener la mayor eficiencia del proyecto en términos sociales y económicos. De esta

forma —si bien, con base en el análisis tipológico, se determinaron los tipos de vivienda y los parámetros que brindarían mayor flexibilidad—, los modelos pueden funcionar según cualquier tipo de vivienda.

Finalmente, se realizan análisis de sensibilidad, con el fin de identificar las variables que podrían tener un mayor impacto al momento de plantear o planificar un proyecto y un análisis de optimización para determinar las posibles opciones factibles dentro de un set de variables fijando un problema objetivo y limitantes concernientes al costo y el área para los proyectos.

El método de elementos

Debido a la complejidad de las configuraciones urbanas, se requiere un sistema bien estructurado. Con tal fin, se utilizó el método de elementos (De Troyer, 2018), que presenta una división jerárquica de los distintos elementos de las edificaciones, como paredes y cubierta, y dentro de estos, a su vez, las diferentes partes: ventanas, puertas y estructura de cubierta; y posteriormente, con respecto al material de que se componen dichas partes. En consecuencia, es posible hacer un análisis a las diferentes escalas de la vivienda y medio urbano, como se ve en la figura 3. De esta forma, es posible utilizar el método elemental para definir las diferentes partes o elementos en el ámbito del contexto urbano inmediato, o unidad urbana básica (De Troyer y Allacker, 2004; De Troyer, 2018), la cual está definida por un sistema de vías

Figura 1. Distrito metropolitano de Guayaquil-Samborondón.

Fuente: Municipalidad de Guayaquil y Samborondón zonificación y convenciones, elaboración propia. (2017). CC BY-NC-SA 2.5

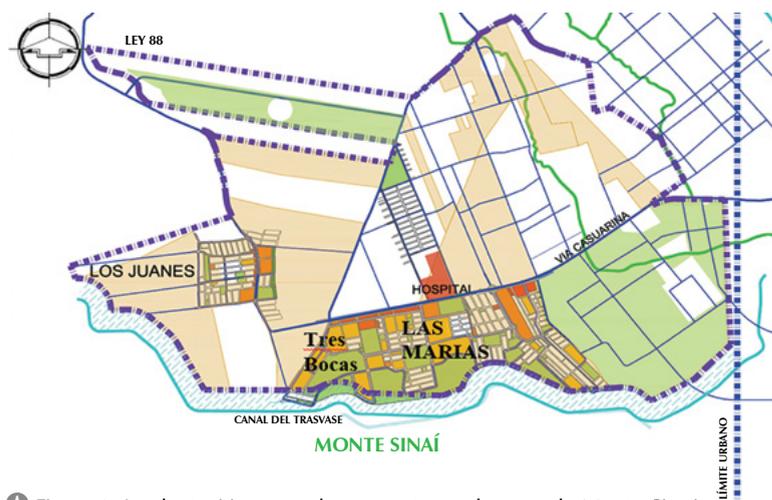
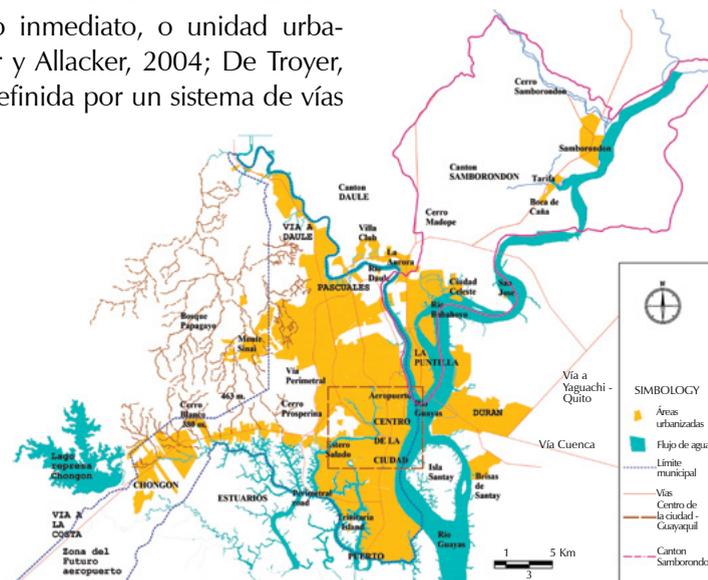


Figura 2. Implantación general y proyectos en la zona de Monte Sinaí.

Fuente: Miduvi, esquemas de áreas de desarrollo urbanístico y ocupación; elaboración propia. (2013) CC BY-NC-SA 2.5

(primarias y secundarias), lotes y áreas para equipamiento urbano o espacio público, como áreas verdes, recreativas, deportivas o de comercio (Trigaux et al., 2017a, p. 598; Delgado, 2013b, pp. 259-260). Para los modelos presentados en este trabajo se utilizarán los niveles que van desde las edificaciones o unidades habitacionales y la configuración urbana del contexto inmediato de estas, como lo muestra la figura 3.

Prototipos de vivienda social. El conjunto habitacional

Para identificar tipos de vivienda social que contengan las características más representativas del contexto, se hizo un análisis comparativo de diversas tipologías extraídas de proyectos de vivienda social nacional e internacional, según se aprecia en la figura 4. La vivienda de interés social formal en Guayaquil maneja áreas de entre 36 m² y 47 m², mientras que la vivienda informal presenta áreas de entre 48 m² y 120 m² (Delgado, 2018). A partir del análisis de las tipologías, se estableció que una de las variables más determinantes para proporcionar flexibilidad de espacio a los usuarios de vivienda social es el *tamaño del lote*, el cual debe dar cabida a posibles cambios y ampliaciones de la vivienda, sin que por ello se deba sacrificar la calidad habitacional en cuanto a espacios iluminados y ventilados. Así, por ejemplo, un lote promedio del sector de Monte Sinaí (el cual es mayor que el promedio de proyectos de vivienda social en Guayaquil) tiene unas dimensiones de 8 m x 15 m, y al dar cabida a una edificación semiadossada de 6 m x 9 m, con retiro frontal 2 m y lateral 2 m quedaría en el lote un área estimada de ampliación de 24 m², correspondiente al 20% de la capacidad del lote. Además, es necesario considerar el diseño y el tipo de viviendas

colindantes, de tal forma que no queden espacios sin iluminación o ventilación como consecuencia de ampliaciones o adosamientos.

De esta forma, por medio del estudio de aspectos ambientales en el diseño de los agrupamientos de viviendas se llegó a la conclusión de que no podían considerarse tipos de vivienda solo en el ámbito arquitectónico, por cuanto es necesario relacionar la vivienda como un componente del hábitat; es decir, su entorno inmediato. Por tanto, se tomó como elemento articulador el conjunto habitacional, que relaciona la vivienda con el contexto urbano inmediato a esta. Así se podría verificar que la forma resultante de las ampliaciones de la vivienda esté coordinada con las ampliaciones de las viviendas próximas, vecinas, y con el diseño de la unidad urbana. Así, el tamaño del lote es una de las variables principales para el desarrollo de los modelos de simulación, junto con la variable de *dimensiones de vías* en cuanto a su sección, las cuales pueden luego multiplicarse por metros lineales para la aplicación de los modelos.

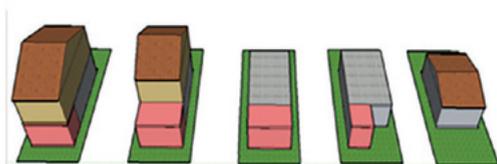
El presente estudio considera que el problema de la vivienda social requiere dar respuestas que aborden la complejidad de dicho problema, y las cuales no se pueden resolver tan solo con la identificación de prototipos "ideales" de vivienda, sino por medio de un sistema abierto y flexible que permita utilizar diversos prototipos que consideren a su vez componentes de flexibilidad para los futuros usuarios de la vivienda y de calidad del hábitat o contexto urbano inmediato de esta.

Desarrollo y principios de los modelos de simulación

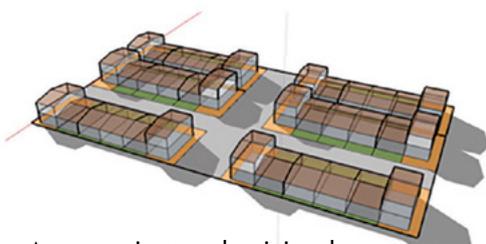
Se desarrollaron dos tipos de modelos de simulación, de acuerdo con las estrategias planteadas

Figura 3. Niveles habitacionales utilizados para los modelos.

Fuente: elaboración propia (2013). CC BY-NC-SA 2.5



• Viviendas



• Agrupamientos de viviendas



• Unidad urbana - con área verde

	CASOS			
	MUCHO LOTE	ISLA TRINITARIA	MOLINOS DE CAPULISBAMBA	MIRAFLORES
M2 LOTES	6,12 x 12 72 m ²	6 X 12 72 m ²	9,55 x 4,50 42,91	9,50 x 4,50 42,75 m ²
M2 VIVIENDAS	6,10 x 6 36,6 m ²	5 X 9 45 m ²	67 m ²	32,40 m ²
MEDIDAS				

en el proyecto *Desarrollo de un modelo de regulación de la imagen urbana de las vías estructurantes de los asentamientos humanos informales del norte de Guayaquil*, tales como: 1) proporcionar vivienda nueva en áreas identificadas para proyectos de vivienda social (vacíos urbanos), y 2) proveer infraestructura urbana en las zonas de asentamientos semiconsolidados. Estos modelos nos permiten, a su vez, responder a dos preguntas:

- 1. En cuanto a nuevos proyectos de vivienda social:** ¿Cuál es la combinación más óptima de número de unidades de vivienda por tipo y dimensiones de lotes para obtener el mayor beneficio en términos de aprovechamiento del área disponible para el proyecto y los recursos disponibles en cuanto a la inversión?
- 2. En cuanto a mejoramiento del hábitat en sectores semiconsolidados:** ¿Cuáles serían las opciones en cuanto a la planificación de provisión de infraestructura pública en áreas no consolidadas que permitan obtener rentabilidad sobre la inversión?

Para el desarrollo de los modelos se recurre al uso de variables-*inputs*, o de entrada del modelo, y variables-*outputs*, o resultados. Se aplican curvas de demanda de viviendas, considerando los precios de los tipos de viviendas. Para la optimización realizada en el primer modelo, se utiliza la aplicación de Frontline Systems, Inc. (2018), Frontline Excel Solvers, para, por medio de un proceso iterativo de variables, ajustar el resultado del modelo a una celda objetivo y de acuerdo con los límites definidos para el modelo. Para el segundo modelo se utilizan curvas de retorno de inversión del valor presente neto. Finalmente, se realizan análisis de sensibilización de variables y de optimización de soluciones.

Modelo vivienda nueva

El modelo se compone de dos partes principales: 1) área de diseño (m²) y 2) economía (\$). El objetivo es determinar cuál es la combinación óptima de número de unidades por tipos de viviendas utilizadas en el proyecto, con el fin de maximizar el uso de recursos y determinar la rentabilidad del proyecto (celda objetivo) con base en el área de diseño del proyecto (m²), y con los costos de inversión (\$) como limitantes para la simulación. Por tanto, el modelo incluye una parte final de optimización de variables.

A su vez, basándonos en los análisis previos para considerar la producción de vivienda social, no solo con un enfoque arquitectónico, sino también, con base en su entorno inmediato urbano, se tomó como unidad para la parte del diseño de la simulación, una unidad urbana, como se aprecia en la figura 5, y consistente en cuatro cuadrantes, divididos por un sistema vial de ejes cartesianos (x y y). En esta *unidad urbana* es posible también incluir lotes que correspondan a equipamientos urbanos como áreas verdes. Para modelo 1 de vivienda nueva y modelo 2 para mejoramiento de área urbana, se usará esta unidad urbana.

Con respecto a la unidad urbana, se utilizarán como *variables-inputs de entrada* las medidas de lotes, el número de lotes por cuadrante, las medidas de vías y las áreas verdes, para calcular las dimensiones de la unidad urbana en sentido x y en sentido y por cada tipo de vivienda incluido en el proyecto.

En la figura 6 se puede observar la utilización de la unidad urbana sobre el tejido urbano de un proyecto de vivienda social en Guayaquil: el proyecto Mucho Lote, ubicado al noroeste de la ciudad, a un lado de la avenida Francisco de Orellana.

Figura 4. Estudio tipológico de proyectos de vivienda social en Guayaquil, Ecuador. Fuente: elaboración propia (2017). CC BY-NC-SA 2.5

NACIONALES				CASOS INTERNACIONALES	
SOCIO VIVIENDA 2 - PROYECCION	SOCIO VIVIENDA 2- ETAPA CONSTRUIDA	SOCIO VIVIENDA 1 - MODELO 1	SOCIO VIVIENDA 1 - MODELO 2	QUINTA DE MONROY	MONTERREY
72,26 m ²	5,5 X 10,3 56 m ²	6,5 X 14 91 m ²	6,50 X 14 91 m ²	6,15 X 9,55 58,73	6,40 X 10,76 111,9
47,60 m ²		36,10 m ²	38,35 m ²	6,05 X 6,15 40 m ²	42,75 m ²

TABLA RESUMEN - MEDIDAS LOTES M² VIVIENDAS

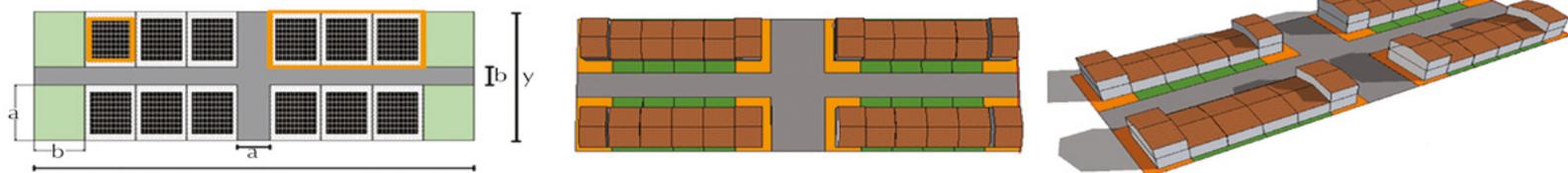
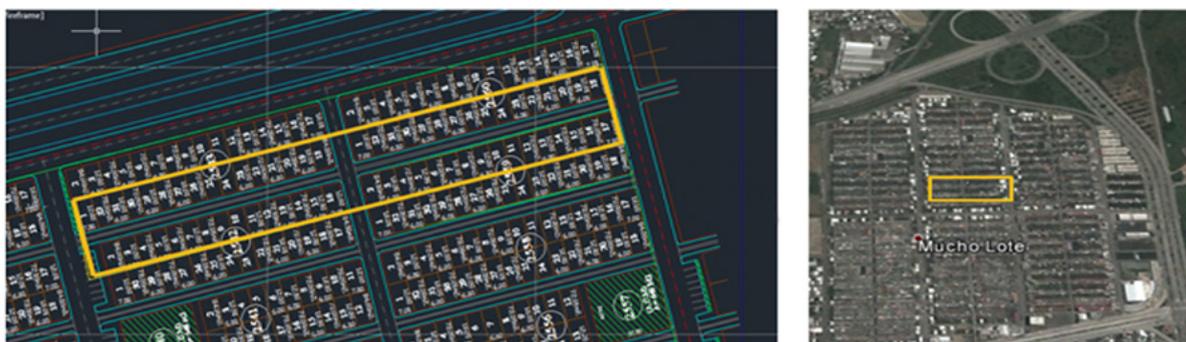


Figura 5. Esquema de unidad urbana usada para modelos.

Fuente: elaboración propia. CC BY-NC-SA 2.5

Nota: compuesta de cuatro cuadrantes y sistema de calles en sentido x' y y'. En la primera figura a la izquierda se incluyen áreas verdes.

Figura 6. Implantación de una unidad urbana en el trazado urbano. Caso: proyecto Mucho Lote 1-Guayaquil.



Fuente: Municipalidad de Guayaquil. Convenciones de elaboración propia. (2017) CC BY-NC-SA 2.5



Figura 7. Prototipos de viviendas utilizados para el modelo: a) Tipo 1: Vivienda una sola planta (Sociovivienda 1); b) Tipo 2: Vivienda de dos plantas (Sociovivienda 3); Tipo 3: Departamentos de 3 plantas altas (Sociovivienda 2).

Fuente: Miduvi, 2013.a) Por cortesía de Miduvi; b y c) Fotos de autor, 2018, CC BY-NC-SA 2.5

Las *variables-inputs*, o de entrada urbano-habitacionales, dentro de restricciones de costo y área utilizadas para este modelo son:

1. Con respecto al diseño: Se utilizaron tres tipos de vivienda (vivienda de una planta, vivienda de dos plantas y departamentos de tres plantas altas), como se ve en la figura 7, utilizando para el modelo de simulación los tipos más representativos del contexto. También se usaron variables como: área total del proyecto, porcentaje del área residencial, número de unidades habitacionales por cada tipo de vivienda utilizado, dimensiones del lote (a y b) y la vivienda, número de lotes por cuadrante, medidas de vías, ancho de vía primaria (a) y secundaria (b) por cuadrante, medidas de áreas verdes (a y b) y número de áreas verdes.

2. Con respecto a la economía: Costo de construcción por tipo de vivienda; precio por tipo de vivienda; precio reducido por tipo de vivienda de acuerdo con el número de viviendas por proveer; número de unidades de vivienda para la reducción de precio.

Las *variables outputs-resultados* del modelo se expresan de la siguiente manera:

3. Con respecto al diseño: El modelo calcula el total de m^2 de construcción por tipo de vivienda con base en las dimensiones de la vivienda y el número de unidades por tipo. Se calculan los m^2 de construcción en una *unidad urbana* com-

puesta de cuatro cuadrantes. Posteriormente se divide el total de m^2 de construcción para los m^2 de construcción de la unidad urbana, para calcular el número de unidades urbanas. Se calculan también espacios para área verde y se determinan las dimensiones de un área urbana, en sentido x y en sentido y, con lo que se calcula el área de una unidad urbana. Con el área en m^2 de la unidad urbana y el número de unidades urbanas se obtiene el área total urbana residencial necesaria por cada tipo de vivienda utilizada en el proyecto.

El área total del proyecto se organiza con base en el número de unidades urbanas (variable *output*), que están, a su vez, definidas por las *variables-inputs*, o de entrada del proyecto: número de unidades de viviendas por tipo, dimensiones del lote, dimensiones de las viviendas, secciones de vías (el modelo calcula los metros lineales totales y subtotales de vías como variables de resultado de proyecto) y equipamientos de áreas verdes.

2. Con respecto a la economía: El modelo calcula el costo total de construcción de unidades con base en el costo por unidad habitacional y el número de unidades establecido al inicio del modelo. Con respecto al precio, se calcula un precio de venta con base en una curva de demanda estableciendo una reducción en el precio por un número *n* de unidades habitacionales, y asumiendo que una reducción en el precio es posible si se pro-

vee un número determinado de unidades de vivienda; es decir, asumiendo un precio máximo por una unidad habitacional y la máxima reducción por el número n de unidades. Se establece la pendiente de la curva, a partir de la cual se puede establecer el precio con base en el número de unidades habitacional es utilizadas, como se verá en la figura 8. Con el precio obtenido se pueden calcular el precio total por tipos de vivienda y el margen de rentabilidad por tipos y total.

Finalmente, se realiza una optimización de soluciones, por medio de un proceso iterativo de búsqueda de opciones con base en un objetivo establecido para el modelo; es decir, de la mejor o la más óptima solución para el modelo, sujeto a restricciones, que en el caso del presente modelo se refieren al costo de la inversión y al área del proyecto. La optimización puede representar que se maximicen las ganancias, se reduzcan los costos o se logre la mejor calidad posible. En el presente caso, se establece como objetivo optimizar el margen de rentabilidad del proyecto utilizando como *variables para la optimización* el número de unidades habitacionales por tipo y las dimensiones de los lotes que van a utilizarse para las unidades. Se establecen como *límites* principales: el área total residencial urbana disponible para el proyecto (m^2) y el costo total de inversión (\$). A su vez, se establecen limitantes a las variables relativas a las dimensiones de los lotes, con el fin de restringir su dimensionamiento. Se obtiene de esta forma la solución más óptima de acuerdo con las variables, la celda objetivo y las restricciones del modelo.

Mejoramiento del área urbana-hábitat

Este modelo se compone de dos partes principales: 1) área de diseño (m^2) y 2) economía (\$). El objetivo es determinar cuáles serían las opciones en cuanto a la planificación de provisión de infraestructura pública en áreas semiconsolidadas que permitan recuperar la inversión del valor presente para el desarrollador urbano-arquitectónico⁵.

Las variables-*inputs*, o de *entradas* utilizadas para este modelo son:

1. **Con respecto al diseño:** Ancho y profundidad del lote; número de lotes por hileras; ancho de la calle principal y de la secundaria; área (m^2) del equipamiento comunitario (mercado o parque).
2. **Con respecto a economía-costos de infraestructura:** Costo de las vías, la pavimentación y las veredas; costo de la electricidad, el agua y el alcantarillado; costo del drenaje de aguas lluvias; costo de los drenajes para aguas ser-

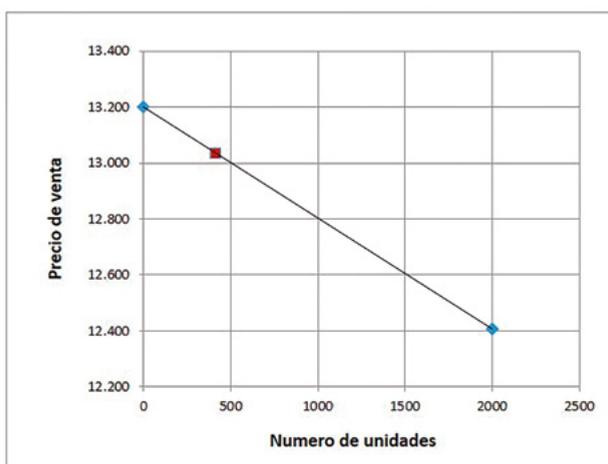


Figura 8. Curva de demanda de unidades de vivienda. Tipo 1 para el modelo.

Fuente: elaboración propia. CC BY-NC-SA 2.5

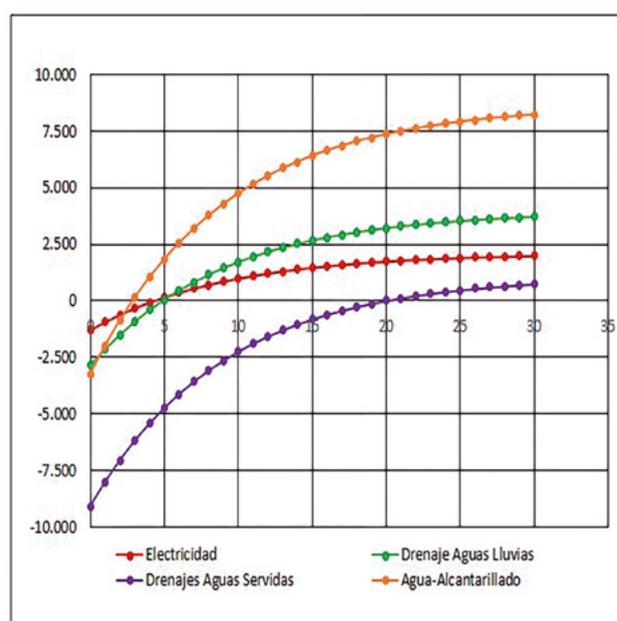


Figura 9. Curvas del valor presente para la recuperación de la inversión para una provisión progresiva de infraestructura urbana.

Fuente: adaptado de: De Troyer (2018), con autorización.

vidas. Adicionalmente: ganancia por lote por cada componente de infraestructura.

3. Con respecto a economía-costos financieros:

Tasa de interés; inflación; horizonte financiero.

Las variables-*outputs*, o de resultado, que este modelo calcula son las siguientes:

1. **Con respecto al diseño:** Área del lote, área total de lotes, longitud de las calles, total longitud de las calles, área total de unidad urbana.
2. **Con respecto a economía-costos:** Costos totales de las vías, la pavimentación y las veredas, de la electricidad, del agua, del alcantarillado, de aguas lluvias y del de aguas servidas.
3. **Con respecto a economía-costos financieros:** El modelo calcula la suma del valor presente del costo futuro de cada componente de infraestructura, según como lo muestra la figura 9, así: por electricidad, drenajes de aguas lluvias, aguas servidas, alcantarillado y la suma total del valor presente de todos estos componentes.

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

Donde:

$V[C]$ = valor presente en un año

C = costo por el año de referencia

g = tasa nominal de crecimiento

d = tasa nominal de descuento

⁵ Una versión inicial de este modelo para mejoramiento de área urbana en zonas semiconsolidadas fue desarrollada con la participación y durante la visita de campo del profesor Frank de Troyer a Guayaquil, en marzo de 2018, dentro del marco del proyecto Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat-Alternativas para Proyectos de Vivienda Social.

(continúa)

Área del Proyecto		600.000 m ²		Área residencial		70 %		Unidad urbana								
ÁREA DE VIVIENDA				Lote		CONSTRUCCIÓN		Calle		Dimensiones de la unidad urbana						
# Unidades /Tipo	Tipos de viviendas	%	Dimensiones del lote	M2 lote	M ² Construcción/ Tipo de vivienda	M ² Construcción	Número de lotes por cuadrantes	Unidad Urbana (M ² Construcción)	# Unidades Urbanas	X	Y	Área unidad urbana (M ²)	Total Área Urbana (M ²) Residencial			
														a=9	b=21	
1	1 Planta	413	9	a	5	50	36,30	14.991	9	1.307	11	111	29	3.219	36.926	
				b	10											
2	2 Plantas	211	6	a	6	78	49,5	10.448	9	1.781	6	129	35	4.515	26.472	
				b	13											
3	Departamentos	2.967	85	a	17	340	49,7 *	147.651	4	3.185	46	157	49	7.693	356.602	
				b	20											
Total		3.591	100													420.000*

*De un departamento

* Límite para optimizaciones

Optimización N.º	(%) área residencial	Límites de optimización		Resultados del proyecto		Margen total de rentabilidad (precio-coste)
		Límite de área urbana (M ²)	Límite de inversión (US \$)	Costo total	Precio total	
1	70	420.000	\$ 60.000,00	\$ 47.745.473,00	\$ 52.187.757,00	\$ 4.438.284,00
2	60	360.000	\$ 60.000,00	\$ 41.043.134,00	\$ 44.889.459,00	\$ 3.846.325,00
3	70	420.000	\$ 40.000,00	\$ 40.000.000,00	\$ 43.785.281,00	\$ 3.785.281,00
4	70	420.000	\$ 50.000,00	\$ 47.745.473,00	\$ 52.187.757,00	\$ 4.438.284,00
5	60	360.000	\$ 50.000,00	\$ 41.043.134,00	\$ 44.889.459,00	\$ 3.846.325,00
6	65	320.000	\$ 50.000,00	\$44.396.304,00	\$ 48.540.121,00	\$ 4.143.818,00
7	60	360.000	\$ 45.000,00	\$ 41.043.134,00	\$ 44.889.459,00	\$ 3.846.325,00
8	65	390.000	\$ 40.000,00	\$ 40.000.000,00	\$ 43.785.281,00	\$ 3.785.281,00
9	65	390.000	\$ 35.000,00	\$ 35.000.000,00	\$ 38.335.628,00	\$ 3.335.628,00

Resultados

Tabla 2. Resultados de optimización de la rentabilidad del proyecto, considerando tres tipos de vivienda, de acuerdo con las preferencias de la población y considerando límites de costo de inversión y porcentaje de área destinado para el proyecto.

Fuente: elaboración propia (2019).

Para el primer modelo (modelo 1-vivienda nueva), se realizaron análisis de optimización de variables con el fin de determinar las mejores combinaciones de tipos de viviendas que brindarían una óptima rentabilidad para el constructor o el desarrollador urbano dentro de las limitaciones del área urbana residencial (m²) disponible para el proyecto y un monto máximo de inversión (\$). Una vez hecha la optimización, los resultados, se muestran indicando la combinación óptima de número de viviendas por tipo, m² de construcción de las viviendas, m² de terreno, número de unidades urbanas por tipo de vivienda, m² por área urbana por tipo y m² de área residencial asignada a cada tipo y total de m². La tabla 1 muestra en detalle la optimización realizada (que se muestra, a su vez, como la optimización N.º 4 en la tabla 2). Esta muestra una combinación óptima del número de unidades habitacionales por los tres tipos de vivienda incluidos, así: por tipo 1, vivienda de una planta, 413 unidades; por tipo 2, vivienda de dos plantas, 211 unidades, y por tipo 3, depar-

tamentos, 2967 unidades, que suman un total de 3591 unidades de vivienda. Si se asume una unidad familiar de 5 miembros promedio por familia, se obtendría una densidad neta de 427 habitantes para las 42 hectáreas de área residencial (420.000 m²), correspondientes al 70% del área total del proyecto (600.000 m²). El área residencial, de 420.000 m², es una de las limitantes para la optimización, como también lo es el monto de inversión, para lo que se establece un máximo de \$50.000.000; por medio de la optimización, se alcanza un valor de rentabilidad de \$47.748.472, y se establece de esa forma la máxima eficiencia económica para la rentabilidad total del proyecto.

La tabla 2 muestra nueve rondas de optimización realizadas (la optimización N.º 4 se muestra en tabla 1), considerando en cada una tres tipos de vivienda, así como el porcentaje de área residencial, y dentro de los límites descritos (de área urbana residencial para el proyecto y monto de inversión) y con los resultados de costo-beneficio y rentabilidad para el constructor.

Tabla 1. Resultados de la optimización N.º 4 de la tabla 2.

Fuente: elaboración propia (2019).

Nota: se muestra la combinación óptima de número de viviendas por tipo y número total de unidades de viviendas. Las celdas marcadas con celeste corresponden a variables-*inputs*, o de entrada, y las celdas grises son, además, las variables usadas para la optimización.

		\$ COSTO	\$ PRECIO (con base en la demanda)			Resultados totales del proyecto (\$)		
	Tipos de viviendas	Costo por unidad habitacional	Precio \$ básico/ unidades	Precio reducido	Precio de venta con base en Curvas de Demanda	Costo total	Precio total	Rentabilidad total
1	1 Planta	12.000	13.200	12.408	13.037	4.955.640	5.383.798	428.158
2	2 Plantas	13.000	14.300	13.585	14.262	2.743.892	3.010.354	266.462
3	Departamentos	13.500	14.850	14.553	14.762	40.049.940	43.793.604	3.743.664
						47.749.472 *	52.187.756	4.438.284*
						* Límite para optimizaciones		* Objetivo para optimizaciones
						50.000.000		

Diseño				Análisis financiero				
		Cálculos						
Ancho de lote	8	m	Área del lote	120	Interés	14 %	Por año	
Profundidad del lote	15	m	Total área de lotes	2.400	Inflación	2 %	Por año	
N.º de lotes/hileras	5				$(1+g)/(1+a)$	0,894736842		
Ancho calle 1	25	m	Longitud calle 1	50	Horizonte financiero	30	años	
Ancho calle 2	20	m	Longitud calle 2	80				
Mercado	150	m ²	Total longitud calles	130	Suma valor presente	8,197811079		
N.º de unidades urbanas	1	u	Área total	7.750				
Costos								
		Por unidad	Total (\$)	Beneficio/ lote	Beneficio primer año	Costo/ beneficio	Valor presente de beneficios	Costo/ beneficio
Suelo + Subdivisión	25	\$/m ²	193.750	1.150	23.000	8,4	188.549,65	1,03
Vías-pavimentación y veredas	12	\$/m	1.500	10	200	7,8	1.639,56	0,95
Electricidad	10	\$/m	1.300	20	400	3,3	3.279,12	0,40
Agua-Alcantarillado	25	\$/m	3.250	70	1.400	2,3	11.476,94	0,28
Drenaje aguas lluvias	22	\$/m	2.860	40	800	3,6	6.558,25	0,44
Drenaje aguas servidas	70	\$/m	9.100	60	1.200	7,6	9.837,37	0,93
Operación Total			211.820		27.000	7,8	221.340,90	0,96

Para el segundo modelo, (modelo 2-mejoramiento de área urbana), se calcula para una unidad urbana el área total de lotes, la de calles y el área total. Se obtiene el valor presente y la ganancia beneficio para cada uno de los componentes de infraestructura que van a incluirse en el proceso de mejoramiento del área urbana (tabla 3).

Además de lo planteado, se realizaron análisis de sensibilidad de variables por medio de la aplicación en la plataforma Frontline Solvers para los dos tipos de modelos desarrollados, para vivienda nueva y de mejoramiento, según se observa en las figuras 10 y 11, usando la representación gráfica de barras tornado. Estos análisis relevaron las variables que tienen mayor impacto en los resul-

tados del modelo propuesto, para vivienda nueva, como son: la variable concerniente al número de apartamentos por piso en los tipos de viviendas, que en la figura 10 aparece indicada como la celda \$C\$22, y el número de pisos, indicado como \$M\$22; es decir, lo concerniente a la densidad de los proyectos de vivienda social.

En los análisis de sensibilidad realizados al modelo de mejoramiento del área urbana, se identificó como una de las variables más sensibles la concerniente al ancho de los lotes, que en la figura 11 se encuentra indicado como la celda \$B\$15, seguido del costo relativo a la subdivisión de esos lotes y al número de unidades urbanas utilizadas.

Tabla 3. Resultados del modelo de mejoramiento de área urbana-hábitat.

Fuente: adaptado de De Troyer (2018), con autorización.

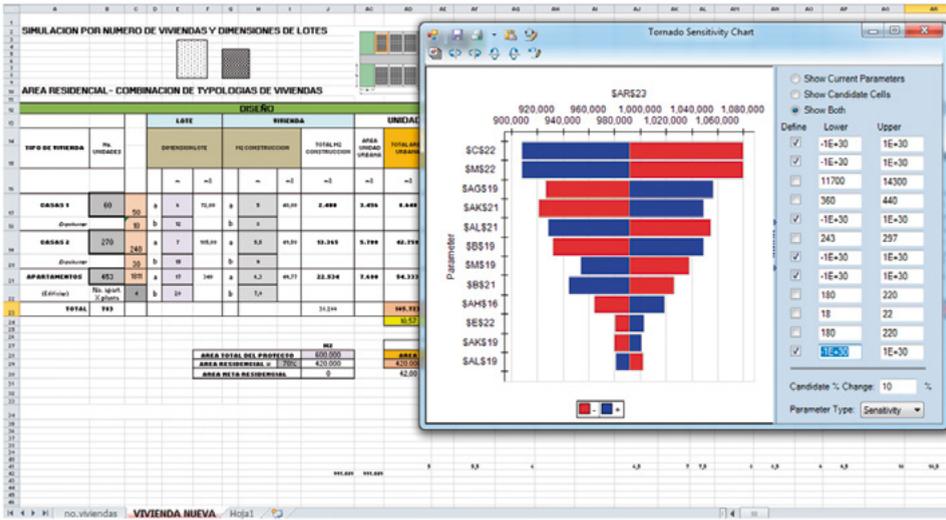


Figura 10. Análisis de sensibilidad de variables. Vivienda nueva.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA 2.5

para Proyectos de Vivienda Social, donde se identificó, basándose en análisis funcionales y espaciales de diseño y encuestas de preferencias, el tamaño de los lotes (y dentro de esto, el ancho de los lotes), como un componente esencial a fin de proveer la flexibilidad necesaria para que los futuros usuarios puedan expandir y ampliar su vivienda en el futuro, de acuerdo con sus propias necesidades.

A su vez, la densidad de los proyectos es otro factor esencial identificado en los análisis de sensibilidad. De acuerdo con experiencias obtenidas también dentro del marco de los proyectos de investigación previos a esta publicación (Delgado, 2013b, 2018; De Troyer, 2018), se deberían enfocar propuestas en tipos de viviendas de mediana altura y alta densidad, con el fin de dotar propuestas de vivienda y de hábitat accesible para los sectores de menores ingresos de la población; sin embargo, y según la información recabada en proyectos previos como el proyecto *Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat-Alternativas para Proyectos de Vivienda Social*, en las encuestas de preferencias realizadas a futuros usuarios, se detectó una mayor preferencia por vivienda aislada (83%) con respecto a departamentos (17%), lo que contrasta con los resultados del modelo, como se ve en la tabla 1, y que muestran, con respecto al número de unidades de tipos de viviendas, un alto número de departamentos y una densidad mediana-alta de habitantes por hectárea, así como los análisis de sensibilidad realizados, que muestran la densidad como a una de las variables con mayor impacto en los proyectos.

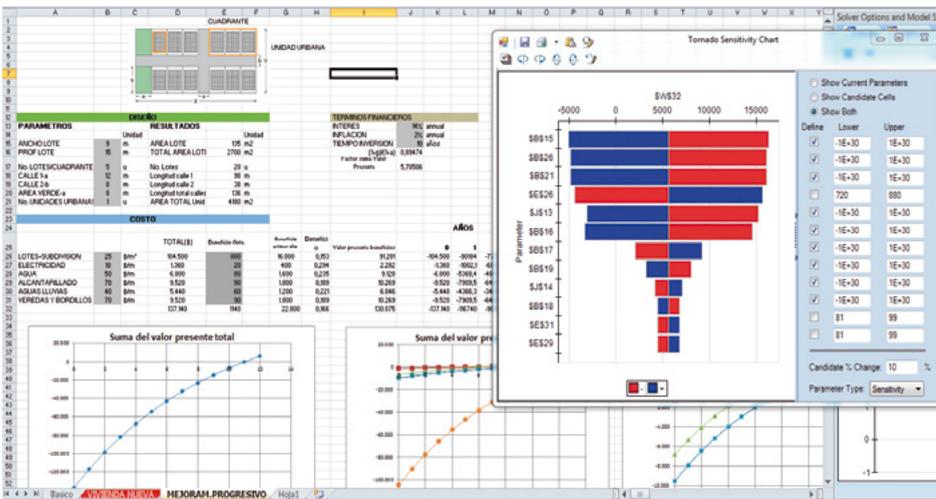


Figura 11. Análisis de sensibilidad de variables. Mejoramiento de vivienda.

Fuente: elaboración propia, 2018. CC BY-NC-SA 2.5

Discusión

En los análisis de sensibilidad realizados en los modelos de simulación se identificaron variables como el tamaño del lote y, específicamente, el ancho del lote, como las que tienen mayor impacto en el proyecto, lo cual corrobora lo identificado en estudios previos (Delgado, 2013b, 2018; DeTroyer, 2018). Cabe observar que estas son variables que corresponden al trazado urbano de los proyectos (tamaño de lotes, ancho de calles, espacios para equipamientos urbanos como áreas verdes, centros comunales), y que deben ser consideradas desde el inicio de la planificación de un proyecto y no pueden ser modificadas, o muy difícilmente los son con posterioridad. Por otra parte, son condicionantes esenciales para poder proveer progresividad y flexibilidad al cambio en las viviendas.

Lo anterior, a su vez, corrobora lo establecido en trabajos previos a la presente publicación y mencionados en la introducción, como en el análisis tipológico realizado, precedente al desarrollo de los modelos dentro del proyecto *Procesos Urbanos y Sociales del Hábitat-Alternativas*

Con respecto a los modelos de simulación planteados, es necesario reconocer que los modelos propuestos tienen limitaciones, y estas deben ser vistas como la necesidad de un mayor desarrollo de dichos modelos y la validación a través de bases de datos extensas de población y en diferentes contextos. Adicionalmente, al ser modelos de utilización práctica, podrían ser considerados muy simplistas o poco elaborados. Con respecto a ello, lo que se persigue es, sobre todo, la definición de criterios esenciales, de tal forma que los modelos puedan adaptarse a diferentes situaciones y contextos; además, es necesario puntualizar que un modelo de simulación conceptual es solo una representación abstracta de un problema real, y no pretende ser una representación exacta de esa realidad, si se reconocen, a su vez, las limitaciones en la definición de lo que representa un modelo conceptual de simulación, descritas en Moris et al. (2008), Van der Zee et al. (2010) y Robinson (2020).

Conclusiones

La respuesta a la demanda de vivienda y hábitat accesible para los sectores de bajos ingresos de la población requiere ser atendida considerando la interacción de los diferentes actores sociales

involucrados y considerando a la vivienda parte de un sistema integral y complejo, que es el hábitat o su contexto urbano inmediato. Como respuesta a ello, se implementaron modelos que toman en cuenta variables no solo arquitectónicas, sino urbanas, tomando la unidad urbana que corresponde al contexto urbano inmediato de la vivienda como medida para la simulación abstracta del hábitat, tanto para vivienda nueva como para mejoramiento de la infraestructura.

Los modelos de simulación desarrollados permiten abordar dos situaciones de demanda de vivienda e infraestructura en la zona de estudio, como lo es el sector de Monte Sinaí, en Guayaquil. Una cosa es la necesidad de dotar de vivienda nueva asequible los sectores de más bajos ingresos en las áreas de vacíos urbanos identificadas, y otra, la situación de necesidad de dotar de infraestructura las zonas semiconsolidadas a lo largo de las vías estructurantes del territorio. En el primer caso de vivienda nueva, el modelo desarrollado permite definir la combinación más óptima de número de viviendas por tipo y dimensiones de lotes, a fin de optimizar al máximo los recursos invertidos, dentro de limitaciones de área residencial destinada para el proyecto y el costo de inversión. En el segundo caso, de mejoramiento de área urbana para zonas semiconsolidadas, el modelo permite visualizar la recuperación de la inversión de la provisión progresiva de los distintos componentes de infraestructura básica y equipamiento urbano; esto es vital tenerlo en cuenta en un contexto como Monte Sinaí, donde, como resultado de procesos informales, ya existen vastas extensiones de áreas residenciales que carecen de infraestructura básica vial y de servicios. Es recomendable, sin embargo, para una mayor validación de los modelos, su aplicación en otros contextos y situaciones de habitabilidad, en las zonas periféricas o en el centro de la ciudad.

La evaluación de los modelos permitiría abrir posibilidades para la utilización de estas herramientas dentro del campo de la arquitectura, en el cual no han sido suficientemente exploradas, debido a que el campo de la simulación es considerado, por algunos planificadores y diseñadores urbanos, algo netamente técnico, y, por tanto, hay, algunas veces, reticencia a utilizar estos instrumentos (Baena y Olaya, 2013). Al mismo tiempo, es recomendable poder ligar los modelos conceptuales de simulación con la práctica en el campo de la planificación y la construcción (Robinson, 2020).

Es esencial, no obstante las limitaciones indicadas de los modelos, relevar la importancia de los presentes modelos desarrollados, en los que se ha podido identificar, mediante la optimización y el análisis de sensibilidad, aquellos parámetros de diseño que pueden tener un mayor impacto para el proyecto, como, en el caso del modelo para vivienda nueva, el tamaño de los

lotes; específicamente, el ancho de estos, el trazado urbano, las áreas de equipamiento social o las áreas verdes, parámetros que deben ser considerados desde el momento inicial de planificar y diseñar un nuevo proyecto, y que luego es muy difícil y oneroso económicamente cambiar o incorporar. Además, en los análisis de sensibilidad realizados se detectaron parámetros como el número de pisos o apartamentos por piso, los cuales indican que la densidad es uno de los factores de mayor impacto de un proyecto. Si lo contraponemos con factores de habitabilidad, este factor tiene también impacto, porque es necesario balancear ambos factores (densidad vs. habitabilidad) para que un proyecto presente las condiciones que permitan proporcionar calidad de vida a la población.

Adicionalmente, el modelo de mejoramiento de área urbana en zonas semiconsolidadas permite visualizar la priorización de las inversiones en infraestructura que se vayan a realizar, a fin de conectar la producción y la demanda, de tal forma que se permitan crear sectores mejor conectados y socialmente equitativos.

Con respecto a la recuperación de la inversión para el desarrollador, cabría preguntarse sobre aspectos éticos relativos a cuánta recuperación es aceptable para proyectos de vivienda social y que estos grupos deban pagar por sus viviendas. Acerca de ello, los modelos se basan en el principio de eficiencia; es decir, hacer un uso eficiente de los recursos existentes considerando no éticos el desperdicio y el no aprovechamiento de esos recursos. A su vez, con respecto a si los grupos de menores recursos tienen que pagar por sus viviendas, los habitantes de los barrios periféricos en sectores informales ya están pagando por ello (para obtener agua por tanqueros, por seguridad, por transporte). Así, es esencial contar con herramientas que contribuyan a la provisión de proyectos de vivienda asequibles para la población de menores recursos, de tal forma que los usuarios, en vez de tener que pagar a los desarrolladores informales, puedan hacerlo dentro de un programa de vivienda social asegurando su terreno, su vivienda y su seguridad familiar; sin embargo, es esencial considerar para eso no solo el costo, sino factores que tienen que ver con las preferencias de la población por determinados parámetros de diseño o tipologías de viviendas. Esto se consideró en los modelos presentados en este artículo, al ser el resultado de investigaciones previas sobre preferencias de vivienda de la población (Delgado y De Troyer, 2017b), de tal forma que los usuarios puedan identificarse y apropiarse de los proyectos tanto en la parte habitacional como en la urbana. No considerar lo suficiente dichos aspectos es uno de los factores que provocan que, no obstante existir proyectos de vivienda social formal, los procesos de producción informal del hábitat persistan.

Por último, se recomienda considerar la vivienda parte de un sistema integral y complejo, donde intervienen múltiples variables, actores y escalas de intervención, y que, como tal, requiere respuestas que eviten dar soluciones simplis-

tas, sin tomar en cuenta la complejidad de este y la necesidad de herramientas que permitan un sistema racional, abierto y flexible de posibles soluciones económicas, espaciales y sociales.

Referencias

- Baena, A. y Olaya, C. (2013). Vivienda de Interés Social de calidad en Colombia: hacia una solución integral. *Revista S&T*, 11(24), 9-26. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjvLHX5qruAhVODt8KHbaxAJYQFjABegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.icesi.edu.co%2Fvistas%2Findex.php%2Fsistemas telematica%2Farticle%2Fdownload%2F1521%2F1928%2F0&usg=AOvVaw1Am5YQqMO_I-eGmVYZqA5Z
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2018). *Vivienda, ¿Que viene? De pensar la unidad a construir la ciudad*. Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Vivienda_Qu%C3%A9_viene_de_pensar_la_unidad_a_construir_la_ciudad.pdf
- Cámara de la Industria de la Construcción del Ecuador (CAMICON). (2014). *Evolución del mercado de vivienda en el Ecuador y perspectiva de la vivienda de interés social* <http://www.camicon.ec/>
- Cubillos González, R. A. (2010). Sistema de gestión de información de proyectos de vivienda social SGIPVIS. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 12(1), 88-99. <https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/759>
- Cubillos González, R. A., Trujillo, J., Cortés Cely, O. A., Rodríguez Álvarez, C. M., y Villar Lozano, M. R. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 16(1), 114-125. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.13>
- Delgado, A. (2013a). Guayaquil. City Profile Cities. *Journal Cities -The International Journal of Urban Policy and Planning*, 31, 515-532. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.11.001>
- Delgado, A. (2013b). Affordability and housing preferences for new urban housing projects-The development of a more integrated approach (tesis doctoral). K. U. Leuven University, Leuven, Belgium, septiembre de 2013.
- Delgado, A. (2017a). Procesos de urbanización (in) formal y la búsqueda de la ciudadanía en la nueva periferia urbana de Guayaquil. En *Memorias del congreso Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Sociales: Entre tensiones y nuevas prácticas sociales*. Universidad Casa Grande, Guayaquil-Ecuador, 20-23 de septiembre de 2016.
- Delgado, A. y De Troyer, F. (2017b). Housing preferences for affordable social housing projects in Guayaquil-Ecuador. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 10(1), 112-139. <http://dx.doi.org/10.1108/IJHMA-02-2016-0017>
- Delgado, A. (2018). *Proyecto de investigación, procesos urbanos y sociales del hábitat-Alternativas para proyectos de vivienda social, octubre 2016 - abril 2018*. Universidad Espíritu Santo, Reporte Final de Proyecto.
- De Troyer, F. (2018). *Form, cost and quality: Importance of the early design phase*. Presentación realizada en Universidad Espíritu Santo.
- De Troyer, F., y Allacker, K. (2004). *Modelling of financing mechanisms for incremental urban projects*. Dar es Salaam: VLIR/UCLAS.
- El Universo. (2010). *Dictan prisión de Balero Estacio por supuesto tráfico de tierras*. <https://www.eluniverso.com/>
- Frontline Systems, Inc. (2019). Solver Tutorial: Interpreting Solutions. Frontline Solvers. <https://www.solver.com/interpreting-solutions>
- Frontline Systems, Inc. (2018). Frontline Excel Solvers. V2017-R2. [software]. <http://www.solver.com>
- Habraken, J. y Mignucci, A. (2010). *Soportes: vivienda y ciudad*. Instituto de Arquitectura Tropical.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2011). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Kim, Y.-J. (2013). On flexibility in architecture focused on the contradiction in designing flexible space and its design proposition. *Architectural Research*, 15(4). <http://dx.doi.org/10.5659/AIKAR.2013.15.4.191>
- López, J. (2010). La habitabilidad de la arquitectura. El caso de la vivienda. *DEARQ* 6, 100-107. <https://doi.org/10.18389/dearq6.2010.10>
- Marengo, C., Ambrosini, A., Bonetto S. y Ochoa, A. (2009). La simulación y su validez como Herramienta metodológica para el análisis transformaciones urbano-territoriales. *VIII Bienal del Coloquio de Transformaciones Territoriales Territorios y territorialidades en Movimiento*.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (Miduvi). (2013). *Reporte del plan objetivo y plan masa para Monte Sinaí*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Moreno, S. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *Palapa III(II)*, 47-58. <https://www.redalyc.org/pdf/948/94814774007.pdf>
- Moris, M. U., Ng, A. H. C., y Svensson, J. (2008). Simplification and aggregation strategies applied for factory analysis in conceptual phase using simulation. En S. J. Mason, R. R. Hill, L. Mönch, O. Rose, T. Jefferson, y J. W. Fowler (Eds.), *Proceedings of the 2008 winter simulation conference 1913-1921*. IEEE.
- Peek, O., Hordijk, M., y D'Auria, V. (2018). User-based design for inclusive urban transformation: learning from 'informal' and 'formal' dwelling practices in Guayaquil, Ecuador. *International Journal of Housing Policy* 18(2), 204-232. <https://doi.org/10.1080/19491247.2016.1265268>
- Pozo, R. (2011). Asentamientos humanos en la zona noroeste de Guayaquil: de asentamientos ilegales a áreas bajo control armado. *Revista de Arquitectura AUC*, 29-30, 47-53. <http://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-auc/archivos/pdfs/AUC29-30.pdf>
- Robinson, S. (2020). Conceptual modelling for simulation: Progress and grand challenges. *Journal of Simulation* 14(1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/17477778.2019.1604466>
- Ritter, S. y Nuno, C. (2018). Housing flexibility problems: review of recent limitations and solutions. *Frontiers of Architectural Research* 7(1), 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.11.004>
- Schneider, T. y Till, J. (2005). Flexible housing: opportunities and limits. *Archit. Res. Q.* 9(2), 157-166.
- Trigaux, D., Allacker Y. K. y De Troyer, F. (2017a). Life cycle assessment of land use in neighbourhoods. International Conference on Sustainable Synergies from Buildings to the Urban Scale, SBE16. *Procedia Environmental Sciences* 38, 596-602. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.133>
- Trigaux, D., Wijnants, L., De Troyer, F. y Allacker, K., (2017b). Life cycle assessment and life cycle costing of road infrastructure in residential neighbourhoods. *Int J of Life Cycle Assessment*, 22, 938-951. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1190-x>
- Turner, J. (1977). *Vivienda: Todo el poder para el usuario*. Editorial Madrid, Hermman Blume.
- Van der Zee, D. J., Kotiadis, K., Tako, A. A., Pidd, M., Balci, O., Tolk, A., y Elder, M. (2010). Panel discussion: Education on conceptual modeling for simulation - Challenging the art. In B. Johansson, S. Jain, J. Montoya-Torres, J. Hagan, y E. Yücesan (Eds.), *Proceedings of the 2010 winter simulation conference* (pp. 290-304). IEEE.
- Zoya, L., y Roggero, P. (2014). La modelización y simulación computacional como metodología de investigación social. *Polis Revista Latinoamericana*, 0(39). <http://journals.openedition.org/polis/10568>

Monumentos y arte urbano: percepciones, actitudes y valores en la ciudad de Manizales

Monuments and urban art: perceptions, attitudes and values in the city of Manizales

Rodrigo Santofimio-Ortiz

Universidad de Caldas, Manizales (Colombia)

Departamento de Antropología y Sociología

Sandra Milena Pérez-Agudelo

Universidad de Caldas, Manizales (Colombia)

Departamento de Antropología y Sociología

Rodrigo Santofimio-Ortiz

Sociólogo, Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia).

Magister en análisis de problemas económicos, político e internacionales contemporáneos, Universidad Externado de Colombia. Bogotá (Colombia).

Profesor titular, Departamento de Antropología y Sociología, Universidad de Caldas. Manizales (Colombia).

 <https://orcid.org/0000-0002-6671-0887>

 rodrigo.santofimio@ucaldas.edu.co

Sandra Milena Pérez-Agudelo

Antropóloga, Universidad de Caldas. Manizales (Colombia).

Tesista del Programa de Antropología, Universidad de Caldas. Manizales (Colombia).

 <https://orcid.org/0000-0002-9030-1776>

 amilxhora-@hotmail.com

Santofimio-Ortiz, R. y Pérez-Agudelo, S. M. (2020). Monumentos y arte urbano: percepciones, actitudes y valores en el caso de la ciudad de Manizales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 37-47. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2221>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2221

Resumen

¿Pueden los monumentos y el arte urbano propiciar elementos interpretativos y comprensivos acerca de la ciudad? ¿Qué develan sus actores? ¿Qué pasa con el espacio público? Como soporte metodológico, se propone el enfoque del construccionismo social, además de las representaciones sociales y la técnica de entrevistas a actores sociales, el trabajo etnográfico y bibliografía referente al tema. La relación entre los monumentos, el arte urbano y el espacio público en la ciudad, si y solo si se plantea de manera envolvente y dialéctica, facilitarían su apropiación y su disfrute entre los actores; así mismo, la posibilidad de reivindicar una forma de sustraer el espacio público de la lógica financiera, restrictiva y de valor el capitalismo contemporáneo. Puede concluirse, entonces, que para el caso de Manizales dichas apuestas relacionales y de reivindicación se expresan en La torre del cable y en la obra de arte urbano Desde Chipre, las cuales resultan interesantes y sugestivas para los estudios sobre la ciudad contemporánea.

Palabras clave: Arte urbano; espacio público; monumento histórico; zona urbana; sociología urbana;

Abstract

Can monuments and urban art provide interpretative and comprehensive elements about the city? What do your actors reveal? What about public open space? As a methodological support we rely on "Social Constructionism" theory, in addition to social representations and the technique of interviewing social actors, ethnographic work and bibliography related to the subject. The relationship between monuments, urban art and public open space in the city, only if posed in a comprehensive and dialectical way, would facilitate its appropriation and enjoyment among its enacting stakeholders; likewise, the possibility of claiming a way of subtracting public open space from the restrictive codes of financial logic and of value, as defined by contemporary capitalism. Then, it is concluded that, in the case of Manizales, these relational and vindication bets are expressed in the Torre del Cable and in the work of urban art Desde Chipre, both interesting and suggestive for studies on the contemporary city.

Keywords: Historical monument; public open space; urban art; urban zone; urban sociology;

Recibido: sept. 26 / 2018 Evaluado: oct. 10 / 202019 Aceptado: junio 28 / 2020

Introducción

Vivimos los lugares y ellos nos viven a nosotros; aprendemos a mirarlos y hacerlos nuestros.

Asier Rúa (2016)

La presente reflexión hace parte de la investigación *Monumento, arte urbano y espacio público*, llevada a cabo durante 2017 y 2018, y cuyo objetivo era comprender el papel de los monumentos y del arte urbano en las ciudades, y su relación con el espacio público, a partir de la hipótesis de que su relacionamiento y su interacción dialéctica no solo permiten una comprensión más holística de la ciudad, sino que también muestran las complejidades, entre ellas el papel de los monumentos y el arte urbano; en el caso del espacio público, la problemática pasa por su apropiación y disfrute en un ámbito urbano capitalista restrictivo y bajo la lógica del "valor". La investigación se realizó a instancias del grupo de investigación Idacanzas, cuya línea de investigación tiene que ver con el tema ciudad y ciudadanía. La investigación fue desarrollada con el soporte financiero y el apoyo de la Universidad de Caldas, como reconocimiento el tiempo y la dedicación del docente, así como de los requerimientos técnicos, del trabajo de campo y bibliográficos.

La lectura de la ciudad, sus representaciones y los imaginarios que de ella hacen los actores sociales, de manera individual o colectiva, se estima que hunde sus raíces en trabajos emblemáticos en esa episteme, como los de Lynch (1966), intitulado *The image of the City*. Un interés de análisis que décadas más tarde fue retomado y redimensionado en la obra intitulado *Topofilia. Un estudio de las percepciones, actitudes y*

valores sobre el entorno, de Fu Tuan (2007), con el fin de aprehender la forma y el contenido en esas relaciones que los ciudadanos (actores, en nuestro caso) presentan para con la ciudad y la forma como esta es percibida, apropiada y expresada de acuerdo con lugares, sitios, clases sociales, ambientes y actividades. Dichos actores diseccionan las ciudades creando toponimias, así como representaciones a manera de signos o códigos (emblemas), que condensan su trama, o bien, retrayéndola, aunque de forma sintética, en un epígrafe o en un emblema, con los cuales pretenden definirla: “Medellín, ciudad de las flores”, “Pereira, querendona, trasnochadora y morena”, “Manizales, la ciudad de las puertas abiertas”...

¿Puede la ciudad ser contenida solo a través de emblemas o epígrafes? Esto es, ¿a través de códigos o símbolos? ¿Es suficiente el recurso heurístico —en este caso, la hermenéutica urbana o la semiótica— para develar la complejidad de la ciudad contemporánea? Es la posición de este documento que, en efecto, es así, y en tal sentido, se propone, para el siguiente ejercicio, la lectura de la ciudad: su interpretación a través de los monumentos históricos y del arte público, que se denominarán, en lo sucesivo, arte urbano. En ese caso, entonces, vale la inquietud: ¿pueden los monumentos históricos —en este caso, la estatuaría alegórica o figurativa, así como el arte urbano— propiciar elementos interpretativos y comprensivos acerca de la ciudad?

Ahora bien, si la respuesta a lo anterior es afirmativa, ¿qué develan y qué traducen los actores, los espectadores o los viandantes, quienes viven y “palpitan” la ciudad, acerca de su relación con los monumentos y el arte urbano?

Así mismo, ¿a qué tipo de interpretación, en términos de actitudes y valores, aluden los actores respecto a los monumentos y el arte urbano? ¿Acaso esas actitudes y esos valores podrían darnos pistas acerca de la relación de los actores con la ciudad, cuyas vivencias experimentan cotidianamente? ¿Es posible, a través de esas percepciones, esas actitudes y esos valores, construir narrativas sobre la ciudad?

Del soporte analítico y conceptual

La presente investigación, en primer lugar, deriva su soporte analítico y conceptual de la postura de Borja (2002), en tanto que esta concibe, para el presente documento, el espacio público como más que calles o edificios; esto es, no solo desde su comprensión racional y jurídica únicamente. Para la formulación del presente estudio, se parte de presuponer que los espacios públicos son esos lugares donde los ciudadanos llevan a cabo sus vivencias cotidianas, políticas

y sociales; la planificación en tal sentido, como afirma Borja (2000), suele obviar ese elemento, al insistir en la reglamentación y el orden; así, entonces, la historia de la ciudad es la de sus espacios públicos, pues los ciudadanos, hombres y mujeres que hacen la ciudad, se muestran y ejercen su condición de ciudadanos allí, de cara a los monumentos y al arte público, los cuales, a manera de toponimias, no solo refieren a una forma que la evidencia y a un contenido, como experiencia de vida, plasmada en esos ciudadanos que las observan, las interpretan o, incluso, interactúan con ellas o reconstruyen su historia, para el caso de los monumentos, y reinterpretan las narrativas del arte, de su entorno y de la vida misma de quienes participan en su composición.

La relación entre los ciudadanos y la ciudad se concreta a través de los monumentos y el arte urbano, en el ámbito de calles, plazas y parques, como lugares de encuentro y espacios de uso colectivo, debido a la apropiación progresiva de estos reconstruyendo así, además del pasado, un orden y, más que un orden, un sentido, traducido a través de toponimias: las que son retraídas de manera espontánea, directa, inmediata, lo que, sin duda, más allá del ámbito físico, traduce una expresión colectiva, la diversidad social y cultural de la que está imbuida. Esto es, parafraseando a Borja et al. (2003), la trama en la ciudad para los ciudadanos, quienes la viven como un hecho “natural”, aun en situaciones críticas, frente al riesgo, pues la constituyen de forma subjetiva, de acuerdo con el vivir cotidiano. En síntesis, y citando nuevamente a Borja et al. (2003):

Las tramas urbanas son las formas particulares como se configuran los espacios a partir de grandes sucesos, mitos, historias de vida, conflictos y las experiencias significativas de los agentes sociales, dependiendo del lugar, por lo tanto, las tramas sólo son posibles evidenciar a través de la comprensión de la cotidianidad y las prácticas que se desarrollan al interior de esos lugares. (Citado por Sáenz, 2017, p. 37)

Otro soporte analítico que refiere la presente investigación tiene que ver con el tema de las representaciones sociales: en efecto, si se considera la perspectiva de Moscovici (1985), citado por Sáenz (2017, p. 26), partiendo de la interacción no solo con los espacios públicos (calles, parques o plazas), sino también, con los monumentos y el arte urbano, los actores construyen formas particulares de representar y presentarse el espacio público a la manera de un “sentido común”. Esa interacción, a través de la comunicación por medio de gestos, al decir de Sáenz (2017), origina productos culturales con existencia concreta: el lenguaje proporciona un medio para la operación de la actividad cognoscitiva superior; los mitos, surgidos de esa base, dan forma a la capacidad humana para imaginar, y las costumbres enmarcan las referencias dentro

de las cuales operan las opciones individuales y la voluntad. Así pues, tanto las calles como los parques —y junto a ellos podrían proponerse los monumentos y el arte urbano— son lugares propicios para el rastreo de las formas particulares de cómo los ciudadanos se comunican e interactúan; esto es, y retrayendo nuevamente a Sáenz (2017, p. 27), “se puede afirmar que dependiendo de los contextos, interacciones y circunstancias, los actores en los espacios públicos se comunican y se expresan de manera diferente”.

Metodología

El universo poblacional referido a la investigación considera una porción aleatoria de los habitantes de la ciudad (hombres y mujeres, adultos y jóvenes), su relación cercana o distante con los monumentos y el arte público, y la cercanía respecto a los objetos de investigación; alude, además, a una interacción fluida y dinámica en tanto se vive cerca de dichos objetos o se transita cotidianamente con ellos. Por otro lado, también fue importante indagar y percibir la apropiación de los actores respecto a los objetos urbanos, su percepción relativa. No obstante la distancia que los separa de ellos, aquellos los abstraen como posibilidad de aprender la ciudad, como lugares toponímicos; es decir, partiendo del monumento mismo y de su sensación a sus vidas, y también, como lugares emblemáticos de la ciudad. Así, entonces, la ciudad, a través de los monumentos y el arte público, funciona no solo en tanto dispositivos con los cuales ella puede ser representada o imaginada, sino que también los monumentos expresan, como lo sugiere Fu Tuan (2007), las posibilidades de topofilias o de sensaciones y de emociones, o bien el rechazo, el miedo o el recuerdo simpático, agradable, en correspondencia con sensaciones agradables, de confianza y seguridad, de forma que la vida se disponga para su disfrute.

La muestra se conformó a partir de hombres y mujeres, 30 en total, y se hicieron entrevistas semiestructuradas, referidas en primer lugar a su identidad personal y social, su ocupación, su lugar de residencia y su relación con el lugar, entre otras inquietudes, y seguidamente, la interpretación que se hacía de los objetos y el sentido que se les daba: monumentos y arte urbano, en términos del significado que apropiaban para sí; ello, sin discutir, por parte de los investigadores, sus interpretaciones, porque, en síntesis, de lo que se trataba era de llegar a una *construcción significativa* desde los actores, en consideración de cómo leían el monumento o el arte urbano y también de cómo lo incorporaban a sus mapas, a la manera de *guía*, para vivir, imaginar y aprehender la ciudad; y para efectos de hacer redun-

dante y cumplir el ejercicio en la comprensión de las representaciones sociales, que hacen los actores, sus actitudes y sus valores se recurre al método etnográfico, para observar el discurrir cotidiano de los actores en los entornos y en sus relaciones con los monumentos y el arte urbano. Cabe observar que la aplicación de dicho método en la presente investigación posibilitaba ajustar o cualificar esas representaciones sociales con el fin de darles un encuadre más enriquecedor a las interpretaciones. Finalmente, se propone como recurso metodológico el uso de una entrevista, hecha al artista, escultor y profesor Alberto Reyes, denominado en el presente documento como Informante 1.

Monumento y ciudad

¿Acaso los actores se preguntan acerca del papel de los monumentos históricos en la ciudad —esto es, de aquellas figuras hechas, entre otros materiales, de piedra, cemento, hierro o madera—, y que regularmente se encuentran bien sea en avenidas, parques, centros comerciales, glorietas o, sencillamente, en las rutas habituales de tránsito peatonal?

Yory dice que su presencia en la ciudad no es casual o desprovista de intención: al contrario, “[...] el monumento resulta ser no otra cosa que una *manera de nombrar*, al establecer una determinada relación con *aquello* que consideramos que debe permanecer y, por lo mismo, merece ser editada [...]” (2002, p. 9).

El carácter histórico que presentan los monumentos, en tanto “su anhelo de eternidad, de apresentation perpetua, tendría que ver con la insistencia y el deseo personal por retraer ese pasado o esa historia [...]; en esa forma de monumentalizar nos monumentalizamos, nosotros mismos” (Yory, 2002, p. 9).

Ahora bien, el monumento, más allá de su carácter referencial e histórico, tiene que ver también con su “valor parlante”; esto es, “su manera de comportarse como palabra, signo o, en cualquier caso, lenguaje” (Yory, 2002, p. 10). En este caso, la paradoja del monumento, en tanto expresión simbólica, es que tiende a agotarse en su propia significación, pero, así mismo, puede el monumento a manera de “remedio” —expresión de Yory (2002)—, permitir a los individuos ubicarse en la ciudad.

La ciudad del ahora, claro está, propondría *a priori* la dificultad de que se establezcan ese tipo de relaciones o aspiraciones con sus monumentos y, en concordancia con lo anterior, nadie esperaría que una escultura o un busto, cualquiera sea el material o la imagen que traduce, produzca sensaciones más allá de la simple referencia visual; en parte, por los procesos de globalización y, en parte, por la lógica en que

se ordenan las ciudades, o bien, por la primacía de lo que Lefebvre (1969) denominaba el “valor de cambio” en el que se constituyen las ciudades a expensas del “valor de uso”, de acuerdo con esa lógica, en cuya primacía se establecen las ciudades, y que privilegia a la planificación urbana como instrumento de sumisión a la ciudad frente a las demandas del capitalismo; y contrario al “espacio urbano” como *locus ludus*, en el que la ciudad es preservada y recreada. De esta manera, los parques, por ejemplo, no funcionan como “pulmones”, sino que se integran al espacio ciudadano como elemento de encuentro de las calles y las avenidas, planeados para la hipermovilidad, en consecuencia (Sassen, 1999). Ciertamente, Viviescas reconoce que la ciudad capitalista, aun constituida sobre la ley del valor, también plantea otras tendencias en su interior, que coexisten y se manifiestan, y que “generan una dinámica muy fuerte de renovación constante” (1989, p. 40).

¿Cuál sería, entonces, el destino de los monumentos que caracterizan a la ciudad?

Yory (2002) parece centrar este destino entre la homogeneidad, propia del “nuevo orden global”, con sus valores, sus significados y sus lenguajes, el multiculturalismo, como diría Sassen (1999), y la indiferenciación espacial, que tiende a uniformar los diferentes contextos. Pero, así mismo, o correlativo a ello, emerge el “aullido de los particularismos”; esto es, el estridente grito de lo local, que clama por un espacio y por defender su pequeño reducto, como alude Yory (2002, p. 47); en síntesis, al espíritu de los tiempos se sustraen los monumentos, los cuales ya no parecen gravitar en ese instante de posteridad. Así, entonces, vale preguntarse, como plantea Yory (2002): *¿Qué se monumentaliza hoy?*

Resultados

Los monumentos y las representaciones sociales

La ciudad de Manizales actualmente cuenta con más de 380.000 habitantes, y conurbada con el municipio de Villamaría supera los 400.000¹; es la segunda ciudad en número de habitantes, después de Pereira, en lo que actualmente se denomina la ecorregión Eje Cafetero, y que con la ciudad de Armenia constituyó en su momento una sola unidad político-administrativa denominada Departamento de Caldas, en 1905 (Valencia et al., 2006).

La ciudad está administrativamente constituida a partir de comunas, así: la *comuna Atardoceros*, cuyos estratos preferentes son 2, 3 y 4; *Ciudadela del Norte*, con estratos preferentes 1, 2 y 3; *Cumanday*, con estratos preferentes 3 y 4; *Comuna Cerro de Oro*, con estratos preferentes 2, 3 y 4; *Estación*, con estratos preferentes 3, 4, 5 y 6; *La Fuente*, con estratos preferentes 1, 2, 3 y 4; *La Macarena*, con estratos preferentes 1, 2 y 3; *Palo grande*, con estratos preferentes 4, 5 y 6; *San José*, con estratos preferentes 1, 2 y 3; *Tesorito*, con estratos preferentes 3, 4 y 6, y *Universitaria*, con estratos preferentes 1, 2 y 3².

El referente en términos de estratificación para la ciudad, no es casual, en tanto la variable permite, para efectos de la presente investigación,

- 1 Población ajustada municipal, Censo 2005, DANE.
- 2 *División Territorial Comunas*, Alcaldía de Manizales, Secretaría de Planeación, abril de 2015; advertir que la preferencia de estratos por comunas se hizo a partir de un análisis de frecuencias, lo que necesariamente plantea rangos para todos y cada uno de los estratos.

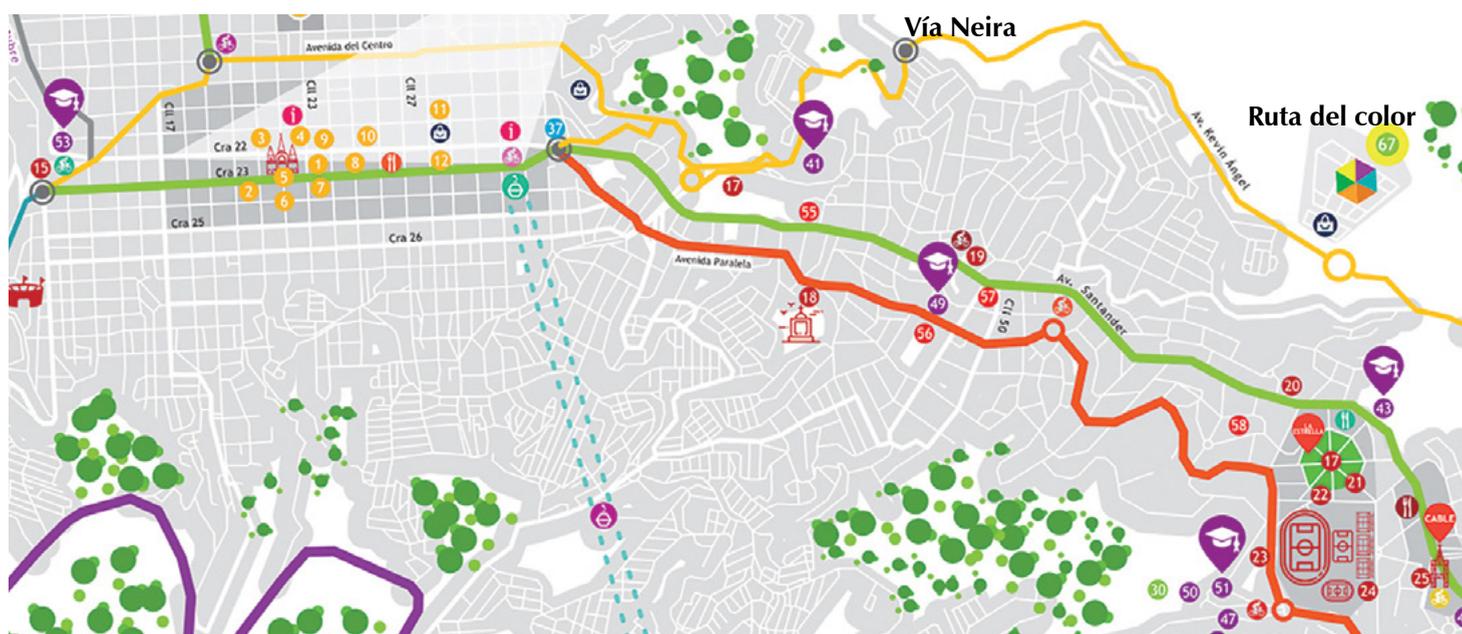


Figura 1. Aspecto de la localización de los tres ejes viales importantes de Manizales.

Fuente: Alcaldía de Manizales (2018).

Recuperado de: <http://manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201811272305111789.pdf> CC BY

relacionar la presencia o la ausencia de los monumentos, y es evidente, en ese caso, que los monumentos más emblemáticos de la ciudad se ubican o tienen mayor presencia en las comunas que discurren en una estratificación asociada a los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6; es decir, aquellos con mayor poder adquisitivo. Ahora bien, la estratificación social por comunas tampoco niega la presencia de monumentos en los estratos 1, 2 y 3, distinguidos, en comparación con los anteriores, por su menor poder adquisitivo, y donde, regularmente, son ubicados estos monumentos en las troncales o las avenidas que discurren periféricamente por esas comunas, lo cual los hace, en muchos casos, casi inexistentes en el imaginario de sus habitantes, o si los aluden no reconocen de qué o de quién se trata, qué representan o dónde espacialmente se encuentran ubicados con exactitud.

La ciudad, así mismo, en términos de un ensamble de movilidad, discurre a través de tres ejes viales importantes. Uno de ellos tuvo su origen durante la década de 1920, y fue denominado inicialmente como Avenida Cervantes, y posteriormente, ya en el decenio de 1950, como Avenida Santander, y que recorre la ciudad de occidente a oriente. El otro eje vial se denomina Avenida Paralela. El tercer eje vial, de constitución más reciente, es la Avenida Kevin Ángel, o Avenida del Río, que discurre del Norte hacia el Oriente de la ciudad.

Las características topográficas de la ciudad, que es cordillerana, además de las bondades del clima frío más que templado, ubican la centralidad alrededor de un eje vial: la Avenida Santander, enclavada y desplegada a través de una cresta, o *cuchilla*, y correlativamente en sus inclinaciones, las dos avenidas ya mencionadas, casi discurrendo en paralelo, también en sentido occidente-oriente³. A través de las tres avenidas representadas en la figura 1, discurre no solo la dinámica de movilidad de la ciudad, sino que en ellas también hacen presencia los monumentos de héroes, de personajes importantes en la historia de la ciudad, ya sea políticos o literatos; también, monumentos conmemorativos o alegóricos a las particularidades de la ciudad, así como a otras conmemoraciones, bien sea de eventos deportivos, efemérides, de carácter eclesiástico o de expresión artística. Así mismo, los monumentos referidos a la historia o a lo conmemo-

3 Esta traza urbana hunde raíces a partir de los años cincuenta del siglo XX, con base en disposiciones de orden nacional, y también, a partir de las discusiones generadas y ambientadas desde la revista *Civismo*, de la Sociedad de Mejoras Públicas, al tenor del "Plano Regulador", cuya premisa sería que: "[...] permita a Manizales su desarrollo urbano en armonía con los imperativos de su topografía [...] aprovechando exitosamente la estructura caprichosa de su suelo", Carlos Arturo Jaramillo, alcalde de la ciudad, "El centenario. Plano Regulador", en *Civismo* N.º 97, agosto de 1952, S. M. P., p. 18.

Figura 2. Monumento a los colonizadores: "La Agonía".
Fuente: elaboración propia (2018). CC-BY-NC 4.0



rativo se traslapan con aquellas esculturas, o arte público, que traducen un simbolismo estrictamente artístico; empero, el transeúnte que los observa y los disfruta no hace esas distinciones, a no ser que sus propósitos sean diferentes de los del simple observador.

Figura 3. Monumento a los colonizadores: "El Éxtasis".
Fuente: elaboración propia (2018). CC-BY-NC 4.0

El plegable que difunde el Instituto de Cultura y Turismo (Instituto de Cultura y Turismo, 2005) anuncia como "patrimonio escultural" de bienes muebles un total de 26 monumentos, distribuidos a lo largo y ancho de la ciudad, y los cuales no necesariamente corresponden al fluir y el confluir de la dinámica demográfica y de movilidad de los habitantes en la ciudad; esto es, de su centralidad, como lugares toponímicos o de encuentro. También varios de esos monumentos traslapan su representación como arte público, y no propiamente ajustados a la definición a la que ya aludimos para los monumentos. Sobre el arte público y su incidencia en el entorno urbano se formularán observaciones en otro apartado de este Informe.

Ahora bien, sobre el papel del monumento en la centralidad de la ciudad puede dar cuenta el *Monumento a los colonizadores*, obra de Luis Guillermo Vallejo (1997-2002), ubicado en la Avenida 12 de Octubre, o bulevar de Chipre, y a la cual se llega accediendo a un pequeño parque



Figura 4. La torre del cable. (el antiguo jardín botánico), según dice el escultor y profesor Alberto Reyes (2016):

Fuente: recuperado de: EnBrazosDeLaFiebre. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Torre_del_Cable,Manizales,_Caldas,_Colombia.JPG (2013) CC-BY-SA 4.0

[...] es una escultura inacabada... en bronce fundido, que consta de varios elementos figurativos, la cual se puede observar desde varios ángulos, gracias al emplazamiento en que se encuentra, este trabajo, aunque es de reciente manufactura está inacabado, y se aprecia claramente los diversos faltantes en las piezas constitutivas de las obras, así como falta de acabados en la cimentación y la estructura de apoyo, la escultura relata ocho niveles circulares tejidos por los caminos de herradura, camino del norte, camino de la Moravia, camino del Ruiz y del Cauca, evocando las historias de herrería; la obra con un peso total de 25 toneladas, y las escenas están conformadas por un colonizador, dos arrieros, una mujer, un bebé, dos niños, dos perros, un caballo, cuatro bueyes, y cuatro mulas, con baúles, materos y un menaje completo de viaje [...]. (Informante n°1)

De acuerdo con el autor de la escultura, en la obra, simbólicamente, se logra distinguir dos etapas: “La Agonía” y “El Éxtasis”. La primera etapa, en la parte inferior de la escultura, traduce la proeza de los fundadores que llegaron desde el sur de Antioquia (Abejorral, Sonsón, Rionegro, La Ceja y Marinilla), y reivindica la vida familiar, como se aprecia en la figura 2.

La otra etapa, “El Éxtasis”, que se halla en la parte superior del trazo escultural, representa el triunfo en la epopeya, el cual expresan las personas y los animales, de cara al paisaje, en la felicidad de sus rostros. La fuerza simbólica y la narrativa en la escultura nos muestran la gesta colonizadora a través del esfuerzo, el sacrificio y el arrojo, y no menos, los avatares; entre ellos, el ligado a las dificultades y las particularidades de un territorio con una topografía agreste e indómita, cuya conquista culmina con la fundación de la ciudad de Manizales (1849), simbolizada en la figura de

la catedral. Algo de todo esto es observable en la figura 3.

El monumento traduce la síntesis más elaborada del carácter antioqueño en esta parte del país, como esencia histórica y fundacional de la ciudad; empero, el monumento no ofrece la mejor ubicación a la hora de evaluar su impacto en la percepción que de su mensaje hacen los actores⁴, pues solo se le retrae durante los eventos feriales de la ciudad, o bien, en visitas programadas; más allá de ese contexto, da la impresión de que el monumento cae en el olvido, pues difícilmente se alude a él en las entrevistas con aquellas personas ubicadas en otros lugares de la ciudad. Por otro lado, la interpretación que se hace del monumento, si bien tiene que ver con la familia, con la vida en el campo y, por qué no, con la gesta colonizadora, tal como en ciertas respuestas se alude; pero difícilmente los entrevistados relacionan su experiencia cotidiana con el monumento y parte vivencial en la ciudad. En síntesis, retomando a Lynch (1966), para el caso del *Monumento a los colonizadores*, este no podría denominarse, precisamente, como una “imagen ambiental eficaz”, en tanto no es proveedor de una “fuerte sensación de seguridad emotiva” (p. 18); empero, como el entorno en el que se ubica el monumento se ha constituido en “zona rosa”, o ruta habitual de fiesta de la ciudad, las personas entrevistadas —jóvenes, mayoritariamente— dejan ver sus percepciones del monumento aclarando que no están allí por el significado que traduce este, su “fuerza simbólica”, sino porque el sitio permite “pasarla bien” y “gozar la vida”, y si ambas situaciones son coincidentes o correlativas, esas son circunstancias emergentes o azarosas.

El otro monumento, de tanta importancia como el ya referenciado, tiene que ver con La torre de Herveo, o Torre del cable; aunque, obviamente, este último monumento se acerca idealmente al concepto de centralidad que deberá concitar la relación entre monumento y los actores en la ciudad.

La ubicación del monumento tiene que ver correlativamente con el desarrollo urbanístico de la ciudad, siguiendo la traza hacia el Oriente, con edificaciones, viviendas para los sectores de clase social media y locales comerciales, y allí, en esa traza, discurre la Avenida Santander; así, el punto de inflexión de esta nueva lógica urbanística se dio también con la declaratoria de “zona rosa”, a un recorrido a través de dicha avenida en más de diez o doce cuadras, donde hay centros comerciales, universidades, hipermercados,

⁴ “La ubicación en donde está la obra no es la mejor, pues ese lugar es un mirador, un mirador natural y paisajístico que tiene la ciudad”; apreciación del escultor y profesor Alberto Reyes, entrevista 2 de mayo de 2016.

bares, sitios de comidas, consultorios y oficinas de comunicaciones, con zonas recreativas, y en cuya afluencia y confluencia sociológicas puede observarse la presencia mayoritaria de gente joven. Esto coadyuva a visibilizar el fenómeno de *juvenilización* de los referidos espacios, además de la centralidad que ocupa el monumento La torre del cable, como sus características relevantes, según muestra la figura 4.

El monumento debe su nombre a una torre de madera, con fecha de inicio en el sitio desde 1983, con 54 m de altura, réplica de aquellas torres de metal que se construyeron como pilotes o soportes (más de 376), para el cable aéreo que desde abril de 1922 unía a Manizales con Mariquita, en un trazado de 70 km; el cable aéreo se empleaba para el transporte de mercancías; preferentemente, el envío de sacos o cargas de café al exterior. El entorno cercano al monumento constituyó para la década de 1920 una zona de descargue de mercancías o estación; también, el patio de bueyes. Hoy quedan ahí la sede de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, en una casa de la época republicana en la ciudad (1920), y el parque Antonio Nariño; además, la zona es un lugar de encuentro de jóvenes, con una alta concurrencia, adecuado como local o tienda para la venta de bebidas derivadas del café.

El monumento, en sí, no traduce una significación más allá del encuadre geométrico que lo envuelve, la altura que alcanza y la visibilidad que concita en un radio de varias cuadras a la redonda; por ello, visitantes o actores tienen que ver con el monumento solo en tanto les permite una ubicación y una determinación espacial concretas y de orientación en la ciudad, y así, entonces, podría decirse que *La torre del cable* se encuadra idealmente en lo que sugiere Lynch como “imagen ambiental”, pues

[...] presenta una identidad en tanto como monumento al *Cable* se le identifica indiscutiblemente con respecto a otros monumentos en la ciudad, además de presentar una relación espacial o pautal con otros objetos del entorno y, finalmente, expresa: ‘un cierto significado práctico o emotivo al observador’. (1966, p. 18)

Las entrevistas dejan traducir la percepción relativa del monumento en los jóvenes, por supuesto, así como una relativa apropiación acerca de su origen, cuando se logra establecer relaciones coherentes entre el monumento y la historia de la ciudad, ligada al cable aéreo de 1922. Los jóvenes, así mismo, y los adultos en general, lo conciben como algo importante en la centralidad en la ciudad, y cualquier intento de reubicación o traslado lo verían como atentatorio, no solo contra la gente y visitantes, sino también, en menoscabo de su importancia estética y,

lo más importante, su clara referencia alegórica a la ciudad y a su historia.

¿Qué prescripciones o valoraciones suscita el monumento en los actores? Ninguna, de acuerdo con las respuestas que dieron las personas participantes; tan solo la referencia espacial que suscita el nombre de *La torre del cable*, o “el cable”, como lugar de encuentro o para su ubicación en algún espacio concreto de la ciudad, bien que haya interés para “compartir con amigos”, o bien que permita la referenciación espacial para ir al encuentro o la realización de alguna actividad en su entorno, es en lo que parecen coincidir las entrevistas, aunque se requiera a actores que tienen como origen lugares distantes y apartados del monumento, como, por ejemplo, barrios perimetrales de la ciudad o la Plaza de Bolívar. Así, *La torre del cable* como monumento traduce, empleando la terminología de Lynch (1966), “imaginabilidad”; esto es, una imagen indiscutible para los entrevistados es también una “imagen ambiental”, legible rápidamente y visible o “vividamente identificable” y de utilidad, pues permite que los ciudadanos o los actores se orienten en su relación con el medio ambiente urbano de la ciudad.

Arte urbano y ciudad

¿Por qué y para qué el arte urbano en la ciudad? Esta inquietud hunde raíces primariamente en aquel momento de los años sesenta del siglo XX, cuando el arte y sus protagonistas —es decir, los artistas, sus creadores— decidieron que el arte no se contenía únicamente en el ámbito de un museo o de una galería: debía ir más allá de esos espacios cerrados, exclusivos y para un público especializado. Así pues, los artistas en esa ocasión manifestaron lo necesario de que la ciudad “fuera el gran museo urbano”, tan grande como ella misma, y allí, sin exclusiones o distinciones, apreciar y degustar la obra de arte, así como hacerla parte integral de la misma ciudad.

Entonces, fue claro para los artistas que “[...] sin el ‘libre acceso’ de los ciudadanos, el arte público entra en contradicción consigo mismo”, de acuerdo a Baudino (2008), citado en Made-ruelo (1994).

El otro elemento de análisis, dice Baudino (2008), tiene que ver con los límites establecidos por el arte público y los monumentos: el primero le confiere al contexto “una idea de horizontalidad, de igualdad y de diálogo entre la obra y el espectador” (p. 5), lo cual supone pensar en el contexto en que se ubica la obra de arte, con dos intenciones: comunicación y funcionalidad.

Ahora bien, Cruz-Arrillaga, por su parte, sostiene que, además del arte en su mediación artística, también debe tener como función “la formación de las personas”, esto es, un arte público como

“espacio educativo” (2014, p. 145), en tanto participan de él, tres agentes: “los promotores quienes valoran y legitiman los proyectos de arte público, los artistas, quienes crean la obra de arte y significan los espacios públicos y, finalmente, los ciudadanos quienes recrean dichos significados” (p. 148).

No obstante lo anterior, existe la crítica respecto de cuál es en verdad la participación de los ciudadanos, no solo en la percepción, la interpretación y la generación de diversos significados de la obra de arte, así como también en las propuestas que han de constituirse para su “puesta en escena”, pues, de acuerdo con Cruz-Arrillaga (2014), estas se conciben como “propuestas modeladas”, producto de ambientes “normatizados e institucionalizados, sin apenas la participación ciudadana” (p. 153).

Para el escultor y profesor Reyes (2016) (Informe N.º 1), al analizar la obra artística en el entorno urbano —espacio público—, bien sea escultura, grafiti, mural o pintura, se hace necesario revisar también el entorno en el cual “va habitar la obra artística... [su] razón de estar allí”. Así pues, no se habla únicamente de la obra artística en sí misma, sino también, del vínculo que aquella establece con el espacio público, pues de lo que se trata como principio de la obra es de su capacidad para “dialogar e interactuar y participar” con el actor, el peatón o el espectador, dice Informe N.º 1 (2016), pues “las obras y su entorno —hábese de espacio público o privado— pueden llegar a estar “aisladas, desactualizadas o descontextualizadas”, o, incluso, al margen de la circulación en la trama urbana, en ese caso, entonces, riñen con el entorno, pues de lo que se trata es de que la obra artística participe e intervenga en el espacio público, bien sea en un sentido patrimonial, estético o socialmente; “en perspectiva —dice Maderuelo (1994), citado por Reyes (2016) [Informe N.º 1] —, al desarrollo de la ciudad”: en su transitabilidad, sus recorridos, su luz, su paisaje y sus peatones.

Por otra parte, la escultura, como

[...] arte público debe ayudar a restituir al hombre su carácter de peatón, de ser humano, capaz de reconocer su sensibilidad, su carácter de ciudadano [...] es una obra, entonces, que llama la atención, que sorprende, que nos saca de la cotidianidad, nos causa asombro, nos muestra algo que no es normal en el transcurrir de la ciudad. (Informe N.º 1)

Es así como el arte público devino en arte urbano, al constituirse en parte de la “trama urbana” (Reyes, 2016) (Informe N.º 1), al mejorar patrimonial, estética y socialmente el entorno, al constituirse en parte del amueblamiento urbano y del entramado organizacional, cultural y social de la ciudad; esa simbiosis entre el arte

urbano y el espacio público emerge hoy como posibilidad de reivindicar la urbanidad, o el respeto a los de-más, pero también el “derecho a la ciudad”, su carácter democrático, de cara a un “urbanismo agresivo” (Zabalbeascoa, 2018), en un capitalismo global, con una lógica financiera e inmobiliaria a través de la gentrificación, cuyo botín, dice: “son las ciudades como rentabilidad, el espacio público vigilado y restringido a la diversidad social y cultural” Zabalbeascoa (2018).

El arte urbano y las representaciones sociales

¿Qué simbolismos expresa el arte urbano en la ciudad? Pero, también, más allá del arte urbano en sí mismo ¿qué sensaciones o percepciones devela el arte urbano en los ciudadanos? ¿Traduce sensaciones estéticas el arte urbano en los actores?

En la ciudad de Manizales, el mapa turístico, de autoría de la alcaldía municipal (2018), registra más de una docena de obras distribuidas en el espacio público que bien podrían denominarse —al menos, algunas de ellas— “obras artísticas”: por ejemplo, el *Bolívar Cóndor* —ubicada en la Plaza de Bolívar—, realizada por el escultor Rodrigo Arenas Betancourt, y cuyo simbolismo traduce la Libertad, en la forma de un cóndor: “por ser el ave suprema de los Andes”; pero, así mismo, Bolívar como figura heroica, luchó y alcanzó para el continente americano su libertad.

Reyes (2016), es decir, el Informe N.º 1, señala que en el caso del monumento o “artefacto conmemorativo”,

[Estas obras] aluden a una remembranza, a la nostalgia, con el fin de mantener viva la historia, o memoria colectiva, bien de una gesta heroica o acontecimiento: la Torre del Cable, La locomotora (La Zapata 1), El Arco de la Vida, pero para el avance social y cultural no nos está aportando mucho, pues lo que se encuentra en los libros de historia, lo podrían decir mejor. (Informe N.º 1)

El arte urbano, por su parte, tiene una función estética, social y patrimonial, dice Reyes (2016) (Informe N.º 1), aunada ella misma al entorno, porque logra establecer un diálogo con el ciudadano, y este, a su vez, “juega con la obra”, “conversa con la obra” (Informe N.º 1):

[...] la obra no está terminada, hasta que el público o el espectador, no entra en contacto con ella, pues al dialogar con el transeúnte, lo atrapa, [y este] la siente suya, el arte urbano llega a plantear un sentido de pertenencia, al punto de que no pasa desapercibido: ‘y la gente la va a extrañar’. (Informe N.º 1)

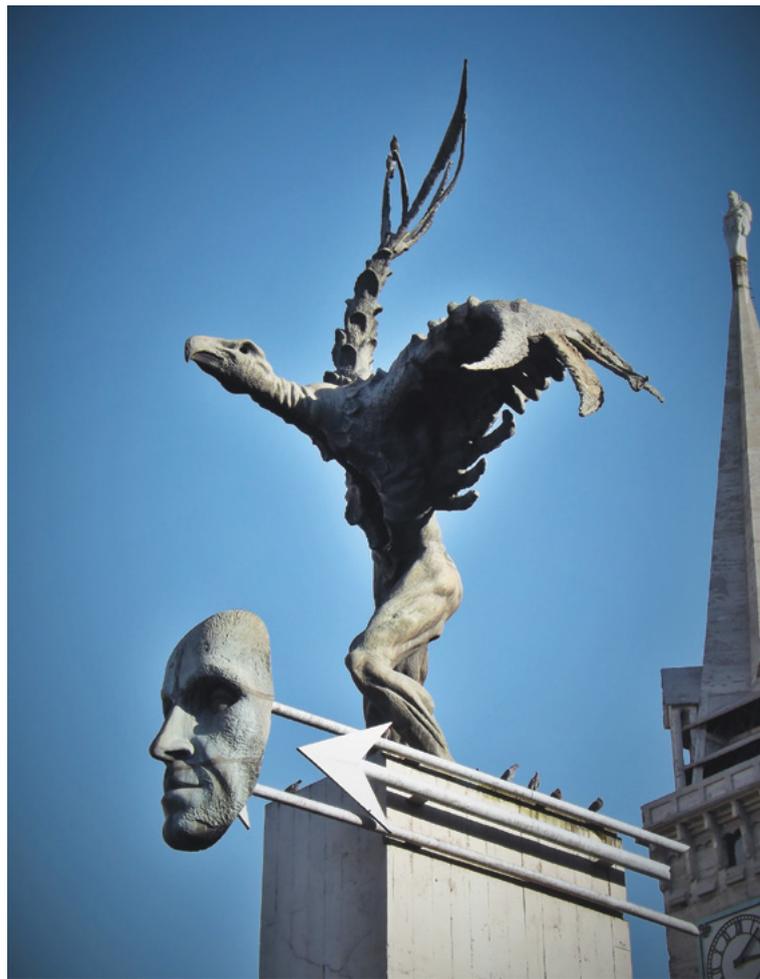
Se infiere, entonces, que con esa incorporación o puesta en escena del arte urbano, el artista gana para la ciudad y para los ciudadanos un

“pedazo” de espacio público, el cual se sustrae a la lógica de la privatización en los afanes de la globalización; así, entonces, lo interesante del análisis del arte urbano en el ámbito de la ciudad, como lo sugiere Informante N.º 1, tiene que ver con la reivindicación y la apropiación del espacio público a través de la obra que allí se instala o es puesta por el artista, al conjugar a manera de síntesis, al mejorar, “el lugar en todo sentido” [“de buena recordación”] y, por ende, de interacción cotidiana alcanzando un sentido de pertenencia.

Para estos efectos, se analiza la puesta en escena de dos obras como arte urbano ubicadas en el espacio público de la ciudad: una de ellas es el monumento Bolívar Cóndor (1991), de Arenas Betancourt, ubicado en la Plaza de Bolívar, y que aparece en la figura 5. Sin duda, es una obra de arte para connotar elementos conmemorativos en el imaginario colectivo, y donde, a través de la figura del “hombre-ave” —en este caso, el cóndor—, el artista resalta o exalta la figura del libertador Simón Bolívar; empero, el hecho mismo de encontrarse en un lugar céntrico de la ciudad, como espacio fundacional, comercial y administrativo, genera como efecto que la escultura no resulte atractiva, que no llame la atención o que no concite el interés de los actores para participar activamente de su puesta en escena: incluso, en entrevistas que se hicieron a los habitantes de algunos barrios periféricos en la ciudad, acerca de la imagen que más inmediatamente retraían cuando pensaban en la Plaza de Bolívar, los actores se referían, más bien, a la catedral, al edificio de la gobernación o a la escultura *Adán y Eva* (1978), del escultor Guillermo Botero G., pero en ningún momento retraían la imagen del *Bolívar Cóndor*. Pero respecto al porqué de este distanciamiento o de una “pobre visualización del peatón” en cuanto a la imagen de esta obra, Reyes (2016) menciona:

El Bolívar Cóndor está mal ubicado, pues tiene un pedestal demasiado alto [le aparece otra escultura superpuesta, diríamos], que hace que esté completamente alejado de la realidad, está fuera de órbita [...], intocable, [lo que la hace] casi un sacrificio para verla [...] el Bolívar Cóndor no lo vemos, está volando [...] la escultura del Bolívar Cóndor, es una escultura fría [y] no genera ningún sentido de pertenencia. (Informante N.º 1)

La obra de arte, en este caso, si bien hace parte del mobiliario urbano de la ciudad, llega también a constituirse en un elemento común, cotidiano o normal, a fin de “restituir al hombre en su carácter de peatón, de ser humano” (Reyes, 2016), su sensibilidad y su carácter de ciudadano, y de potenciar “cambios en la conducta de los seres humanos” (Informante N.º 1), pues el artista “pone su obra para que todos los ciudadanos participen del arte” (Informante N.º 1).



Así, entonces, la obra de arte y el espacio público, en el caso del *Bolívar Cóndor* y la plaza, no se constituyen en “total armonía visual y espacial”, en función de la trama urbana, y que a los actores no les resulte ajena, ni en función de que ella pueda llegar también a transformar el entorno “convirtiéndose en un elemento de buena recordación” (Informante N.º 1).

Contrariamente a esa situación de distanciamiento visual (imagen) y espacial (lugar de encuentro y de atracción o toponímico) que connota el *Bolívar Cóndor* y la plaza entre los actores, se propone el caso de la obra de arte urbano intitulada *Desde Chipre* (2000), que aparece en la figura 6, y realizada por el escultor y profesor Alberto Reyes; una escultura en lámina de hierro y soldadura, ubicada en bulevar del barrio Chipre, o Avenida 12 de Octubre: se trata de un hombre y

Figura 5. El Bolívar Cóndor.

Fuente: recuperado de: Young Shanahan, Flickr. <http://www.flickr.com/photos/youngshanahan/38644239714>. (2012) CC-BY 2.0

Figura 6. Desde Chipre.

Fuente: Recuperado de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Mirador_de_Chipre%2C_Manizales.jpg, (2018) CC-BY-SA 4.0

su perro, en pose de observadores a través de una ventana que les permite apreciar el paisaje que se despliega hacia el occidente de la cordillera Central, con su atardecer, los colores y las casas.

De acuerdo con el autor de la obra, esta fue posible, pues

[...] caminando por Chipre (el barrio), y mirando un atardecer, esos colores, esas casitas, ese paisaje [...] hermoso [me dije], ya se quien se puede quedar aquí [de manera permanente], [...] el ser humano, representado en un hombre, acompañado de alguien que sea fiel [...], el perro [...] la compañía de un perro (pues), que más idea de lealtad que la de un perro [...] es el único que se alegra cuando uno llega a la casa, y nos mueve la cola. (Informante N.º 1)

Para este caso, la obra de arte urbano *Desde Chipre*, antes que redundar en el espacio público, enriqueció y transformó el lugar, y empleando la terminología de Lynch (1966), se plantea en ese entorno como elemento de imaginabilidad, en tanto el público o los visitantes del lugar la identifican como una “imagen indiscutible”, que, si bien no aporta elementos sustanciales para ofrecer referencias de orientación en el ámbito de la ciudad, la obra es también “vividamente identificable” (Lynch, 1966), pues traduce elementos de buena recordación; incluso, los actores “juegan con la obra”, bien para tomarse una foto, para sorprenderse o para participar de la obra misma, como pudo constatarse tanto en el trabajo etnográfico como en el levantamiento de entrevistas, al requerir a los actores acerca de lo que más les llamaba la atención en su visita al bulevar de Chipre:

[...] las obleas y la figura del hombre y su perro; incluso es habitual encontrar en los registros fotográficos familiares, no menos de una fotografía relacionada con el bulevar de Chipre, y, también, claro está, no se sustraen en esos registros una foto del personaje que acompaña la figura del hombre y su perro, constituyendo para esta obra de arte urbano, “Desde Chipre”, su “razón de estar allí. (Informante N.º 1)

Aquí, entonces, gana la obra artística en cuanto posibilidad de interactuar con el actor, al “conversar con la obra”, pero así también el espacio público se vuelve de todos como “consentimiento de la comunidad”, integrado a la trama urbana y su desarrollo, en términos de transitabilidad, recorridos, lúdica y paisajes, lo que reivindica la urbanidad como derecho a la ciudad y a su democratización, de cara a un urbanismo agresivo, restrictivo y normatizado (vigilado), cuya única lógica es la rentabilidad espacial y financiera en la ciudad.

Discusión y conclusiones

La reflexión a propósito de los monumentos, el arte urbano y el espacio público permite mostrar la importancia epistémica, en el contexto de la

ciudad contemporánea, de la categoría del construccionismo social, en tanto posibilidad de una comprensión analítica y conceptual en la que los actores participan de esa realidad, la interpretan y llegan incluso a modificarla; esto último solo es aprehensible para el investigador de la trama urbana, a partir de categorías como las representaciones sociales, a fin de aprehender, a través la etnografía y la acción participante, lo que el investigador abstrae, interpreta y codifica, o que, de acuerdo con los sociólogos urbanos, tipifica (tipologías), a manera de conductas, como lenguaje propio de la ciencia social. Así, entonces, puede inferirse que si existe desprendimiento de una concepción compartimentada entre los monumentos, el arte urbano y el espacio público, ello ofrece la perspectiva de un replanteamiento acerca de su importancia en el entorno urbano y del papel que realmente juegan los actores sociales, pero reiterando la necesidad de incorporar una aprehensión holística, lo que ofrecería otra forma de comprender la ciudad contemporánea.

Los monumentos conmemorativos o rememorativos en la ciudad de Manizales suelen expresar una condición de trashumancia o de invisibilidad; incluso, no constituyen, en su mayoría, una “imagen ambiental eficaz” (Lynch, 1966). Empero, el monumento *La torre del cable* ofrece una posibilidad de interpretación y de representación social, así como de imaginabilidad en la trama urbana de la ciudad; en parte, ello se debe a una nueva centralidad que emerge en la ciudad, al carácter comercial en el que se ubica el monumento y, también, como lugar de encuentro o toponímico; particularmente, entre los jóvenes: los actores o los peatones ubican su importancia y lo refieren aún para orientarse, y también resulta importante en el entorno donde se ubica la estructura, contrario al *Monumento a los colonizadores*, que, si bien es la expresión simbólica más acabada en la historia de la ciudad, no adquiere para los actores una significación ni una representación más allá de la ocasión o el momento en que se comparte la alegría en la zona rosa o por la celebración anual de la feria en la ciudad. De cara a esos momentos, el monumento asume una condición de trashumancia o de invisibilidad.

En el caso del arte urbano, el poco interés que puede despertar tiene que ver, como pudo constatarse, con el traslape entre el monumento y el arte urbano y, más aún, cuando la obra se instala sustrayéndose a las posibilidades de interacción con los actores, quienes hacen posible no solo el contacto directo con la obra, sino que también propician su contenido plástico; así, entonces, no es que la obra se invisibilice o caiga en la condición de trashumante, pues dicha impresión

solo es posible en una interpretación que sustrae el espacio público, donde se ahonda aún más la situación crítica del arte urbano, así como la de los monumentos.

En el caso del arte urbano, concurre la paradoja, pues, como posibilidad de acceso de todos los ciudadanos en la experiencia estética; sin embargo, lo cierto es que se presume de ciertos aprestamientos o de capital cultural para participar plenamente en ese goce artístico. Así mismo, la obra artística, por autodefinición, se sustrae de un entorno o un espacio público que le ofrezca las mejores posibilidades en su puesta en escena; por otro lado, la relación entre el monumento histórico y el arte urbano como experiencia en el espacio público tiende a confundirse o trasladarse como sensación artística o conmemorativa. Este es el caso del *Bolívar Cóndor*, en la ciudad de Manizales, al igual que su lectura como monumento y obra de arte al mismo tiempo; empero, más allá de esa ambivalencia, lo cierto es que la escultura en sí misma no logra establecer una relación armónica con el entorno o el espacio público, y aleja cualquier posibilidad de apreciación conmemorativa o de goce artístico (representación

social) en los actores o los viandantes. Tampoco ofrece elementos como “imagen ambiental eficaz”, y escasa recordación. Muy contrario a ello, nos encontramos ante una obra de arte urbano en *Desde Chipre*, que nos ofrece la mejor apuesta para interactuar con el entorno —en este caso, el bulevar de Chipre—: los actores o los viandantes del lugar gozan estéticamente de la obra, se identifican con ella y el entorno (identidad); además, reivindican un uso democrático del espacio público, en un contexto de lógicas restrictivas y normatizadas contemporáneas en la ciudad.

Por último, ¿qué pasa con el espacio público? Regularmente, se lo aborda con una perspectiva intrínseca; esto es, visto en sí mismo. Más allá de eso, se ha planteado una perspectiva *analítica*; esto es, al poner a dialogar los monumentos, el arte urbano y el espacio público de manera dialéctica, de tal forma que ello permita explicar su importancia en la capacidad para recuperar su sentido y permita reinventar los nuevos escenarios de apropiación y goce en la ciudad, de cara o discutiendo las lógicas del capital financiero o de valor mercantil que parece determinar las representaciones urbanas contemporáneas.

Referencias

- Alcaldía de Manizales. (2018). Mapa turístico de Manizales [mapa]. <http://manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201811272305111789.pdf>
- Baudino, L. (2008). Una aproximación al concepto de arte público1. *Boletín Gestión Cultural N.º 16: Arte público*. http://blogs.fad.unam.mx/asignatura/ingrid_sosa/wp-content/uploads/2017/08/Lujan-Baudino-Una-aproximacion-al-concepto-de-arte-publico-boletin-Gestion-cultural.pdf
- Borja, J. (2000). Ciudadanía y espacio público. *Revista Foro*, (40), 67-80.
- Borja, J. (2002). Participación ciudadana: Una cuestión política. *Revista Foro*, (45), 83-96.
- Borja, J., Drnda, M., Fiori, M., Iglesias, M., y Muxí, Z. (2003). *La ciudad conquistada*. Alianza Editorial.
- Cruz-Arrillaga, J. (2014). El arte público como espacio educativo: Producción, mediación y recepción en el País Vasco y Navarra. *Ausart Journal for Research*, 2(1), 145-154. <https://www.ehu.eus/ojs/index.php/ausart/article/view/11487/11678>
- Fu Tuan, Y. (2007). *Topofilia: Un estudio de las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno*. Melusina.
- Instituto de Cultura y Turismo. (2005). *Vigía del Patrimonio Cultural: Bienes muebles e inmuebles en el espacio público*. Manizales.
- Lefebvre, H. (1969). *El derecho a la ciudad*. Ediciones Península.
- Lynch, K. (1966). *La imagen de la ciudad*. Infinito.
- Maderuelo, J. (1994). *La pérdida del pedestal*. Visor, Círculo de Bellas Artes.
- Ministerio de Cultura. (2010). *Legislación y normas generales para la gestión, protección y salvaguardia de Patrimonio cultural de Colombia, Ley 1185 y su Reglamentación*. <http://nuevamuseologia.net/wp-content/uploads/2014/12/Ley11854.pdf>
- Moscovici, S. (1985). *La era de las multitudes. Un tratado histórico de psicología de las masas*. Fondo de Cultura Económica.
- Saénz, R. S. (2017). *Representaciones sociales del espacio público en la construcción de ciudad. El caso del parque Olaya Herrera y la Carrera Octava en la ciudad de Pereira*. [Tesis de Maestría, no publicada, U. de Caldas.
- Sassen, S. (1999). *La ciudad global*. Eudeba.
- Valencia, L. A., (2006). Desgranando la historia. En *Caldas Cien años. Historia y Cultura*. Gobernación de Caldas.
- Viviescas, F. (1989). *Urbanización y ciudad en Colombia: (una cultura por construir en Colombia)*. Foro Nacional por Colombia, Fondo Editorial.
- Yory, C. M. (2002). *Del monumento a la ciudad: El fin de la idea de monumento en el nuevo orden espacio-temporal de la ciudad*. CEJA Pontificia Universidad Javeriana.
- Zabalbeascoa, A. (22 de junio de 2018) La reconquista del espacio público. *El País*. http://elpais.com/cultura/2018/06/21/babelia/1529592273_492221.html

Nueva centralidad en interfase urbano-rural (I-UR)

Caso: sector Umapalca, zona sur de Arequipa Metropolitana

New Centrality in Rural Urban Interface. Case: Sector Umapalca, South Zone of Metropolitan Arequipa

David Jesús Lovon-Caso

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Ana de los Ángeles Larota-Sanz

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

David Jesús Lovon-Caso

Arquitecto, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú).

<https://scholar.google.com/citations?user=XW-A2-UAAAAJ&hl=es>

<https://orcid.org/0000-0001-6538-8008>

david_lovon09@outlook.com

Ana de los Ángeles Larota-Sanz

Arquitecta, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú).

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=katsLrWAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0003-0711-4142>

ana_ls23@hotmail.com

Lovon-Caso, D. J. y Larota-Sanz, A. de los A. (2020). Nueva centralidad en interfase urbano rural (I-UR). Caso: sector Umapalca zona sur de Arequipa Metropolitana. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 48-59. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2760>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2760

Resumen

En los últimos tiempos, el proceso de crecimiento urbano en algunas ciudades latinoamericanas se da de manera acelerada, lo cual genera áreas periféricas con baja densidad y problemas de relación entre áreas rurales y urbanas, así como segregaciones sociales, físico-espaciales y conflictos por el uso de suelo. Por eso, a través de un proceso de identificación mediante análisis cartográfico, se identifican áreas con potencial para el desarrollo de nuevas centralidades; de este modelo de intervención resulta la zona periurbana de Umapalca (Arequipa, Perú), un modelo de interfase urbano-rural (I-UR). Esta investigación sostiene que con la creación de nuevas centralidades se podrá mejorar la calidad de vida urbana de la población y mitigar los mencionados problemas al crear equipamientos urbanos que ayuden a dinamizar las áreas urbano-rurales.

Palabras clave: Centralidad urbana; interfase urbano-rural (I-UR); Umapalca; desarrollo urbano; planificación urbana; descentralización urbana

Abstract

The urban growth process pertaining to some Latin American cities has accelerated in recent times, thus generating peripheral areas with low density, relationship problems among rural and urban areas, as well as social, physical-spatial segregations and land use conflicts. That is why, through a process of identification through cartographic analysis, areas with potential for the development of new centralities are identified. One outcome of this intervention model the peri-urban area of Umapalca (Arequipa, Perú), an urban-rural interface model. It is the contention of the present study that fostering the development of New Centralities has an impact over the life quality of the of urban population, and in particular, that it is improved through the implementation of urban facilities aimed at energizing urban-rural areas.

Key words: Urban centrality; urban-rural interface; Umapalca; urban development; urban planning; urban decentralization

Recibido: mayo 27 / 2019

Evaluado: mayo 3 / 2020

Aceptado: junio 20 / 2020

Introducción

Centralidades urbanas

Con base en la *teoría del lugar central* (TLC), desarrollada por Walter Christaller en la década de 1930, el territorio se encuentra organizado a partir de una estructura jerarquizada de espacios centrales o centralidades, donde la jerarquía de estos se define a partir del *superávit de servicios* que presentan; es decir, la diferencia entre la capacidad de un determinado servicio y el número de habitantes del área de influencia de dicho servicio. En ese contexto, la centralidad tiene la capacidad para atraer personas de otras zonas de la ciudad que utilizan dicho “superávit” (Cuenin y Silva, 2010, p. 17).

Es así como las TLC establecen algunos conceptos: el primero se refiere a la *polarización*, que se da cuando la población recurre a los servicios más cercanos, y se crean así áreas de influencia. El segundo es el de *jerarquización*, que es cuando la extensión del área de influencia está determinada por el nivel jerárquico de la centralidad al haber escasez de servicios.

Por lo anterior, al expresar la proyección de una dotación funcional, capaz de atraer población a su área de entorno, tratando de minimizar el costo de transporte y facilitar la accesibilidad del lugar central, se generan áreas de influencia en los centros de un sistema urbano, que se miden a través del ámbito del tamaño de población que precisa. Por tal razón, una centralidad puede ser entendida como espacios multifuncionales de diferentes escalas, con un rol definido, que atraen personas y bienes, y donde se producen intensos intercambios colectivos (HYDEA-Target Euro, 2008). Por sus características, la centralidad se convierte en un espacio principal de referencia en la ciudad (Jiménez, 2009, p. 11), y, por tanto, en un lugar de vida, de intercambios y de movimientos que permiten una mezcla social, un reagrupamiento de actividades, de equipamientos y de servicios con un poder de atracción y uno de difusión más o menos extendidos.

En consecuencia, las centralidades urbanas tienen la característica de atraer y concentrar actividades, y dinamizar, por eso mismo, la zona en la que se encuentra abarcando un área de influencia. Un centro se relaciona con otras áreas a través de atracción de flujos y conectividad.

En el lugar central se ofrecen bienes de diferentes rangos según el tamaño del centro. Cada bien ofrecido tiene su propio rango [...]. El rango está definido por la distancia que recorre la población dispersa para obtener su bien o servicio que se encuentra en el lugar central. (Vilela, 2012, p. 37)

En las centralidades se concentran equipamientos de distintos niveles, y estos, a su vez, se articulan, a través de redes físicas o virtuales, con otras centralidades de diferentes jerarquías (De La Vega, 2008, p. 19). A esto se le denomina *sistema de centralidades*, o *red de centralidades*.

La definición de *red* es importante para entender cómo funciona el sistema de centralidades, por lo cual es pertinente, a su vez, la definición de la Red de Proyectos Transaccionales, abordada por Dupuy (1998), las define como la realización de proyectos individuales, y que tienen como característica el imaginario y la virtualidad; la unión de proyectos transaccionales individuales puede llevar a la conexión entre puntos, y esto puede ser transferido en el ámbito urbano. Así mismo, como se muestra en la figura 1, la diversidad de equipamientos urbanos ubicados estratégicamente, ya sean de carácter social, cultural, educativo, religioso, etc., crean centralidades, y la conectividad entre estas configura redes de centralidades. Para que esto se pueda dar, se necesita una buena conectividad urbana.

El equipamiento urbano se convierte en la infraestructura de servicio, bien sea de carácter público o privado, al servicio de la ciudadanía. Dichos equipamientos son parte fundamental de la ciudad, porque mejoran la calidad de vida de la población y permiten su desarrollo económico, social y cultural; además, la localización del equipamiento urbano conlleva un ordenamiento territorial, y la buena ubicación de este determinará el éxito del equipamiento respecto a la población servida y una mejor definición de las centralidades.

El equipamiento urbano tiene las siguientes categorías: Administración pública; Seguridad pública y protección; Salud; Educación; Cultura y religión; Deporte; Ocio, y Asistencia social. Así mismo, los equipamientos urbanos responden a diferentes escalas: barrial, sectorial, distrital y metropolitana, como se puede ver en la figura 2.

Nuevas centralidades

El término *nueva centralidad*, según Caporossi, "son aquellas áreas urbanas factibles de intervención, denominadas áreas de oportunidad por su potencial transformador" (2015, p. 12). Dichas

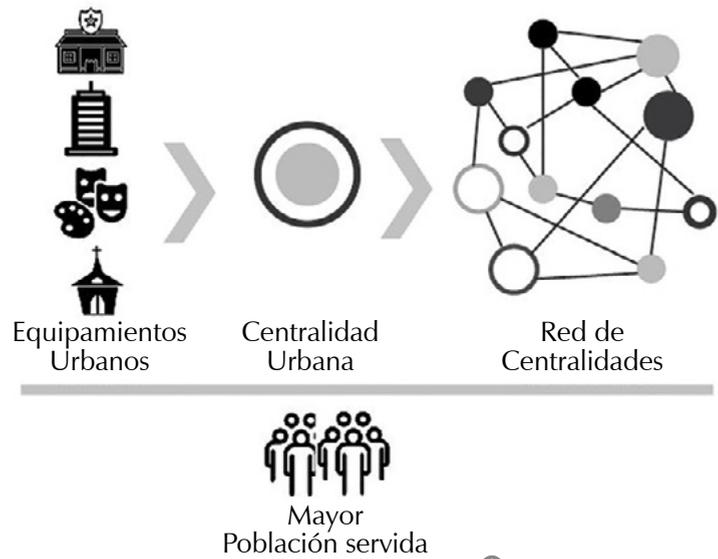


Figura 1. Centralidad urbana y sistema de centralidades.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC 4.0



Figura 2. Equipamiento urbano.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC 4.0

áreas de oportunidades se pueden conocer a través de estudios en el ámbito metropolitano, mediante el uso de cartografías urbanas que permitan comprender la organización y la forma de crecimiento de la ciudad; se pueden analizar las vías principales de transporte, las áreas verdes y los espacios públicos, así como los centros urbanos comerciales y de servicios, los barrios residenciales, los usos de suelo, el reconocimiento de tramas urbanas, la identificación de la densidad poblacional, etc.; a través del diagnóstico, además, se podrán identificar las zonas con carencias y las oportunidades. La intervención en estas áreas de oportunidad podría mejorar la calidad de vida de las personas que las habitan desarrollando equipamientos urbanos de carácter público y privado. La creación de nuevas centralidades también ayudaría al desarrollo económico de las ciudades, pues se impulsarían las inversiones públicas y privadas con la creación de áreas comerciales y de negocios.

La centralidad en la planificación urbana

Caporossi afirma que:

La centralidad se asocia a la toma de decisión y acción del territorio, predominando un punto de vista que destaca los distintos roles que puede asumir a futuro la centralidad a partir de la mediación del estado con las políticas urbanas. (2015, p. 6)

La consolidación de las centralidades urbanas requiere planificación urbana, así como inversión pública y privada. El éxito de una centralidad urbana planificada tiene un dinamismo diferente del de las centralidades espontáneas, por cuanto estas últimas se basan en relaciones comerciales (Gil, 2008).

La incorporación de la perspectiva barrial o sectorial en la planificación urbana en tantas unidades territoriales primarias permite, además de crear la necesidad de una gestión integral de la ciudad construida, definir modelos de actuación sobre aquellos espacios urbanos socialmente incorporados, con el fin de incluir nuevas lógicas de producción de lo urbano. Se trata de recomponer enfoques integrales que potencien recursos instalados e incorporen nuevos desafíos para un hábitat más sustentable: movilidad, recursos, energías y actividades urbanas en una concepción integral, con el aumento de la calidad de la vida urbana como meta y objetivo (Caporossi, 2015, p. 3).

Así pues, la planificación urbana se convierte en una herramienta muy importante para poder ordenar la ciudad. En ese sentido, la planificación urbana tiene las funciones principales de establecer la infraestructura y el sistema de comunicaciones de la ciudad, organizar los usos del suelo y establecer la ubicación de equipamientos, servicios públicos, y, por ende, la localización de las actividades económicas (Camerín, 2018; Vegara y de las Rivas, 2016).

Es, por tanto, el urbanismo el que busca soluciones creativas a los problemas de carácter social, económico, físico y ambiental que afectan a la colectividad. Está más centrado en la puesta de un conjunto selectivo de actuaciones prioritarias con "efecto catalizador" positivo en la ciudad y en sus barrios, y menos, en la propuesta de criterios difusos o con escasa capacidad para comprometer a los actores públicos y privados que lidera el proceso de transformación de nuestra sociedad. El urbanismo debe estar más interesado en la gestión urbana, así como en la colaboración público-privada y en los compromisos entre administradores (Camerín, 2018; Vegara y de las Rivas, 2016, p. 47).

La centralidad en la periferia, o pericentro

Los crecimientos urbanos de las ciudades, los cuales en muchos casos son informales, desbalanceados y con características de baja densidad, crean zonas con escasa infraestructura y baja conectividad vial; además, a diferencia de las áreas centrales de las ciudades, en ellos no sue-

le haber centros donde las actividades converjan para beneficio de sus habitantes.

El pericentro es el espacio intermedio entre la periferia y el centro, adoptado con un sentido temporal en la evolución del espacio de la ciudad en un sentido locacional. Son también espacios de desigual densidad de edificaciones, que se alternan con áreas rurales a modo de enclaves, y con espacios multifuncionales que, en todo caso, dependen de la ciudad central y son delimitados, de alguna manera, mediante la movilidad de los desplazamientos pendulares residencia-trabajo; el pericentro "Es el espacio sometido del frente urbano, donde el término periurbano se revela muy útil para captar una nueva realidad, un lugar donde interactúan y se enfrentan dos mundos: lo rural y lo urbano" (López, 2010, p. 289).

La definición del pericentro como un espacio al borde de la ciudad configura un espacio periurbano, que es el vínculo entre el dominio de la urbe y la extensión de lo rural, y al que es posible delimitar paisajística y morfológicamente, dependiendo del contexto y los criterios. Siendo sus principales características: una conexión económica con la ciudad, la baja densidad de vivienda y el potencial crecimiento poblacional.

La mistura del ámbito rural y las zonas de desarrollo inmobiliario e infraestructural genera una transformación territorial (I-UR) y el surgimiento de nuevos centros que, por su dominio, sirven para articular zonas periurbanas al centro de la ciudad.

Tras la aprobación del PDM 2016-2020, se logra conocer y establecer un efecto propio de las zonas que se encuentran subutilizadas, en detrimento de su población, y es que se ubican, principalmente, en la periferia de la ciudad, donde se vuelven vulnerables y rezagadas, hasta casi llegar al punto de la obsolescencia. Por tanto, la interacción de la densificación del uso de suelo y el impulso a la conectividad urbana para dinamizar la ciudad son las bases sobre las cuales se puede analizar e identificar las zonas pericéntricas en la ciudad de Arequipa.

I-UR en áreas periféricas

Una interfase es una frontera compartida, un enlace entre dos realidades. Es, igualmente, una expresión visible que ayuda a interactuar, o bien, un elemento transicional o de conexión que facilita el intercambio (López et al., 2005, p. 35). En las ciudades se observa esta interacción entre áreas urbanas y rurales en las periferias, que cambian su morfología con el paso del tiempo; es importante definir la noción de la I-UR para entender las ya diversas dinámicas territoriales que en ella se desarrollan. Así, I-UR se define como

Espacio privilegiado de producción de formas urbanas, originado por su posición transitoria en una lógica de renovación permanente en la medida de la dinámica urbana y metropolitana,

como un espacio que se va adaptando y recomponiendo permanentemente en una diversidad de formas y modos de vida dominado por la complejidad de proceso de urbanización. (López, 2010, p. 288)

Así mismo, a esta área se le atribuyen diversos nombres, tales como: área periurbana, periferia urbana, rur-urbano, etc. Allen afirma: “la interfaz periurbana se puede caracterizar como un mosaico heterogéneo de ecosistemas ‘naturales’, ecosistemas ‘productivos’ o ‘agros’, y ecosistemas ‘urbanos’ afectados por los flujos de materiales y energía demandados” (2003, p. 136). Las I-UR, generalmente, son parte de más de un área administrativa (municipios), característica que genera incertidumbre en cuanto a la administración de estas áreas periféricas, pues las entidades que administran no saben quién administra tal área o actividad específica, y las dejan desprotegidas ante fenómenos como la contaminación (Allen, 2003); por lo tanto, se antoja como necesario que haya enfoques específicos en poder revitalizar estas áreas:

Los cambios en la interfaz periurbana van desde la expansión urbana hasta el declive de las oportunidades de empleo agrícola y rural. Por lo tanto, la gestión del entorno de este ámbito tiene implicaciones significativas, no solo para los medios de vida y la calidad de vida de quienes viven en estas áreas, sino también por la sostenibilidad del desarrollo urbano y rural. (Allen, 2003, p. 135)

La violenta yuxtaposición de los nuevos sectores urbanos construidos en la periferia o en los vacíos urbanos presenta con frecuencia conflictos de escala y de tipologías, así como problemas de pérdida de imagen tradicional de la ciudad, de su silueta o de algunos elementos importantes de su identidad (Camerin, 2018; Vegara y de las Rivas, 2016, p. 69).

Según Allen (2003, p. 136), el tamaño de la población, la densidad de la población en áreas edificadas, las características de la infraestructura, los límites administrativos y las actividades económicas predominantes son las principales variables utilizadas convencionalmente para distinguir lo rural de lo urbano. La interfaz periurbana constituye un fenómeno “incómodo”, generalmente caracterizado por la pérdida de aspectos “rurales” (pérdida de suelo fértil, de tierras agrícolas, de paisaje natural, etc.) o bien, por la falta de atributos “urbanos” (baja densidad, falta de accesibilidad, falta de servicios e infraestructura, etc.

La disolución del modelo urbano compacto y la emergencia de una ciudad dividida en centro y periferia propician un desarrollo urbano fragmentario y han facilitado a lo largo de la segunda mitad del siglo XX una urbanización discontinua y heterogénea sobre el territorio, que, por lo mencionado, se puede observar en área de I-UR (Camerin, 2018; Vergara y de las Rivas, 2016, p. 70).

Metodología

La dinámica territorial de Arequipa se caracteriza por un crecimiento urbano acelerado, lo que da como resultado una ciudad difusa, donde se configuran nuevos bordes. Este crecimiento vertiginoso provoca una transformación territorial, que conlleva cambios en el uso del suelo. Arequipa ha sufrido un fuerte crecimiento poblacional en los últimos años, lo cual condujo a un cambio en la configuración urbana, con un proceso de urbanización de baja densidad y de manera difusa. Al utilizar cartografías se logra reconocer la zona con potencial para la generación de una nueva centralidad, tal como se muestra en la figura 3, toda vez que pueden reconocerse tanto el patrón de crecimiento territorial entre 1970 y 2001 y en los años siguientes, como la consolidación urbanística de las áreas periféricas de Arequipa de manera acelerada y sin planificación, con mayor desarrollo en las zonas norte y sur de Arequipa Metropolitana.

El crecimiento acelerado ha provocado que las vías metropolitanas, arteriales y colectoras no estén claramente articuladas, y que no haya ejes ordenados que permitan unir y estructurar zonas periféricas de la ciudad, como se muestra en la figura 4. El PDM 2016-2025 propone nuevas vías que incorporan áreas periféricas a la ciudad, y por ello se observa una nueva y destacada conexión desde la zona sur de Arequipa al centro de la ciudad, lo que muestra a dicha zona como un nuevo y potencial núcleo urbano.

En la figura 5 donde se muestran los espacios públicos y de recreación de la Arequipa Metropolitana; se hace notoria la carencia de estos en áreas de expansión, debido a que se conciben sin previa planificación y se convierten en sectores residuales; solo zonas con importancia histórica mantienen una reglamentación especial que no es conjunta, y ello las convierte en áreas aisladas. Se observa en la zona sur la limitada inserción de espacios públicos y de recreación que dinamicen el sector y mejoren la calidad de vida urbana de la población.

La actividad comercial influye en la creación de centralidades, como se puede observar en la figura 6; las áreas de mayor demanda comercial se concentran en el centro de la ciudad, en detrimento de las áreas periféricas, donde existe deficiencia de centros de servicio y comercio, lo cual, a su vez, hace que las personas viajen largas distancias para poder satisfacer sus necesidades.

A través de la cartografía de áreas de consolidación urbana de vivienda, como es apreciable en la figura 7, se puede dar cuenta de barrios homogéneos, en los cuales hay deficiencia de equipamientos urbanos que dinamicen sectores periféricos y otorguen carácter.

La carencia de infraestructura es más notable en zonas de expansión urbana que fueron

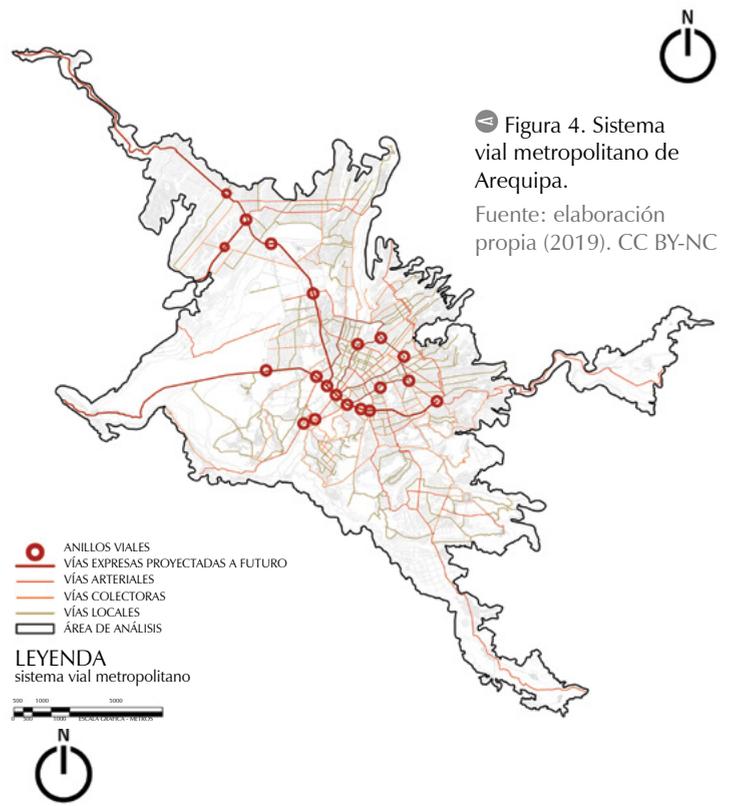
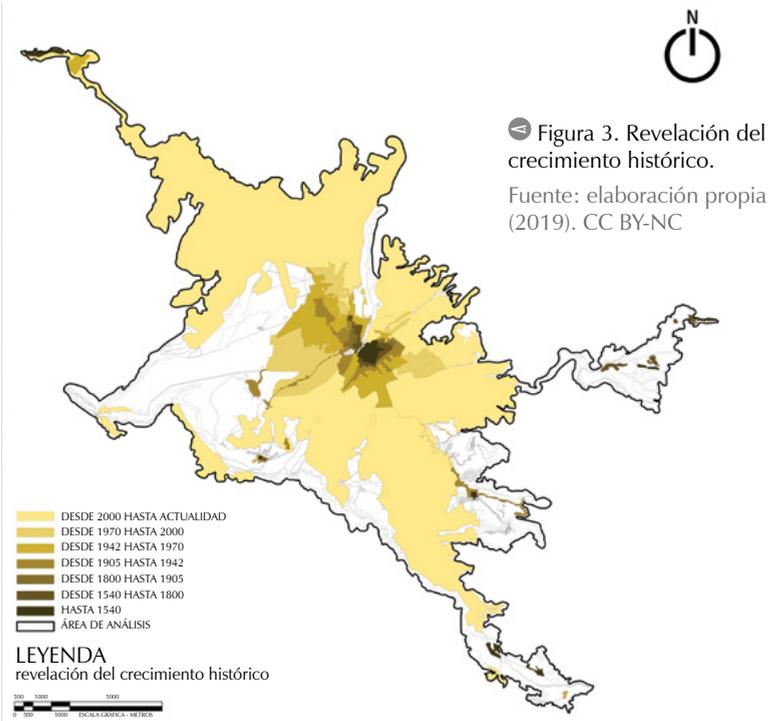


Figura 5. Áreas verdes y espacio público.
Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

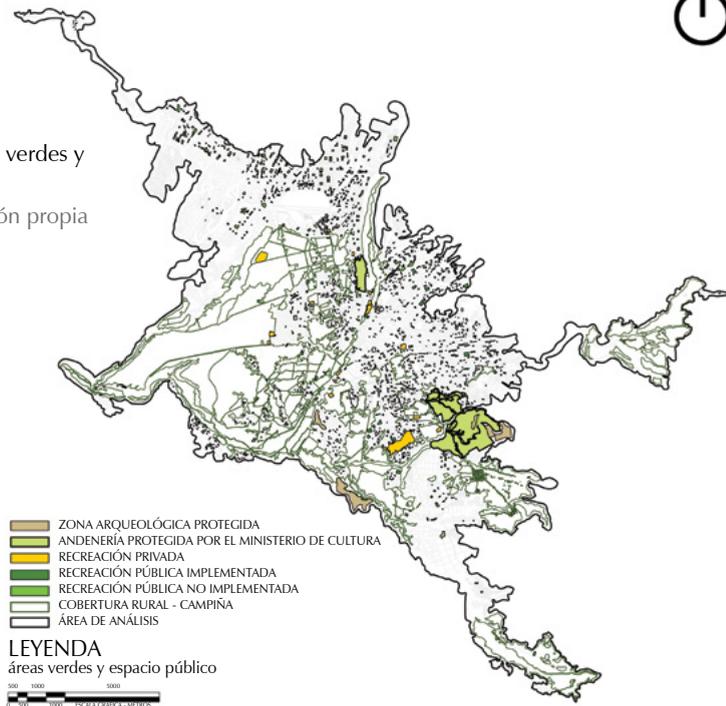
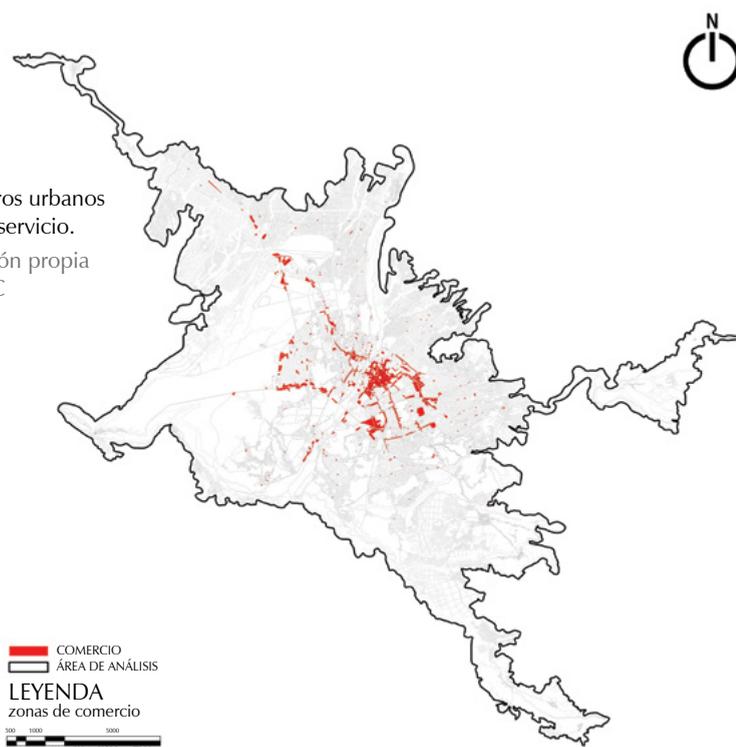


Figura 6. Centros urbanos comerciales y de servicio.
Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC



aprobadas, mas no totalmente reguladas, en el pasado. Estos bolsones grandes de vivienda monofuncional permiten sugerir que la creación de un elemento activador tendría la capacidad para reconectar dichas zonas discriminadas con el centro de la ciudad, gracias a una función descentralizadora, para dinamizar diferentes sectores.

En la figura 8 se observa la presencia de aumento de la densidad poblacional en determinados sectores, de acuerdo con el censo realizado el 2007 por el INEI, donde la Zona de Umopalca, en el distrito de Sabandía, tiene una densidad poblacional de 101,0 habitantes/km² siendo Sabandía uno de los distritos con densidad más baja. Por lo tanto, posee una característica importante para ser un pericentro, es decir, tiene la oportunidad de la redensificación, para la proyección de expansión urbana de Arequipa Metropolitana.

AL revisar el PDM 2016-2025 y poner especial atención en la zona sur para ayudar a consolidar el sector dándole uso de vivienda de alta densidad, resalta el tratamiento de conectividad a la red vial de la ciudad: esto da oportunidad para generar inversión pública y privada que permita generar equipamientos urbanos y áreas de vivienda en alta densidad, que, a su vez, sirvan a más población. Para una mayor comprensión de esto, se puede consultar la figura 9.

Sin embargo, se deben tomar consideración temas que llaman la atención como los relacionados con zonas donde la depredación de las áreas agrícolas de la ciudad que fueron direccionadas para su modificación y la intrusión de nuevas edificaciones, sobre la consolidación de asentamientos informales, gracias a la obtención del título de propiedad, con su cuestionable emplazamiento

en zonas de riesgo. No se debe perder de vista que al realizarse ese cambio de zonificación se agrava el tema ambiental, para el beneficio exclusivo del sector inmobiliario, de construcción y de apertura de vías, a costa de la depredación de la campiña arequipeña, una zona especial regulada, se supone, como reserva paisajista.

Para identificar las condiciones que explican la formación de centralidades, se debe tomar en cuenta el crecimiento no planificado de la ciudad de Arequipa; por tanto, la evolución urbana de la ciudad de Arequipa depende bastante de los siguientes factores: geográficos, estructurales, del mercado, del uso de suelos y de la intervención de políticas públicas, además de la coyuntura de proyectos o inversión en la metrópoli.

Las centralidades se clasificaron en “metropolitanas, zonales, sectoriales y barriales, ver Tabla 1, definiéndose la escala según la capacidad de la centralidad de atraer flujos de personas y bienes. La capacidad de atracción de la centralidad está directamente relacionada a la existencia y tipo de equipamientos, empleos y sitios de utilidad general, nivel de accesibilidad como nodos de transporte y grado de representatividad. (Cuenin y Silva, 2010, p. 22)

En el proceso de identificar centralidades en Arequipa, se toma en cuenta la recopilación de información del PDM mediante un estudio del sistema vial metropolitano, el crecimiento histórico, las áreas verdes y de espacio público, las zonas comerciales predominantes, la consolidación urbana de vivienda y la densidad urbana, todo lo cual permite plasmar en un mapa las centralidades.

El resultado de cruzar la información entre los diferentes mapas de información y sistemas de la ciudad de Arequipa permite determinar puntos neurálgicos en la ciudad, de donde resulta que Umopalca es la nueva zona con mejor potencial de interacción, por su poco grado de consolidación, su capacidad de densificación y su ubicación pericéntrica, que permite su integración a la campiña y la urbe, gracias a su contexto de I-UR, lo cual la vuelve idónea para la concentración de actividades del ámbito metropolitano, como se puede apreciar en la figura 10.

Umopalca, diagnóstico urbano

Al ser Umopalca una zona con características ideales por explotar y un nuevo foco de expansión urbana dentro del marco del PDM, radica en la determinación de las condiciones físico-espaciales y urbano-arquitectónicas que orientarán el desarrollo de la propuesta de una nueva centralidad urbana.

La topografía en Umopalca es muy variable: haciendo el análisis del sitio, se logra identificar tres zonas, las cuales están diferenciadas por sus usos. La zona con más pendiente corresponde al área agrícola, en la cual hay un aprovechamiento de la topografía para generar andenerías, y

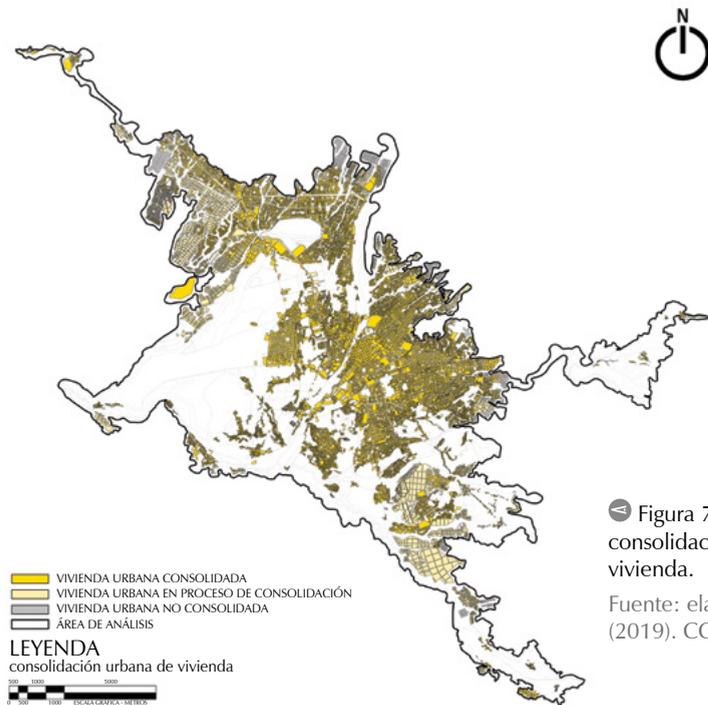


Figura 7. Áreas de consolidación urbana de vivienda.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

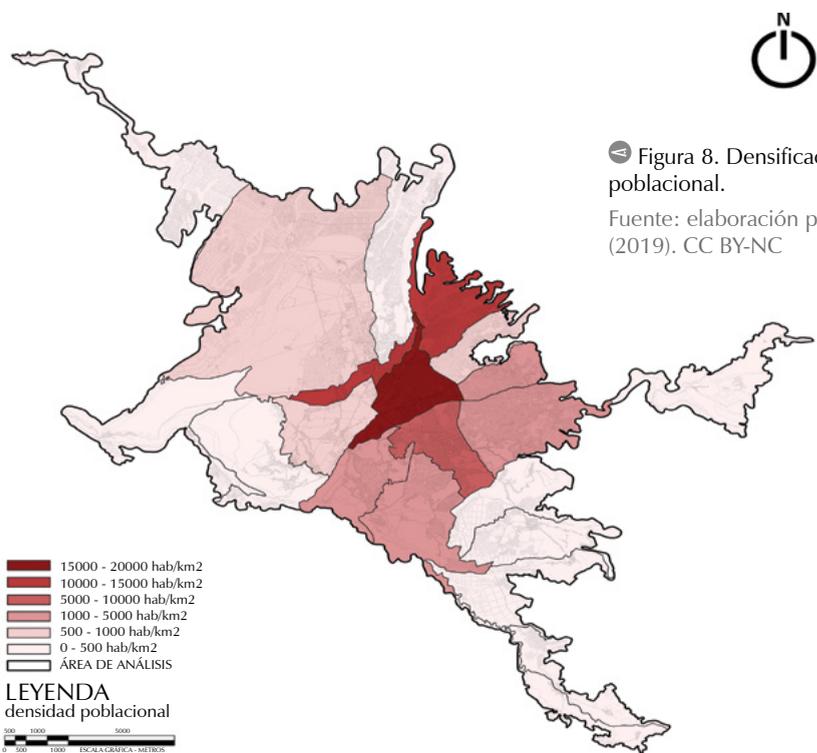


Figura 8. Densificación poblacional.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

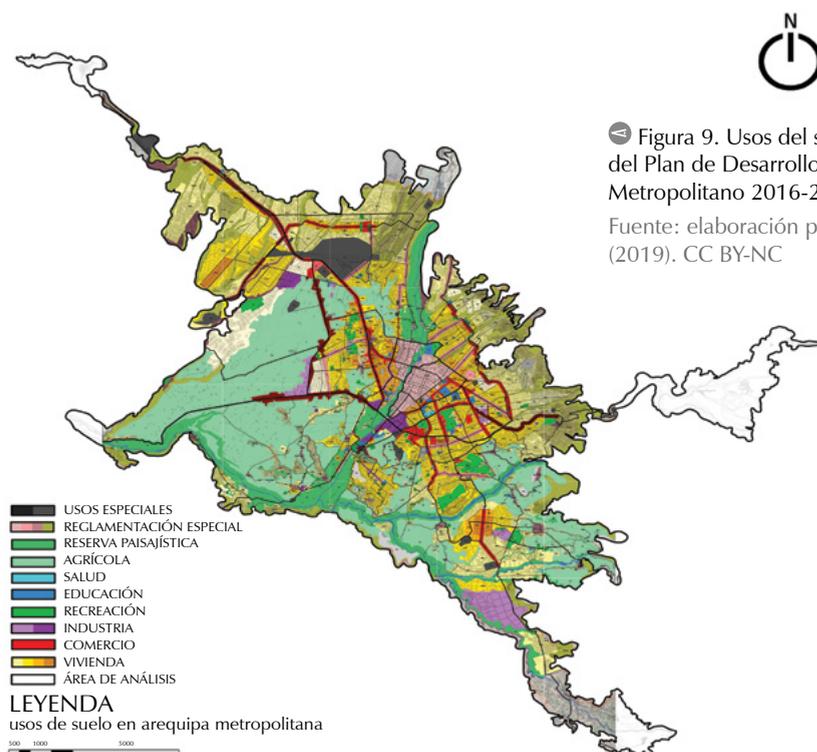


Figura 9. Usos del suelo del Plan de Desarrollo Metropolitano 2016-2025.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

Sector en la Ciudad	Tipología de centralidad			
	Metropolitana	Sectorial	Zonal	Barrial
Norte	Aeropuerto Rodríguez Ballón	Parque industrial Río Seco	Pueblo tradicional Yura y centro de Cerro Colorado	Municipalidad de Yura; parque Los Coritos 2; cementerio de Cerro Colorado y centro de toros el Azufral
Centro	Centro Histórico de Arequipa	Zona comercial de la Av. Ejército; campus Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA); plataforma Avelino Cáceres y balneario de Tingo	Colegio militar Francisco Bolognesi; centro comercial Mall Plaza; cementerio La Apacheta y parque industrial Arequipa	Parque Pachacútec; parque industrial Asociación de Pequeños Industriales y Mecánicos de Arequipa (APIMA) y cementerio de Mariano Melgar
Sur	Asociación Umopalca (en formación)			Pueblo de Quequeña
Zonas periurbanas			Pueblos de Uchumayo, Congata, Sogay, pueblo tradicional Characato y pueblo de Chiguata	

Tabla 1. Tipología de centralidad.

Fuente: adaptado de: *Identificación y fortalecimiento de centralidades urbanas. El caso de Quito* (Cuenin y Silva, 2010).

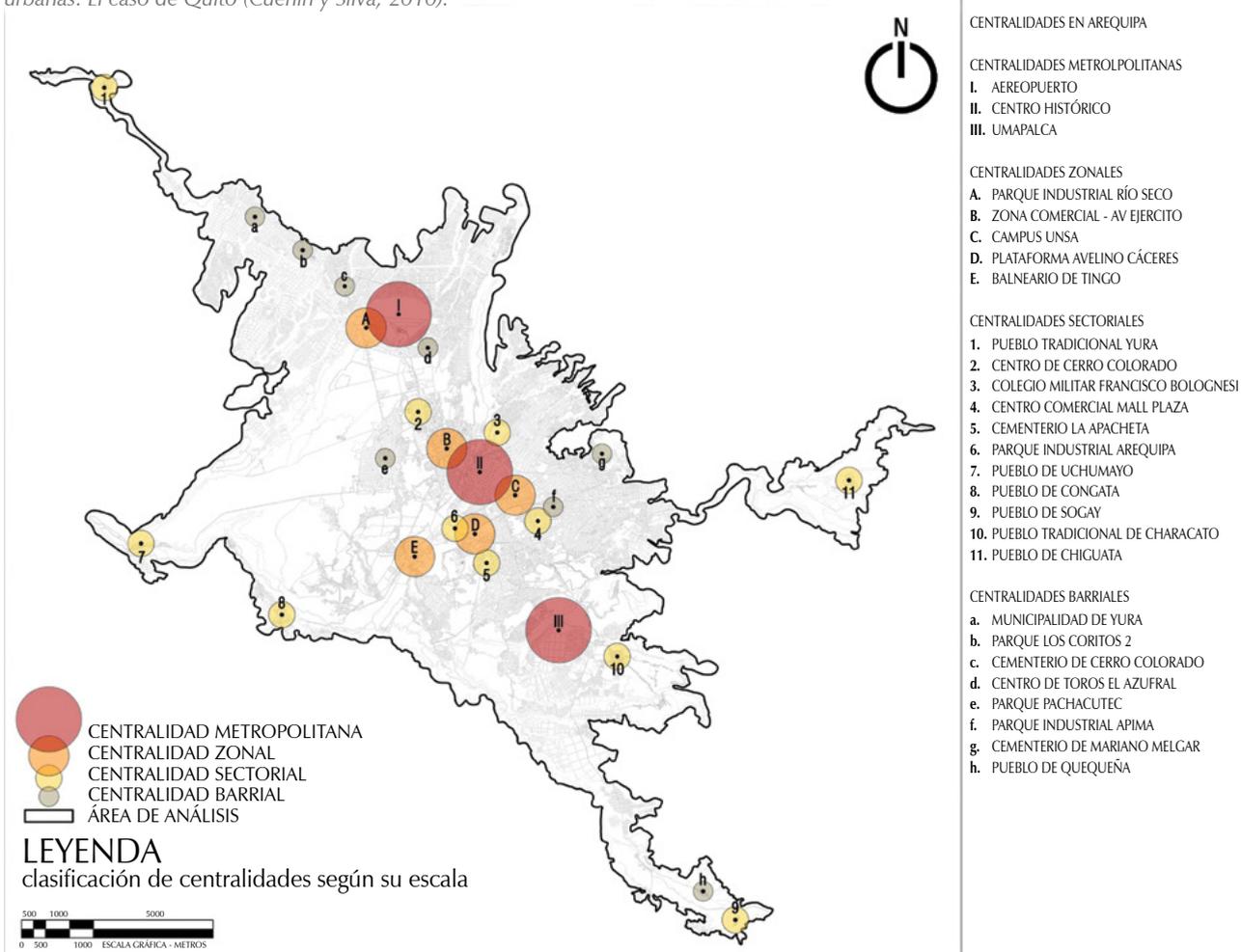


Figura 10. Mapeo de identificación de centralidades en Arequipa.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

que limita con los demás distritos. La segunda zona corresponde a un área de viviendas de baja densidad y que tiene pendiente moderada. La tercera zona es un área con pendiente máxima del 5%, y que actualmente no está consolidada; dicha zona se caracteriza por tener grandes manzanas para lotes de uso industrial.

De acuerdo con el PDM 2016-2025, el sector de Umopalca cuenta con cinco tipos de usos de suelo (vivienda, comercio, industria, zona agrícola y usos especiales); siendo tres de ellos: vivienda, comercio y usos especiales, los más considerables en la zona. La infraestructura de servicios se encuentra en proceso de consolidación; actualmente, se están realizando los trabajos de saneamiento: en

agua y desagüe, se están realizando los trabajos de instalación; en electricidad, el servicio está en proceso de consolidación, y las conexiones serán de manera soterrada, de acuerdo con lo señalado por la Asociación de Productores Pecuarios Umopalca, que es la principal promotora para la regularización y formalización del derecho de propiedad de la zona. En cuanto, a las vías y las veredas, también se hallan en proceso de consolidación.

Los tipos de contaminación que se producen cerca de Umopalca son la del agua, la del suelo y la electromagnética-visual. Existe contaminación en el cauce de los ríos Socabaya y Cancahuani debido a que la mayor parte del año el cauce

de ambos está seco. A su vez, son usados como botaderos de basura y lavaderos de autos; principalmente, en la vía de trocha que conecta el distrito de José Luis B. y Rivero con Umapalca. La contaminación electromagnética visual se da por la actividad de la planta eléctrica, la cual está rodeada de cercos metálicos y provoca que haya una barrera visual entre la campiña y el área urbana. En Umapalca se encuentra la subestación eléctrica que provee energía a la ciudad.

Criterios de revalorización Umapalca

Además de lo anterior, en la región pululan las prácticas empresariales informales, la poca innovación tecnológica, los procesos de producción que generan problemas de productividad, la pobre labor de planeamiento y el tenue asesoramiento especializado. Tales condiciones no coadyuvan a dinamizar la economía local desde un punto de vista económico-empresarial. El sector de Umapalca tiene varios tipos de reglamentación para vivienda (baja, media y alta densidad); al contemplar esta reglamentación se tiene una imagen completa de la tipología para vivienda desarrollada en torres y barras que generen espacios de recreación pasivos y activos dentro de cada terreno. El área de los terrenos disponibles para desarrollar la vivienda en alta densidad tiene un área aproximada de 5000,00 m² y son de forma rectangular, debido a su antigua zonificación industrial. Así mismo, en una situación hipotética estos terrenos se podrían acumular, y así tener una mayor área para generar una mejor distribución de la edificación que estaría acorde a la altura permisible para edificaciones de alta densidad.

La propuesta para la conectividad urbana es mediante un tratamiento para el área aledaña al río, pues actualmente esa es un área que sirve de botadero de basura y donde se explotan agregados para la construcción; así mismo, durante la mayor parte del año este río tiene muy poco caudal, lo que permitirá proponer espacios de cominería y terrazas para la recreación pasiva. De igual modo, el área delimitada abarca también el sector por donde pasa el puente, y que incluye andenerías y un sector del río. Se toma-

rán en cuenta acciones estratégicas tal como se muestra en la tabla 2.

Resultados

Según Cuenin y Silva (2010), “Los modelos de intervención incorporan estrategias y acciones diferenciales según las características particulares de cada tipología de cada centralidad”. Al estimar el sector de Umapalca como una nueva centralidad periurbana que se encuentra en formación, se debe actuar siguiendo los siguientes criterios:

- Fortalecer su acceso y su conexión con la ciudad
- Reforzar el desarrollo productivo, económico y social
- Establecer criterios de intervención que beneficien la calidad urbana

Para poder caracterizar a las centralidades que se encuentran en formación se aplican *proyectos detonantes*, que, de acuerdo con Cuenin y Silva se priorizan en cuanto a lo siguiente:

- El rol de la centralidad en el sistema de centralidades
- Las ventajas naturales de la centralidad y los beneficios que se puede explotar
- El impacto en el bienestar de familias con ingresos bajos
- La capacidad para detonar procesos de recuperación de la zona de intervención.

La información puede interpretarse en un cuadro resumen que sintetice un modelo de intervención para Umapalca, tal como se muestra en la tabla 3.

En los mapeos realizados a escala metropolitana se identifica una gran oportunidad en el área de Umapalca, que, por la morfología del sector y por su ubicación estratégica, presentaría un gran potencial para desarrollar una nueva centralidad urbana. Esta situación es tomada en cuenta por el PDM, pues otorga uso de vivienda en alta densidad, permitiendo alturas de edificación hasta por doce pisos, fortalece el carácter, la conectividad urbana e incrementa su densificación.

Tabla 2. Acciones estratégicas de revalorización. Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

Lineamiento	Acción estratégica
Mejorar la interconectividad urbana para potencializar la dinámica territorial de Umapalca	Proponer un puente interdistrital que permita la conexión de la centralidad urbana con el resto de la zona sur de la ciudad
	Dividir en dos el terreno de la propuesta para ceder área a la nueva vía de conexión
	Potenciar y jerarquizar vías existentes que permitan continuar con la propuesta del PDM
Desarrollar una centralidad urbana para la concentración de actividades en la zona sur de Arequipa Metropolitana	Formalizar los paraderos urbanos mediante el diseño urbano
	Establecer un elemento urbano como hito jerárquico que permita descentralizar actividades y dinamizar Umapalca
	Proponer actividades dinamizadoras acordes a las necesidades de la zona sur

En la figura 11 se puede observar la morfología de la interfase, caracterizada por la pendiente pronunciada a cada lado del río; por ende, se proyecta la necesidad de un puente que permita unir ambas zonas, de acuerdo con la magnitud de la vía propuesta y con edificaciones de mayor altura, debido a su densificación, como se muestra, a su vez, en la figura 12. En la propuesta se desarrolla un equipamiento urbano que se encuentra al ingreso del sector de Umopalca y da la bienvenida a ese nuevo núcleo urbano. Esto, mediante un plan de desarrollo específico que revalore el área de la interfase y permita crear una nueva centralidad urbana para proponer equipamientos de carácter metropolitano y mejoren la calidad de vida urbana de los habitantes.

para la construcción, al igual que contaminación y descuido de este borde natural. En la figura 14 se proyecta una visión del futuro, gracias a la planificación y la implementación de un puente proyectado, que una las zonas urbanas en convivencia con las áreas rurales que conforman la I-UR; adicionalmente, se incluye un camino peatonal, que puede ser usado en las épocas de poco caudal.

Modelo de intervención en Umopalca

En el caso de Arequipa Metropolitana, esta se ubica el área de I-UR en la zona sur, la cual forma parte de límites distritales como José Luis B. y Rivero y el distrito de Sabandía. Dicha área presenta como característica que se encuentra delimitada por bordes naturales, como el río Socabaya, el río Cancahuani y las andenerías, tal como se muestra en las figuras 15 y 16.

Actualmente el sector de Umopalca ubicado en el distrito de Sabandía no tiene una conexión

Tabla 3. Modelo de intervención en Umopalca.

Fuente: adaptado de *Identificación y fortalecimiento de centralidades urbanas. El caso de Quito* (Cuenin y Silva, 2010).

En el estado actual de la I-UR, como se puede observar en la figura 13, el cauce del río se encuentra seco la mayor parte del año (se activa solo en temporada de lluvias); se observan también elementos para la extracción de agregado

Centralidad	Tipo	Características distintivas	Función dentro del sistema de centralidades	Proyecto detonante	Otros proyectos
Umopalca	Metropolitana en formación.	Ubicación estratégica para la descentralización de actividades y la conexión de la zona sur de Arequipa con el resto de la ciudad.	Área de conexión e intercambio en una I-UR con un área residencial potencial de densificación urbana.	Centro de emprendimiento e innovación empresarial, como una plataforma de espacio para la experimentación y la innovación, en beneficio de la compensación de servicios urbano-rurales.	Fortalecimiento de equipamientos urbanos que se implementarán en función de la capacidad del territorio para la población estimada: salud, educativos, culturales y recreación.

Figura 11. Corte transversal de la I-UR (estado actual).

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

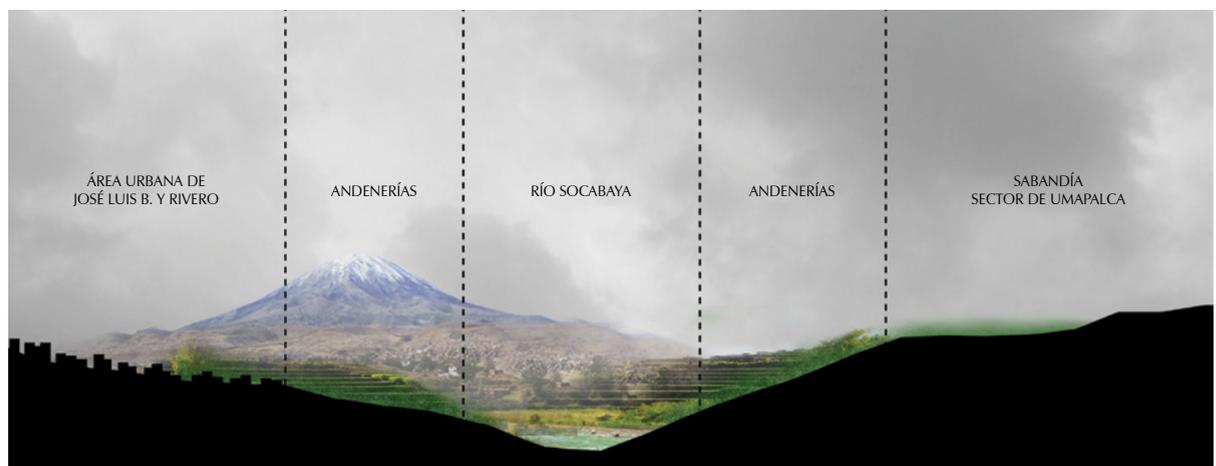


Figura 12. Corte transversal de Umopalca (Propuesta).

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC



directa (puente) con el área urbana perteneciente al distrito de José Luis Bustamante y Rivero, según se ve en la figura 17; sin embargo, existe un camino de trocha para el paso de peatones y la movilidad de carga pesada, y el cual no cuenta con alumbrado público y denota inseguridad, y es propensa a subidas del caudal del río y a la contaminación, como se muestra en la figura 18. Así mismo, este sector sirve como área de explotación de agregados para la construcción, y se usa también como botadero de los desechos de desmonte de construcción, además de su contaminación por basura.

Es necesario acotar que el estudio para desarrollar una propuesta a fin de identificar y, posteriormente desarrollar, una centralidad urbana es, en efecto, un trabajo teórico, resultado de la aproximación de ideales sobre la realidad, pero siempre se ha de tomar en cuenta la decisión política, pues el ámbito de maduración de un proyecto de esta envergadura se somete a diferentes apreciaciones, en medio de las cuales influyen, principalmente, los contextos políticos, así como los económicos y los sociales. Ante esta situación, la academia debe dar un paso al frente y divulgar el conocimiento que desarrolla para el beneficio de la población.

Discusión

De acuerdo con lo afirmado por Allen (2003) sobre la administración de las áreas periurbanas, se ha podido observar y determinar que las I-UR se encuentran en límites distritales, donde se observan ecosistemas naturales y productivos

que, debido a sus características, genera una ambigüedad de la administración del gobierno local respecto a sus límites territoriales y se observa que no hay una correcta administración del gobierno ni una valoración adecuada de esta extensión del territorio, resultando en desvaloradas y expuestas a la contaminación. Dicho eso, se puede reafirmar la idea de que las I-UR deben ser identificadas y potencializadas, ya que las mencionadas áreas se caracterizan también por



Figura 13. Foto del estado actual.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC



Figura 14. Propuesta de una visión.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

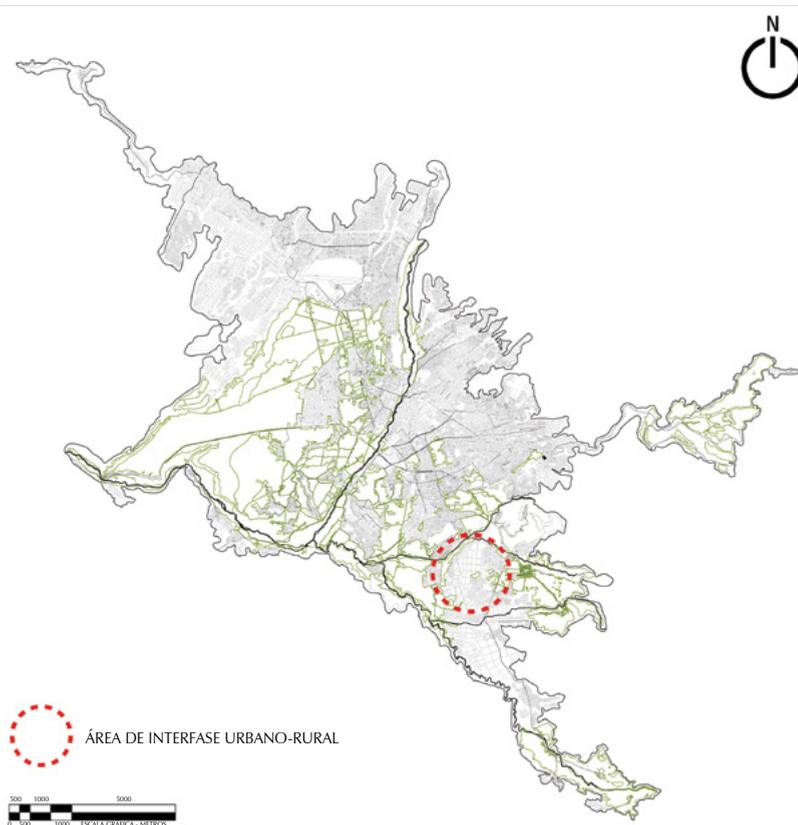


Figura 15. Ubicación de la I-UR.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

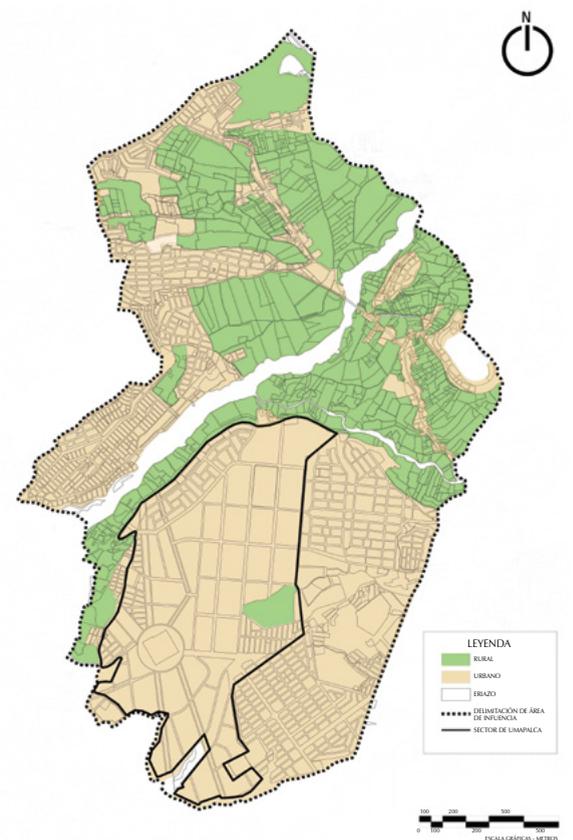


Figura 16. Estudio de I-UR.

Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

tener baja densidad, no estar bien articuladas a la ciudad, los bordes naturales y el tipo de topografía, que fortalece la segregación.

Las implicancias significativas para la calidad de vida de las personas que viven en las áreas periurbanas y para el empleo agrícola y rural, mencionadas por Allen (2003), dependerían de una adecuada planificación desarrollada en un PDE. Para generar una transición gradual entre el área rural y el área urbana mediante zonas de recreación y áreas verdes, las que, en el caso de Umapalca, servirían como miradores, por su morfología, se tendría que normar las alturas de edificación con viviendas de baja densidad en el área cercana a los límites rurales y altas densidades, a medida que se alejen del área rural.

Como menciona Caporossi (2015), la centralidad se asocia a la toma de decisión sobre el territorio mediante la mediación del Estado con políticas urbanas. A eso se debe añadir que los componentes que serían afectados o beneficiados con dichas decisiones serían: las municipalidades distritales aledañas, el gobierno regional de Arequipa, las asociaciones de vecinos, los propietarios de los terrenos y los inversionistas interesados.

Como se pudo observar en el trabajo en campo, el sector de intervención forma parte de una asociación llamada Asociación Semirural de Productos Pecuarios Umapalca. Cabe añadir que esta asociación tenía pensado utilizar el terreno para desarrollar actividades industriales; con el correr del tiempo, dicha idea no se consolidó. Más adelante se aprobó el Plan de Desarrollo Metropolitano, el cual designó esta área como

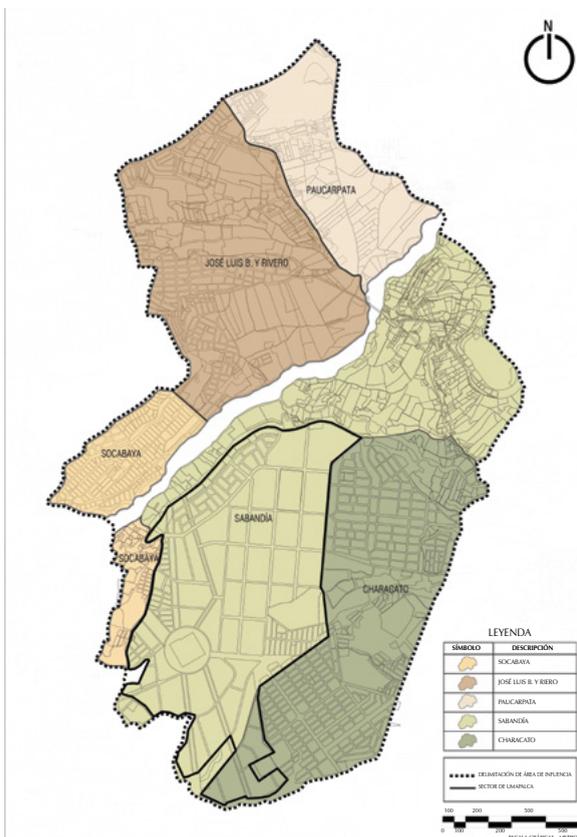
de alta densidad y una mejor articulación al centro de la ciudad. La asociación tomó la nueva normativa como oportunidad para proyectarse como un nuevo núcleo de servicios, gracias a que existe un área designada como aporte metropolitano en la lotización del sector; dicha área es propiedad del Gobierno Regional de Arequipa, y en ella sería factible la creación de infraestructura de carácter metropolitano que valga como centro urbano.

La consolidación de la nueva centralidad propuesta requerirá la inversión pública y privada, como menciona Gil (2008), y se resalta que el artículo toma como base la investigación de una tesis en la que se desarrolla como proyecto arquitectónico un equipamiento urbano que ayudaría a consolidar la nueva centralidad, planteamiento que se hace bajo una inversión pública y privada.

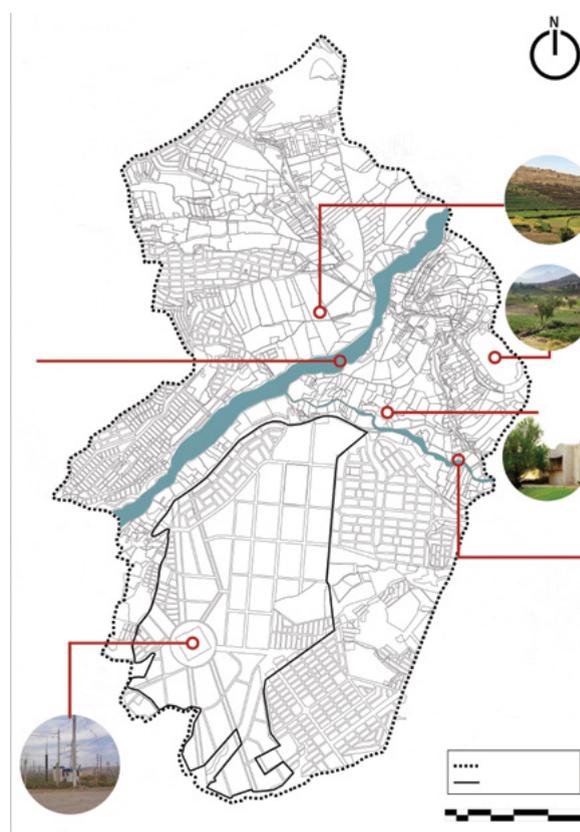
Conclusiones

El planteamiento del estudio de centralidades urbanas en la ciudad de Arequipa da como resultado reconocer las zonas de mayor concentración de actividades; de esta manera se logró identificar nuevas zonas con mayor potencial para convertirse y desarrollarse en un nuevo punto neurálgico en la zona sur de Arequipa Metropolitana.

Las zonas periurbanas de Arequipa se encuentran desatendidas, debido a que la concentración de la población por actividades en el centro de la ciudad da como resultado la necesidad potenciar un nuevo pericentro que desarrolle actividades para la descentralización y la dinámica urbana de su sector.



A Figura 17. Delimitación de distritos.
Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC



A Figura 18. Entorno inmediato al área de estudio.
Fuente: elaboración propia (2019). CC BY-NC

El tema de I-UR es incipiente en el ámbito local, debido a que la investigación se enfoca en determinar centralidades urbanas; se ha evidenciado que se necesita un mayor estudio para comprender el comportamiento entre la ciudad y lo rural, y en el estudio hacen poca presencia el proceder de la población y la política.

La falta de antecedentes locales para potenciar nuevas centralidades periféricas como objeto de estudio limita la investigación en el estudio de casuística.

La utilización de mapeos a escala metropolitana para detectar centros urbanos principales ayuda a la selección de áreas con gran potencial para desarrollar nuevas centralidades; el caso de Umapalca es uno de gran valor en tal sentido,

gracias a su poco desarrollo, pero de gran potencial, gracias al PDM.

La creación de nuevas centralidades en zonas periféricas urbano-rurales, ayudará a mejorar la calidad de vida de las personas, al implementarse equipamientos que satisfagan las necesidades de la población, de modo que se acorten los viajes a zonas con superávit de servicios, o, incluso, al encontrar en su propio sector lo que necesiten.

Es necesario mencionar que el cambio de zonificación de suelos en el PDM está prohibido desde finales de 2019, debido a casos de violación de la intangibilidad del suelo con reglamentación especial y agrícola para la expansión urbana, en beneficio de intereses privados.

Referencias

- Allen A. (2003). Environmental planning and management of the peri-urban interface: perspectives on an emerging field. *Environment and Urbanization*, 15(1), 135-148. <https://doi.org/10.1177/095624780301500103>
- Camerin, F. (2018). Vegara Gómez, A. y De la Rivas Sanz, J. L. (2016). Supercities. La inteligencia del territorio. Fundación Metrópoli, Madrid, 390 pp., ISBN 978-84-608-4460-0 [Reseña]. *Investigaciones Geográficas*, (96). <http://dx.doi.org/10.14350/rig.59720>
- Caporossi, C. (2015). *Las centralidades barriales en la planificación urbana* [tesis de maestría]. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/69945/6/ccaporossiTFM0617memoria.pdf>
- Cuenin, F., y Silva, M. (2010). *Identificación y fortalecimiento de centralidades urbanas*. El Caso de Quito, IDB-TN-156 (Julio), 1-40. https://flacso.edu.ec/cite/cuenin-f-et-al_2010_identificacion-y-fortalecimiento-de-centralidades-urbanas-el-caso-de-quito/
- De la Vega, D. (2008). *Sistema de centralidades. Estrategia para conformar centralidades en red a partir de equipamientos de educación* [tesis de maestría]. Pontificia Universidad Javeriana. <http://hdl.handle.net/10554/165>
- Dupuy, G. (1998). *El urbanismo y las redes. Teorías y métodos*. Editorial Oikos-Tau.
- Gil, A. (2008). Concepción de centralidades periféricas en el marco de la planificación urbana. *Memorias de VII Seminario ACIUR 2008*. <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/descargasdocs/eventos/seminarios-de-investigacion-urbano-regional-aciur/memorias-vii-seminario-aciur-2008/mesa-2/167-concepcion-de-centralidades-perifericas-en-el-marco-de-la-planificacion-urbana/file>
- HYDEA-Target Euro (2008). *Programa de Fortalecimiento del Sistema de Centralidades Urbanas de Quito* (EC-L1041). Informe Final de Consultoría.
- Jiménez, A. (2009). *Movilidad y centralidades, un diálogo urbano* [tesis de maestría]. Escuela de Planeación Urbano-Regional. Universidad Nacional de Colombia. http://www.bdigital.unal.edu.co/3419/1/43157692.2009_1.pdf
- López, J. F., Delgado, D. L., y Vinasco, L. (2005). La interfase urbano rural como territorio y espacio para la sostenibilidad ambiental. *Revista de Ingenierías Universidad de Medellín*, 4(7), 29-41. <https://investigaciones-pure.udem.edu.co/es/publications/la-interfase-urbano-rural-como-territorio-y-espacio-para-la-soste>
- López, L. (2010). *Diccionario de términos sobre la ciudad y lo urbano*. Biblioteca nueva.
- Mena, A. (2008). Las nuevas centralidades urbanas del Distrito Metropolitano de Quito. Centro Panamericano de estudios e investigaciones geográficas, 1-25. https://www.academia.edu/24849256/LAS_NUEVAS_CENTRALIDADES_URBANAS_DEL_DISTRITO_METROPOLITANO_DE_QUITO
- Vegara Gómez, A. y de la Rivas Sanz, J. L. (2016). *Supercities. La inteligencia del territorio*. Fundación Metrópoli.
- Vilela, M. (2012). Aspectos topológicos y reticulares en la comprensión del territorio y la ciudad. *Cuadernos* (7), 37. http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/28685/Cuadernos_07_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arquitecturas tradicionales y populares: un reto para la historiografía de la arquitectura en Colombia

Traditional and popular architectures: a challenge for architecture historiography in Colombia

Guillermo Gutiérrez-Morales

Universidad Católica de Pereira (Colombia)

Facultad de Arquitectura y Diseño

Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia, Manizales (Colombia).

Antropólogo, Arqueólogo y Mg. Historia, Universidad del Cauca, Popayán (Colombia).

Especialista en Educación, Universidad Católica de Manizales, Manizales (Colombia).

Candidato a Doctor en Arte y Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia).

<https://orcid.org/0000-0001-7889-521X>.

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=Y-2jSv-Tl79sC>

guillermo.l.gutierrez@ucp.edu.co

Gutiérrez-Morales, G. (2019). Arquitecturas tradicionales y populares: un reto para la historiografía de la arquitectura en Colombia. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 60-68. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2040>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2040

Resumen

La mirada sobre las arquitecturas tradicionales —en este caso, de los pueblos indígenas misak y nasa, así como de comunidades negras, en el departamento del Cauca— tiene su razón de ser en la necesidad de reconocer la arquitectura propia de estos grupos humanos, para que hagan parte de la historiografía de la arquitectura colombiana. Se partió de investigaciones cuyo objetivo fue la reconstrucción crítica de las transformaciones de dichas arquitecturas durante el periodo de modernización del Estado-nación. Se hizo un ejercicio metodológico que integra la etnografía, la revisión de archivo notarial y prensa, de cartografía y planimetrías, levantamientos arquitectónicos *in situ* y cronotipologías de estas arquitecturas en el área urbana y rural de los municipios de Silvia y Suárez. Con esto se busca el reconocimiento de la casa como hábitat básico, donde está el punto de partida de la reproducción social con sus representaciones y simbolismos, como elemento estructural de la cultura de los grupos humanos asentados en la ruralidad del Cauca.

Palabras clave: Conocimientos tradicionales; cultura tradicional; investigación histórica; cultura; cultura indígena; patrimonio cultural; arquitectura vernácula;

Abstract

This reflection raises the need to redirect the look on traditional architectures, in this case of the Misak and Nasa indigenous peoples, as well as black communities in the Cauca department, a reflection motivated by the need to recognize the architecture of these human groups to be part of the historiography of Colombian architecture. The above based on two investigations whose objective was the critical reconstruction of the transformations of these architectures during the period of modernization of the nation-state. Methodological exercise that integrates ethnography, the review of notarial and press archives, cartography and planimetries, on-site architectural surveys and chronotypologies of these architectures in the urban and rural areas of the municipalities of Silvia and Suárez. What this seeks is acknowledging the house as a basic habitat, where the starting point of social reproduction lies with its representations and symbolisms, as a structural element of the culture of human groups settled in the rurality of Cauca.

Key words: Traditional knowledge; traditional cultures; historical research; culture; indigenous culture; Cultural heritage; vernacular architecture;

Recibido: abril 03 / 2018

Evaluado: oct. 21 / 2019

Aceptado: dic. 12 / 2019

Introducción

El presente artículo es uno de los resultados de dos investigaciones¹ que se desarrollaron en el departamento del Cauca, en Colombia, dentro del marco de las tesis en antropología y de la Maestría en Historia, a partir de una inquietud inicial por conocer la arquitectura doméstica tradicional (figura 1) de este territorio multiétnico y pluricultural del país. Un territorio que, históricamente, ha acogido múltiples acontecimientos y coyunturas en la construcción de la nación, como los relacionados con la tenencia de la tierra. Tal situación en el territorio caucano ha dado lugar a oscilantes ciclos económicos y a crisis sociales localizadas de duración intermedia, en las que se han incubado procesos de resistencia soterrada de lo cultural, desde su base étnica, tanto en lo material como en lo inmaterial.

El tema de investigación sobre la arquitectura doméstica tradicional se trabajó con comunidades urbanas periféricas y rurales, con el caso del municipio de Silvia (Cauca), donde se encuentran pueblos indígenas paez y guambiano², así como campesinos y habitantes urbanos mestizos, en un territorio referenciado administrativamente, pero no compartido. De igual manera, con la comunidad negra del Consejo Comunitario de Mindalá, en Suárez, donde la construcción de la represa de La Salvajina afectó, desde mediados del siglo XX, el hábitat de varios corregimientos del municipio (figura 2).

Se plantea, entonces, como objeto de estudio la arquitectura de la casa como producto de la

1 Proyecto 1: la arquitectura habitacional en Silva, Cauca (1930-1950).

Proyecto 2: la arquitectura doméstica de la comunidad negra del consejo comunitario de Mindalá, en Suárez, Cauca: poblamiento, hábitats e identidad.

2 Nasa y misak desde un reconocimiento emic. Los términos emic y etic fueron introducidos por el lingüista antropológico Kenneth Pike (1967) y han sido adoptados por los antropólogos sociales. En este caso, emic se refiere a cómo explican los miembros de la misma sociedad un fenómeno, una costumbre o un concepto propio.

cultura, la casa tradicional en la ruralidad, que es repensada y reeditada desde lo histórico dentro del marco de lo étnico. Se plantea la necesidad de una mirada de “lo histórico-cultural”, en torno a la casa tradicional rural, entendida como el constructo social-familiar que se configura a partir de la interacción de las personas en un territorio reconocido por ellas mismas desde la tradición oral y su experiencia de vida, donde se han construido históricamente respuestas a las condiciones particulares de existencia y donde, a partir de rituales y prácticas, se definen formas de vida constituidas desde la realización de actividades sociales y familiares compartidas.

Con estas premisas se define el tema de la presente investigación, teniendo en cuenta la arquitectura de la casa que surge a partir de la cultura, la historia social en el lugar, las condiciones particulares de habitar, y, por ende, de los hábitats de los pueblos indígenas nasa (figura 3) y misak en Silvia, así como de las comunidades rurales afrodescendientes del corregimiento de Mindalá, en Suarez, en el Cauca (figura 4). Con lo anterior se establecería que la casa en estos grupos no es neutral, pues en ella se incuban procesos de resistencia sociopolítica y cultural, así como de supervivencia y convivencia, entendiendo que el objeto de estudio es la casa, pero no solo en su noción material y funcional, sino aquella casa que puede ser descrita como receptáculo de prácticas sociales y culturales.

La motivación de la presente reflexión se establece a partir de esas posibilidades que reposicionan a quien investigue sobre arquitectura frente a la historia, debido a la posibilidad de interpretar las estructuras profundas presentes en el contexto histórico de la experiencia propia y ajena.

La relevancia de una relectura de la casa desde lo histórico-cultural remite a las múltiples interpretaciones posibles de ser y estar en un lugar. Allí confluye lo humano en intimidad y se gestan las concepciones idealizadas del ser. En la casa, con su espacialidad y su materialidad como escenario, las aspiraciones encuentran principios explicativos que le permiten al ser humano ordenar su mundo y configurar interpretaciones de lo que sucede por fuera de ella; esto es, la tragedia de la existencia.

Una panorámica general del problema que motiva esta reflexión, para la arquitectura, surge por los pocos trabajos historiográficos de la arquitectura tradicional elaborados con perspectivas regionales, de tipo localizado, rural o étnico; quizás, por la imposibilidad de manejar el territorio social colombiano, debido a la pluralidad entre regiones y en el interior de ellas mismas, como una unidad historiable (Arango, 2009, p. 34). Esto evidencia que no es posible construir una visión homogénea de las comunidades en los contextos regionales del país, ni, por tanto, de sus arquitecturas.

Igualmente, para la ruralidad y la periferia, como lo plantea para la ciudad Gutiérrez-Aristizábal (2017), es importante el reconocimiento de “la relación del hombre con su entorno físico y

V Figura 1. Casa tradicional misak en el resguardo de Guambia, Silvia (Cauca).

Fuente: elaboración propia (2017). CC BY-NC-ND



A Figura 2. Colombia. Departamento del Cauca. Municipios de Popayán, Silvia y Suárez. Localización general.

Fuente: elaboración propia (2017). CC BY-NC-ND

A Figura 3. Casa tradicional nasa, en carrizo y bahareque. Páez (Cauca).

Fuente: elaboración propia (2017). CC BY-NC-ND

A Figura 4. Casa palafítica afrodescendiente. Suárez (Cauca).

Fuente: elaboración propia (2017). CC BY-NC-ND

social expresado en la construcción de su hábitat, [...] como referente uno de sus productos culturales más significativos” (p. 17), lo que se constituye en un tema estructural de investigación interdisciplinar para su reflexión y su discusión.

Es en su territorio en el lugar donde, más allá de la materialidad, emerge el hecho de habitar como condición que permite llegar a la expresión pura y abstracta del espíritu que la arquitectura acoge. Por lo tanto, se hacen necesarias reflexiones sobre el valor histórico-cultural de dichas arquitecturas, hacia una historiografía que las reconozca, que ayude a superar la marginalización de expresiones materiales construidas a partir de estructuras inmateriales vitales, como las presentes en la arquitectura de la casa rural tradicional.

Metodología

En esta investigación, de carácter teórico y empírico, para establecer los principales referencias investigativas sobre la casa rural tradicional, se hizo una segmentación de la pregunta de investigación a partir de temáticas que, teórica y metodológicamente, permiten establecer lo hecho respecto a temas históricos, culturales, sociales y políticos que, de manera directa o alterna, se vinculan con la casa rural tradicional y su arquitectura de los pueblos indígenas nasa y misak, en Silvia, y las comunidades afrodescendientes del corregimiento de Mindalá, en Suárez, tanto en la particularidad del área de estudio como, de manera complementaria, en otras regiones que históricamente habitan estos grupos.

Para la comprensión de la arquitectura de la casa de los mencionados grupos humanos en el Cauca se retoma una estrategia metodológica a partir de la cual las ciencias humanas y sociales han abordado los análisis de procesos sociales. Por lo tanto, retomando a Reinhart Koselleck (2012), se establece que “la importancia de la experiencia es fundamental para situar la importancia del lenguaje, su interpretación y los significados que se derivan con el concurso de los conceptos” (p. 29). Por consiguiente, se recurrió a estrategias y postulados de la historia cultural, la microhistoria, las historias de vida y la etnografía, así como a cronotipologías de ámbito local; estas últimas, desarrolladas especialmente para ambos momentos.

Como estrategia para el análisis de la realidad o las realidades posibles, en torno a la casa rural tradicional, se estableció la necesidad de generar un contexto histórico-cultural de los pueblos indígenas y las comunidades rurales afrodescendientes mencionados, ya que con ello se definieron los marcos teóricos, de referencia y de conceptualización de esa arquitectura de la casa rural tradicional. Finalmente se hizo una categorización de la revisión documental y de archivo, de lo recuperado a partir de la oralidad y los levantamientos de dicha arquitectura en sus diferentes contextos, para determinar, de manera panorámica, cuál sería el aporte de dichos referentes a esta reflexión.

Para lo correspondiente a lo empírico se hizo una reconstrucción de los momentos de la arquitectura habitacional tradicional de los pueblos indígenas nasa y misak y de las comunidades negras en las áreas objeto de estudio, teniendo presente lo sucedido hasta el establecimiento de la Constitución de 1991 y lo que se dio después de ella, punto de partida para la recopilación de información y el posterior análisis de las temáticas estructurales de la investigación: la sociedad rural indígena y afrodescendiente en el Cauca, lo histórico-cultural como elemento diferenciador y de identidad para la arquitectura de la casa.

Lo anterior se hizo por medio de una revisión bibliográfica y documental de los aspectos his-

tóricos, socioculturales y legislativos. Posteriormente se desarrolló el trabajo de campo para la realización de levantamientos arquitectónicos de los asentamientos, para definir con esto los posibles procesos de poblamiento. Lo anterior se llevó a cabo con las referencias que se lograron establecer con las personas, desde la oralidad, en el territorio de los casos de estudio.

La localización de los pueblos indígenas y las comunidades rurales afrodescendientes en el Cauca permitió establecer variables diferenciales en lo histórico (poblamiento), lo arquitectónico (la casa) y lo sociocultural (prácticas) que permiten la definición de propiedades y atributos posibles de ser comparados. Comparación que es posible por lo étnico-cultural, pues ello establece un criterio base de homogeneidad. Variables diferenciales que, igualmente, dan línea para el establecimiento de los referentes teóricos y las precisiones necesarias de lo metodológico. Así mismo, fue necesario, para la formulación del problema, definir el contexto de justificación y el control de hipótesis, así la implementación del método comparativo, a partir de la recopilación, la sistematización y el análisis de fuentes primarias y secundarias.

La apuesta metodológica de estos ejercicios se constituye, inicialmente, por una necesidad dialógica interdisciplinar entre la arquitectura y las ciencias humanas y sociales, situación que requirió una reflexión acerca de los instrumentos y los métodos particulares con los que la historia, la antropología y la arqueología estudian la arquitectura; esto, debido a que la arquitectura tradicional, dada de manera informal, rural y urbana periférica, no ha estado en la lista de intereses de los “historiadores de la arquitectura”: en la mayoría de los casos, la arquitectura rural tradicional se ha abordado desde la antropología y la arqueología, no como eje de investigación, sino referenciando a esta como producto de la cultura.

Por último, los casos de estudio se establecieron con una perspectiva metodológica transdisciplinar (arquitectura, antropología, historia) donde se entiende que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo (Bautista, 2011, p. 47). Esto permite la implementación del método comparativo (como ya se mencionó) como estrategia de los estudios cualitativos, estrategia propia de las ciencias humanas y sociales donde se integran la argumentación teórica y las evidencias empíricas.

En síntesis, se buscó reconocer la arquitectura de la casa rural tradicional de pueblos indígenas y comunidades negras en parte de la ruralidad del departamento del Cauca a partir de un correlato disciplinar. Esto, debido a que, actualmente, en dichos territorios hay presencia de sincretismos arquitectónicos y préstamos culturales que han dado origen a nuevas concepciones y construcciones de hábitat. Allí se reconfigura el hecho

de habitar desde nuevas identidades fronterizas y mestizajes arquitectónicos en la periferia; además, se evidencia la aparición de un nuevo *locus* social culturalmente aprehendido.

Resultados

La perspectiva con la que se abordó el problema de la historiografía de la arquitectura tradicional, constituida a partir de las categorías de Estado-sociedad-cultura, establece un acercamiento al pasado cercano de la casa tradicional como territorio y espacio de construcción del ser. Es allí donde hábitat y habitar se configuran, inicialmente, desde lo cultural y lo social.

Cabe señalar, con lo anterior, que los cambios estructurales en la sociedad son propiciados de manera lenta por una serie de movimientos —unos, perceptibles; otros, no tanto— por parte de las élites detrás de la figura del Estado, como es el caso de tenencia de tierras y el cambio de los modelos de explotación por fuera de una economía de recursos, y sin ser esto una interpretación marxista.

Dentro del contexto descrito es posible identificar que las estrategias de desarrollo, desde los imaginarios de modernización en la primera mitad del siglo XX, generaron cambios de fondo y forma que indujeron a las comunidades rurales y urbanas periféricas a una condición de marginalidad promovida por el propio Estado. Y podría decirse que, si bien el Estado se encuentra en la misma sociedad, su praxis no ha sido equitativa ni este es racionalmente pensado por todos.

Durante los últimos treinta años se han fortalecido los ejercicios investigativos al vincular a la arquitectura, con mayor fuerza, aspectos sociales y culturales. En estos se reconstruyen relaciones de poder a partir de los recientes estudios culturales planteados dentro de algunas ciencias sociales. Se han enriquecido los documentos mediante el uso de imágenes y elementos gráficos de los que hace uso la arquitectura, y con los que se ha podido ir más allá de las clasificaciones estilísticas y se ha logrado llegar a profundizar en los análisis tipológicos y topofílicos. Se hacen presentes, además, trabajos interdisciplinarios donde la condición intangible de habitar remite a nuevas comprensiones del sentido de este y de la arquitectura.

Además de lo anterior, vale la pena precisar que la arquitectura popular, reconocida historiográficamente, solo aparece en escena en el momento en que se consolida la “alianza arquitecto-Estado durante los años 60 del siglo XX” (Solo, 1987, p. 30), tras el inicio de la urbanización del territorio y la configuración de la vivienda como un problema de mercado; ello deja claro que la casa, como arquitectura tradicional dada de manera informal, rural y urbana periférica, no estaba en la lista de intereses de los historiadores de la arquitectura; por el contrario, se abordó más el tema desde la antropología, no

como eje de investigación, sino como producto de la cultura.

Es importante, entonces, buscar, para la historiografía de la arquitectura, en los análisis tipológicos y topofílicos la complementariedad y el diálogo interdisciplinar, para así reconocer el hecho de habitar y sus diferentes manifestaciones. De ahí que sea necesario establecer que habitar va más allá del sentido de resguardarse o alojarse, y esto es, en primer orden, reconocer las condiciones cualitativas espirituales desarrolladas de manera alterna a las cuantitativas materiales. Con lo anterior es posible establecer desde lo cultural las variadas realidades que dotan a al hecho de habitar de múltiples representaciones y significados.

Discusión

En esa ruta establecida para el conocimiento y la comprensión de las arquitecturas tradicionales en el departamento del Cauca, se devela un primer prejuicio disciplinar respecto a estas. Dichas arquitecturas, por ser sojuzgadas, de cierta manera, en un nivel de “minoría de edad”³ o de estar en el orden material de lo perecedero, son consideradas inferiores y con menos valor que las denominadas arquitecturas históricas. Un concepto, además, que sería replicable en el nivel o en el reconocimiento de la producción material de construcciones para la habitación realizadas por parte de los subalternos sociales, étnicos y culturales; esto, desde las visiones academicistas eurocéntricas, que, en su momento, no las reconocían como arquitectura, pues para ser definidas como tal, quienes las producían debían estar en camino, por decirlo de alguna manera, de “modernizarse”.

Uno de los prejuicios ante estas “arquitecturas sin arquitectos” se da al estar por fuera de las configuraciones ontológicas surgidas del proyecto colonizador capitalista que, desde metáforas del ser y el estar, ha instituido parámetros inquisidores de valoración y reconocimiento. Conviene advertir que con ello se establecen las supuestas verdades posibles; y es dentro del marco de dichas verdades posibles como la historia de la arquitectura se ha escrito.

Se ha presentado, podría decirse, un sesgo analítico, pues mucha de la historiografía de la arquitectura ha acogido la violencia simbólica propia del orden imperante al no reconocer el “descenramiento antropocéntrico de la forma humana de ser-ahí-en-el-mundo, propia de otros sistemas culturales interactuantes en la composición multiétnica y pluricultural” (Rodrigo Arango, en Barona y Rojas, 2007, p. 14) de los territorios que conforman, para este caso, la nación colombiana.

3 El concepto de “minoría de edad” para el siglo XIX es utilizado en la Ley 89 de 1890 referido a los “indígenas”, lo que presenta como en camino a la vida civilizada y los subordina a un “control paternal”.

Por lo planteado, una postura necesaria de reconocimiento de la tradición arquitectónica, como saber colectivo, remite tanto a lo personal y a lo común —por las particularidades propias del individuo y el lugar— como al diálogo con las generalidades de sujeto y contexto. Lo anterior debe ser reconocido desde la historia y la historiografía en temporalidades asimétricamente complementarias, lo local y lo regional, el pasado lejano y el pasado reciente. La historia de la gente en sus espacios vitales cotidianos.

Es necesario, entonces, establecer los elementos tangibles e intangibles presentes en la arquitectura tradicional que, como lo expone el antropólogo Marvin Harris (1982), con su perspectiva del materialismo cultural, se pueden abordar desde una construcción teórica fundada en principios epistemológicos, lo que, a su vez, daría a estos elementos el reconocimiento en su papel de dar sentido a dicha arquitectura como construcción de territorio de esos otros desde el pasado. Lo anterior, con el fin interpretar en el marco de la diferencia y la base empírica que los acompaña, los valores propios y elementos de significación, para su reinterpretación y su reedición, valores que se han desvirtuado debido al desencuentro cultural existente.

Analizar los aspectos que confluyen, por ejemplo, en la casa o en la vivienda, como materialidad y representación, con la perspectiva materialista cultural, se deja abierta la posibilidad del uso de estrategias alternativas de reflexión y comprensión de los fenómenos sociales y de lo cultural que Harris (1982) denomina “otros modos de conocimiento” manifestando “[...] que no tiene inconveniente en admitir que existen ámbitos de la experiencia a los que no se puede acceder por medio de la adhesión a las reglas del método científico” (p. 21), por lo cual el análisis de la concepción de la casa y su representación a partir de su uso, su distribución y su zonificación, así como su materialización, permite el conocimiento de aspectos del medio y de las dinámicas sociales que han influido en el devenir de la comunidad y la construcción de lo cultural desde la experiencia del pasado.

Además de lo anterior, el estudio de la arquitectura tradicional, desde lo cultura, material e inmaterial, permite hacer una lectura del desarrollo del poder económico y su reproducción; ambos, sobre bases ideológicas. Con ello se establece la capacidad de los grupos hegemónicos (Estado y élites) para hacer uso de lo simbólico a fin de perpetuar sus ideologías y mantener el control. Es aquí donde se puede evidenciar la mayor eficacia de lo simbólico por encima del propio poder económico. Las arquitecturas tradicionales y populares se constituyen en los elementos del hábitat que de manera material evidencian el papel de lo simbólico y su origen.

Entonces, la relación entre los pueblos inmersos en procesos de construcción de memo-

ria colectiva y el territorio se “establece con la manifestación de actividades vinculadas a espacios físicos y temporales representativos, que se reproducen de manera eventual en las prácticas sociales; allí es donde se establecen los valores del pasado y la necesidad de mantenerlos en el tiempo” (Gutiérrez, 2012, p. 993). En este sentido, por ejemplo, en el territorio del departamento del Cauca, para el pueblo indígena nasa⁴ un mismo sintagma recoge varias ideas o entidades que, a su vez, están particularizadas por el ámbito de realidad de estos. El lingüista Tulio Rojas (2007) plantea que

(...) nasa remite al conjunto en el cual el individuo se encuentra inmerso, que lo identifica como uno de sus miembros y a la vez él mismo co-actúa con el grupo y co-define su identidad. Conjunto que en primer acercamiento es con los miembros de la comunidad con la cual se convive en forma permanente, en una segunda aproximación a todos aquellos que forman parte del mismo pueblo y en una tercera esfera de influencia es el conjunto de los grupos humanos. (Barona y Rojas, 2007, p. 125)

Además de lo anterior, “[...] el término nasa, pero con el sufijo -sa indica una reafirmación del concepto, el cual da un sentido particular de identidad —propiamente nasa— frente al sentido genérico de nasa de la primera”; esto es, nasasa. Se establece entonces que...

[...] nasa se caracteriza por una doble tendencia: una centrada sobre sí mismo y otra orientada a la alteridad. Esta alteridad puede entenderse de dos maneras. Por un lado, el «ser-otro», por consiguiente, la transformación de una realidad en otra distinta de ella. Por otro lado, la alteridad de nasa puede ser debida a que tal ser se constituye solamente en la medida en que amplía el ámbito de su realidad por medio de nuevas formas o de nuevas experiencias. (Barona y Rojas, 2007, p. 130)

Por lo tanto,

[...] el término nasa, que en primera instancia se asimilaría a «gente», no denota sólo la humanidad como especie natural ni tampoco exclusivamente su condición social y su ámbito referencial involucra además de los humanos a otros seres del mundo. El concepto de nasa está absorbido en todas las entidades y al mismo tiempo por encima de ellas trascendiéndolas. (Barona y Rojas, 2007, p. 129)

Con lo anterior como ejemplo desde la lengua, en conexión con la construcción de esas realidades de mundo o de origen, y que constituyen la representación de las cosas evidenciadas en la materialidad, se puede inferir que la transformación del concepto de casa, en el contexto de la arquitectura tradicional, como territorio ha permitido resignificar, debido a una nueva complejidad, el término *lugar*. Ahí subyacen complejas estructuras intangibles del espíritu individual y colectivo, concepto desarrollado en una diacronía llena de situaciones que debilitan, fortalecen

4 Conocidos como paeces, el pueblo indígena nasa, desde una posición emic, se consideran y se reconocen a sí mismos como originarios del territorio que constituye el suroccidente colombiano, y lo habitan, al igual que otros pueblos indígenas, en resguardos legalmente constituidos.

o transforman el espacio básico de habitación, y que Bourdieu (2007) recoge en lo que denomina

(...) el mundo práctico, que se constituye en la relación con el habitus como sistema de estructuras cognitivas y motivacionales es un mundo de fines ya realizados, modos de empleo o caminos a seguir, y de objetos dotados de un carácter teleológico permanente como dice Husserl, útiles o instituciones: pues las regularidades propias de una condición arbitraria (en el sentido de Saussure o Mauss) tienden a aparecer como necesarias, naturales incluso, debido a que están en el orden de los principios (schèmes) de percepción y apreciación a través de los que son aprehendida... (p. 93-94)

Realidad manifiesta en la memoria que redefine constantemente el espacio-tiempo y da la mano a la experiencia expresada en el texto o la tradición oral que, a su vez, es constituida dentro de los espacios de la cotidianidad; es decir, la casa.

Así pues, en ese paso del habla al texto, con la noción de causalidad que le antecede, se establece que, semánticamente, las palabras conducen a significados y a representaciones mentales. Dichas representaciones se animan en el espacio y la materialidad de los lugares de la vivencia, lugares que invitan a la construcción de pensamiento y a la comprensión del universo del ser, por lo que, en palabras de Bourdieu (2014) “[...] no existe un agente social que no aspire, en la medida de sus medios, a ese poder de nombrar y de construir el mundo al nombrarlo” (p. 81); de ahí que, como lo plantea Rodolfo Arango en el prólogo de *Falacias del Pluralismo Jurídico y Cultural en Colombia*, de los profesores Guido Barona y Tulio Rojas (2007), “[...] es un desafío epistemológico el comprender al otro cultural en su diferencia a partir de la lengua como casa del ser, esto en sentido Heideggeriano” (p. 15).

Los lugares de vivencia, entonces, se manifiestan en la ocupación del territorio y la presencia en este. Lo anterior, a partir de procesos sociales, económicos, políticos y de explotación que han generado o degenerado el moldeado físico y biológico del paisaje habitado y su imagen, su significación y su expresión. Esto, de una u otra manera, incide en el espacio básico de refugio, vida íntima y social de nuestra especie; de ahí que sea necesaria una aproximación a dicho espacio, pues allí es donde se concentra la vida cotidiana en sus variables material y simbólica, aspectos que De Certeau (1999) recoge cuando conceptualiza, de igual manera, el término *territorio* a una escala íntima de cotidianidad, al considerar que:

[...] donde se despliegan y se repiten día con día las acciones elementales de las artes de hacer, es de entrada el espacio doméstico, esta vivienda a la que uno desea ardientemente retirarse, porque allí se conseguirá la paz. Uno regresa a su casa, a ese lugar propio que, por definición, no podría ser el lugar ajeno. Aquí cualquier visitante es un intruso, a menos que haya sido explícita y libremente convidado a entrar (p. 147).

La representación y el significado del hábitat básico —la casa tradicional donde la experiencia consiente e inconsciente del ser encuentra su base material—, como resultado de la construcción social e histórica compartida, está influida por la lengua en la cual la interacción de los individuos y la manipulación que hacen de esta permiten la pervivencia y el dinamismo de la base semántica que designa de alguna manera a los objetos, y donde la historia da herramientas para examinar dicha dimensión social, como ya se mencionó, entre olvidos y recuerdos.

El reflejo del ser y el estar de los grupos, familias e individuos en el diario actuar y pensar se ve reflejado de manera innegable en todas y cada una de las afectaciones materiales que han dejado huella en el territorio, recreación de mitos y referencia de significados que por medio del rito han trascendido en el tiempo, y que, a pesar de la aculturación por los procesos de colonización y evangelización o de los apadrinados por la globalización en la actualidad, se deben reivindicar para el mantenimiento de los valores y el autorreconocimiento. Esto último, desde la tradición oral y la recreación en el rito. En este sentido, por ejemplo,

[...] dependiendo de las condiciones del medio y de los mitos a través de los cuales se explicaron el mundo, cada grupo creó su vivienda: gigantescas malocas en las selvas amazónicas, pequeñísimos bohíos de base rectangular en las laderas de la sierra nevada del Cocuy, medianas construcciones circulares en los valles interandinos, empalizadas y casas en los árboles en las laderas del cauca medio, altos palafitos en las llanuras inundables del Atrato y el Magdalena [...] entre muchas más. (Duque, 2004, p. 24)

En la tradición oral o en el texto escrito el símbolo no es estático, y en el acto interpretativo el significado admite esta misma cualidad, pues las circunstancias del contexto permiten variaciones desde la conectividad diferencial dada en el tiempo y la experiencia, lo que facilita la interpretación de los significados a partir de procesos de negociación de estos. Y para la casa, como representación dispersa o agrupada en un territorio,

[...] el conjunto simbólico justificaría plenamente esta desconcertante perspectiva, mediante la aproximación de unidades simbólicas independientes las unas de las otras, y haría aparecer claramente la lógica que las reunía. Entonces esta búsqueda, en principio empírica, experimental y casi lúdica de *les lieux de mémoire* desembocaría en dos perspectivas infinitamente más excitantes: hacer de esta noción, ensamblada por necesidades de la causa, una categoría de inteligibilidad de la historia contemporánea, sino un concepto y cosa bastante rara en historia; contribuir a instituir una historia de tipo simbólico, que respondiera más que la historia clásica, a las necesidades científicas y cívicas de nuestro tiempo... (Nora, 2008, p. 19)

La necesidad de un reconocimiento de los simbólico y lo cotidiano y la ruptura que se da en la labor historiográfica tradicional, fundada en la

epistemología clásica, surge de una posición tomada por quienes se alejaron de los lineamientos de la estructura racional moderna que hasta finales del siglo XX regía la concepción de historia y su supuesto cognitivo, y formulada a partir de realidades occidentales de crecimiento y desarrollo progresivo, constante e indefinido de esta cultura, autodenominada *civilizatoria*. Se da un movimiento reaccionario que busca repensar el ejercicio disciplinar de la historia a partir de una nueva posición del hombre como sujeto de estudio desde la representación de su experiencia, a partir de relaciones temporales y de contexto.

Se hace necesario, entonces, reeditar el concepto de historia, que se presenta como una secuencia inquebrantable de procesos invariables ajenos al ser, independientes en sí mismos e inmutables dentro de una progresión cronológica establecida desde los imaginarios hegemónicos occidentales. Es aquí donde la noción epistémica de verdad, que para Foucault (1999) —vinculada esta al orden del lenguaje, y este, a su vez, en el orden de lo simbólico— actúa sobre la realidad determinándola, y soslaya las posibilidades dadas desde diferentes concepciones de mundo —de otros órdenes racionales— constituidos a partir de una base conceptual de cultura más amplia y multivocal. Reflexión pluralista que no significa llevar a una fragmentación el discurso o la comprensión de la verdad, en aras de una emancipación de realidades posibles dentro de la sociedad; si así fuera, esto facilitaría una fractura en el interior de ella, en tanto no reconozca su realidad pasada y la manera como se comprendió desde la tradición historiográfica clásica.

Por lo planteado, las condiciones que presentan las dinámicas actuales no deben sustraer a la historia de la arquitectura tradicional de la realidad presente ni, mucho menos, negarle la posibilidad de que sea útil en la visión y la construcción de futuro. Por el contrario, se hace necesaria una ampliación del espectro en el que la historia tiene un papel importante en la interpretación de la cultura; o quizá, mejor, retomando a Eduardo Restrepo (2012),

[...] cambiar el uso de la palabra cultura para hablar de lo cultural... es decir el desplazamiento de la formación sustantivada (cultura) a la adjetivación (lo cultural) permite enfatizar que los análisis se refieren más a una dimensión o característica de cualquier práctica o relación social que a una cosa en-el-mundo como la palabra cultura sugiere... (p. 33)

Cambio del sentido y el uso de la palabra *cultura* que se puede lograr desde la interacción disciplinar donde la historiografía pueda ser desarrollada por perspectivas opuestas, y quizá complementarias, a partir de la construcción del ya mencionado correlato empírico.

Debe considerarse, entonces, que con la complejidad de las dinámicas sociales, presentes en territorios como los del departamento del Cauca,

son necesarios acercamientos generales y específicos a las prácticas en torno a la casa, debido a la heterogeneidad cultural, la diversidad étnica, las formas de inserción en el territorio y la pluralidad dentro del complejo y ambiguo “mundo de lo rural”⁵ y de lo urbano periférico, donde la condición ontológica material determina la construcción de conocimiento desde el *habitus* en cada territorialidad. Esto, según Bourdieu se refiere a los esquemas de obrar, pensar y sentir “asociados a la posición social, es decir, el *habitus* hace que personas de un entorno social homogéneo tiendan a compartir estilos de vida parecidos” (Bourdieu citado por Domínguez y Portellano, 2011, p. 153) en cada territorialidad, lo que permite, así, determinar lo específico y lo general de la sociedad campesina, “indígena” y “urbana periférica”, para este caso.

Así pues, la articulación de lo anterior, desde las ciencias humanas y sociales, con la arquitectura, aunque para algunos suena como una especulación, no es una posibilidad inmovilizadora. Es posible una reconstrucción histórica con el uso de las arquitecturas populares y tradicionales, tal como lo plantea Koselleck en su libro *La interdisciplinaria de la historia* (citado por Sánchez-Prieto, 2012), aunque con una perspectiva de temporalidad o periodicidad histórica, cuando

[...] arma dos categorías —espacio de experiencia y horizonte de expectativa— de enorme potencial explicativo (más allá de la historia de los conceptos o de un periodo histórico determinado) y que permiten al historiador distanciarse de cualquier historia teleológica, que reciba su sentido del exterior, en la manera de hacer la historia... (p. 486)

Categorías que metodológicamente se pueden tomar como conceptos para la construcción de nuevas posibilidades de interpretación de verdades históricas alternas en una sinergia interdisciplinar, que se da no solo entre lenguaje y conocimiento, sino, además, a partir de la experiencia y de una posible visión no remota del sujeto y el objeto de estudio.

Cabe señalar, además, que las pautas de modernización han generado ritmos acelerados que desdibujan las posibles realidades de mundo, lo que permite una mayor y más fácil manipulación hegemónica. Se da la necesidad de tomar una posición analítica integral para la comprensión heurístico-hermenéutica de los procesos sociales (económicos, sociales, políticos y de lo cultural), debido a su magnitud, su distribución global y su capacidad de transformación de la arquitectura habitacional tradicional, el hábitat rural y el urbano periférico.

De ahí que los diferentes fenómenos causados por las variadas dinámicas que constituyen las realidades del Estado, la sociedad y la cultura en los territorios de un país como Colombia

5 Concepto utilizado de forma reiterada por la antropóloga Virginia Gutiérrez de Pineda (1958, p. 17).

no deben analizarse con una sola perspectiva ni establecerse a partir de la formulación de generalizaciones; ello, debido a que los agentes, desde lo cultural y lo social, establecen procesos particulares como respuesta a las políticas y los proyectos del Estado según las condiciones y la oferta del contexto, sin ser esto último determinismo ambiental.

Lo anterior, para el caso de la casa, de la arquitectura tradicional como espacio doméstico o cotidiano, está construido de manera sobrepuesta, desde la marginalidad respecto a las políticas estatales por parte de las propias comunidades; ello, en razón de una temprana transferencia de la responsabilidad del Estado en lo tocante a la oferta (producción y financiamiento) de la denominada vivienda social, que fue puesta en manos de los propios individuos.

Se tiene, además, el papel de lo político y lo económico en torno a la cultura como condicionantes que influyen en la arquitectura tradicional de los procesos sociales y dan lugar a líneas de ruptura, o *cleavage*, según el politólogo noruego Stein Rokkan (Lipset y Rokkan, 1967). Allí, el de centro/periferia es

[...] el eje fundamental en la línea de ruptura entre los esfuerzos de expansión y control del centro, evaluados en términos de recursos, distancias y canales de comunicación, y los esfuerzos de la periferia para resistir la dependencia y la pérdida de control de su destino. (Arnoletto, 2007, p. 53)

Según este último autor citado, dicha ruptura se da, si se prefiere, entre la cultura central para construir nación y la resistencia de las poblaciones periféricas, de cultura local no reconocida. Esta línea de ruptura centro/periferia, junto a la de Estado/Iglesia, ha tendido a producir desarrollos divergentes entre los diversos países o territorios.

Aunque Rokkan basa sus estudios en los países de Europa Occidental, planteados con una perspectiva histórica de larga duración, es posible vincular el concepto de centro/periferia que maneja como eje fundamental para el estudio de las condicionantes, ya mencionadas, a los procesos en Latinoamérica y Colombia, que, incluso en la actualidad, están dados por una dependencia administrativa centralista. Aun así, lo que parece un desarrollo regional dependiente, el acogimiento condescendiente de políticas del Estado o la participación limitada de la sociedad civil se fractura o se desvirtúa por la construcción sociocultural de la vida cotidiana según las estructuras culturales —representación y simbolismo— de base que se materializan en el habitar y en las arquitecturas tradicional y popular.

Según lo planteado, el papel de la sociedad y la cultura dentro del sistema implementado por el Estado es determinado por las crisis vitales que en ellas se presentan. Desde allí, sociedades y culturas buscan recuperar el equilibrio que permite su supervivencia, situación que se evidencia por las conductas y las respuestas emergentes

en las maneras de habitar, en la reedición de los modelos de apropiación del territorio y la reconfiguración material de la arquitectura tradicional y la popular, a partir de su representación y su simbolismo; lo anterior presupone una manera diferente de como las partes de un sistema, por fuera de concepciones estructuralistas, construyen para equilibrarse.

Lo que aquí se establece como cultura periférica y en la periferia, mediante una visión con la perspectiva del otro, permite comprender una noción extensa del concepto *cultura* en el tránsito de una sociedad hacia la modernización, y que, por el fenómeno urbanizador que caracteriza al siglo pasado, promueve la necesidad de tener en cuenta las consideraciones históricas necesarias por la condición de un territorio que acoge pueblos y comunidades con niveles de desarrollo desigual, donde la cotidianidad y las arquitecturas tradicionales y populares son los custodios de lo cultural y la supervivencia social.

Conclusiones

El problema de entender el pasado construido por una sociedad y concebido desde la cultura debe establecer la distinción entre historia y tradición referida a la arquitectura, pues, como lo exponen Fonseca y Saldarriaga (1992) “[...] la arquitectura histórica es el hecho que nunca se repitió, la arquitectura tradicional es la continuación en el presente de una forma de construir del pasado” (p. 23). Por lo tanto, ambas arquitecturas, como manifestaciones del pasado, deben ser estudiadas en un proceso dialéctico de oposición y complemento.

Para acercarse a ello debe establecerse, desde la historia, que habitar va más allá del sentido de resguardarse o alojarse, y esto es, como primera medida, reconocer las condiciones cualitativas espirituales desarrolladas de manera alterna a las cuantitativas materiales. Con lo anterior es posible establecer, desde lo cultural, las variadas realidades que han dotado a habitar de múltiples representaciones y significados en el tiempo.

Así mismo, para una nueva historiografía de la arquitectura tradicional son necesarias la reivindicación y la valoración de las fuentes primarias y de la historia oral como instrumentos que permiten las posibles escrituras de otras posibles historias. Ahora bien, para la historia oral, aunque el paso del habla a la escritura refiere cierto nivel de “separación [...] no quiere decir que sea absoluta, ya que la escritura todavía es gobernada por la dialéctica del acontecimiento y del sentido” (Duque, 2012, p. 70); de hecho, el discurso reposa en el registro escrito y en el no escrito de las posibles reconstrucciones históricas entre el recuerdo y el olvido.

Como resultado de lo anterior, la conciencia histórica no debe ser limitada por las concepciones hegemónicas lineales de tiempo (orden cronológico) y estilo de narración propios del

Occidente eurocéntrico. Por ejemplo, la recreación del mito desde el relato al texto puede estar yuxtapuesto con nociones de causalidad que evidencian vínculos con el pasado. Así pues, quizá, con una nueva historiografía de la arquitectura se pueda recuperar la razón de ser de la arquitectura: las personas; y, en palabras de Norbert Elías, su “morar en la tierra” (Silva, 2012, p. 127).

Reconocer los mestizajes culturales y las identidades constituidas en procesos de coexistencia de grupos de personas que se distinguen por tener encuentros en la diferencia. Procesos en los que se ha dado una filiación histórica entre individuos y territorio, y donde los primeros han recurrido a una gestión de la alteridad, de orden cambiante y múltiple, para la supervivencia sociocultural.

Lo anterior, desde la lógica misma de la identidad, da lugar a que las realidades de vida remitan a los individuos en comunidad a una configuración del hábitat, desde la arquitectura tradicional, donde sus búsquedas promueven diálogos que permean las identidades esenciales inamovibles y superan los pasados reificados. Estas fisuras de la cultura que se dan en contextos de mestizaje de manera ambivalente, por estar en terrenos del multiculturalismo, dan lugar también a interpretaciones sesgadas que remiten a la alteridad a diferencias insalvables que, desde la interpretación histórica y

su posterior escritura, excluyen a aquellos que no pueden producir o reproducir las “pruebas civilizatorias” de los imaginarios occidentalizados.

Por lo anterior, en esos mestizajes la cultura material de un grupo no es estática ni se da solo por la imposición de imaginarios, no es el resultado de la elaboración mecánica de objetos que cumplen una función específica; es decir, solo utilitarios. Dicha cultura material (arquitectura tradicional) representa universos simbólicos que, en el orden de lo estético y lo poético, se han configurado a partir del descubrimiento y el redescubrimiento de técnicas, de la interiorización y la comprensión de sus realidades de vida espacio-temporales y la experiencia transmitida desde la oralidad. Y la casa como producto de la cultura no es ajena a ello, pues, como lo expresa Amos Rapoport (1972), “...la casa era como un microcosmos [...] un *imago mundi*” (p. 72).

Las arquitecturas tradicionales y populares, como producto material de la cultura desde el pensamiento, recogen las actitudes simbólicas que explican el predominio de la distribución simbólica del espacio en la casa y de la ubicación de esta en el territorio. Dichas arquitecturas, relegadas hasta hace pocos años, se constituyen en mecanismos sociales y culturales de resistencia y supervivencia, pues, entre lo diferente y distante, permiten la aparición de crisis vitales de identidad.

Referencias

- Arango, S. (2009). Una historiografía latinoamericana reciente sobre arquitectura y ciudad. *Revista Diseño en síntesis* 40-41(20), 32-43. https://www.academia.edu/30606712/Una_historiograf%C3%ADa_latinoamericana_reciente_sobre_arquitectura_y_ciudad
- Arnoletto, E. J. (2007). *Glosario de Conceptos Políticos Usuales*. EUMEDNET. [enciclopedia virtual]. Definición de Líneas de Ruptura (“cleavage”). Argentina: Diccionarios en Internet de las Ciencias Económicas y Sociales. <http://www.eumed.net/diccionariodefinicion.php?dic=3&def=376>
- Barona, G. y Rojas, T. (2007) *Falacias del pluralismo jurídico y cultural en Colombia*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.
- Bautista, N. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa; Epistemología, metodología y aplicaciones*. Bogotá: Manual Moderno.
- Bourdieu, P. (2002). *La distinción: Criterios y bases sociales del gusto*. (Traducción de María del Carmen Ruiz de Elvira). México: Taurus.
- Bourdieu, P. (2007). *El sentido práctico*. Madrid: Ed. Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (2014). *¿Que significa hablar? Economía de los intercambios lingüísticos*. Buenos Aires: Akal.
- De Certeau, M., Giard, L., y Mayol, P. (1999). *La invención de lo cotidiano: Habitar, cocinar*. México: Universidad Iberoamericana.
- Domínguez, M. y Portellano, C. (2011). La infancia y el estilo de vida en el espacio urbano madrileño. En Antonio Lucas Marín, María Dolores Cáceres y Enrique Morales Corral (ed.). *Madrid ante los desafíos socia-*
- les actuales, la realidad social de Madrid*. Vol. III. Madrid: Fragua.
- Duque, J. P. (2012). *Territorios indígenas y Estado*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Duque, J. P., Salazar, O. y Castaño, G. (2004). *Saminashi, arquitectura y cosmogonía en la construcción Kogi*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Fonseca, L. y Saldarriaga, A. (1992). *Arquitectura popular en Colombia, herencias y tradiciones*. Bogotá: Altamir.
- Foucault, M. (1999). *El orden del discurso*. Barcelona: Tusquets.
- Gutiérrez-Aristizábal, A. (2017). La noción de paisaje social Un posible recurso para la valoración patrimonial. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 19(2), 16-27. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.2.855>
- Gutiérrez, G. (2012). Las aventuras de la memoria: proyecto de divulgación y capacitación para la salvaguardia del patrimonio arquitectónico. En *Paisaje cultural urbano e identidad territorial 2° Coloquio Internacional RIGPAC*, Vol. II (p. 988-1000). Florencia: Aracne.
- Gutiérrez, V. (1958) El país rural colombiano: ensayo de interpretación. *Revista Colombiana de Antropología. Órgano del instituto*. VII. 1-126. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología, Ministerio de Educación Nacional. <http://biblioteca.icanh.gov.co/DOCS/MARC/texto/REV-0915v7a01.pdf>
- Harris, M. (1982). *Materialismo cultural*. Madrid: Alianza.
- Koselleck, R. (2012). *Historias de conceptos. Estudios sobre semántica y pragmática del lenguaje político y social*. Madrid: Trotta.
- Lipset, S. M., y Rokkan, S. (1967). Cleavage structures, party systems and voter alignments: An introduction. En S. M. Lipset y S. Rokkan (eds.), *Party systems and voter alignments: cross-national perspectives*. New York: Free Press. <http://garfield.library.upenn.edu/classics1990/A1990CR76700001.pdf>
- Nora, P. (2008). *Los lugares de la memoria*. Santiago de Chile: Trilce.
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Restrepo, E. (2012). *Intervenciones en teoría cultural*. Popayán: Universidad del Cauca.
- Sánchez-Prieto, J. M. (2012). Reinhart Koselleck: La Interdisciplinariedad de la historia. *Memoria y Civilización* 14, 475-499. <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/myc/article/view/1745>
- Silva, R. (2012). *Republica liberal, intelectuales y cultura popular*. Medellín: La Carreta.
- Solo, M. (1987) *Vivienda popular en un contexto arquitectónico*. Segunda parte. *Cuadernos de Escala*, N.º 14. Bogotá: Escala.

Mito o realidad.

Gustave Eiffel y el templo San Marcos de Arica

Between Mith or Reality. Gustave Eiffel and temple San Marcos de Arica

Darci Gutiérrez-Pinto

Universidad Alas Peruanas. Arequipa (Perú).

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Arquitecta, Universidad Nacional de Ingeniería.

Maestra con especialidad en historia, teoría y crítica de la arquitectura, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima (Perú).

Doctora en ciencias con especialidad en vivienda, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. (Perú).

Docente universitaria con 17 años de experiencia en la Universidad Alas Peruanas en pregrado (Perú).

Docente en posgrado en la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (Perú).

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=tGniaLEAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0002-9135-1134>

dachita33@hotmail.com

Gutiérrez-Pinto, D. A. (2020). Mito o realidad: Gustave Eiffel y el templo San Marcos de Arica. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 69-77. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2267>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2267

Resumen

Con base en la investigación sobre Gustave Eiffel y su filiación con el templo de San Marcos, cuya construcción data de 1875, y cuando la ciudad de Arica aún era parte del territorio peruano; teniendo en cuenta que la información obtenida se ubica en el periodo 1870-1890, momento en que las obras públicas del gobierno fueron el objetivo principal del Estado, y a cargo de las cuales se hallaba la Junta de Arquitectos e Ingenieros del Perú, y la información obtenida en Francia a partir de los Fonds Eiffel y documentos oficiales donados por la familia, así como la página oficial del ingeniero francés, se concluye que Eiffel no participó ni en el diseño ni en la construcción del proyecto, pues la edificación fue importada íntegramente de Estados Unidos por el Gobierno peruano, mediante un sistema de prefabricación en su totalidad. Dichos resultados ponen fin al mito que se ha manejado durante años, desde la construcción de la iglesia hasta el presente.

Palabras clave: Investigación histórica; patrimonio cultural; monumento; memoria colectiva;

Abstract

The research is about Gustave Eiffel and its filiation with the Main Church of San Marcos, whose construction dates in 1875, being the city of Arica part of the Peruvian territory, placing us between the years 1870-1890, when the Public Works of the Government were the main objective of the state, being in charge of the Bureau of Architects and Engineers of Peru, in addition to the information obtained in France and the Fonds Eiffel, which are official documents donated by the family, as well as the official page of the French engineer. It is concluded that Eiffel did not participate in the design and construction of the project, because the building was imported entirely by the Government of Peru from the United States of America, with a complete prefabrication system. These conclusions put an end to the myth that has been managed for years, from the construction of the church to the present

Key words: Historical research; world heritage; monument; collective memory;

Recibido: septiembre 9/2018

Evaluado: febrero 5/2019

Aceptado: julio 8/2020

Introducción

El tema presentado es parte de una investigación sobre Gustave Eiffel en el Perú, realizada en la línea de investigación de Historia Documentaria, en la Maestría de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería, de Lima. Este tema ha sido publicado en artículos como "Despite Rumor", "Not Everything That Towers Is Eiffel's", publicado por el *New York Times* (Neuman, 2014), tanto como por investigadores independientes, pero, sobre todo, por la Fondation Société de la Tour Eiffel, en el documento *Eiffel en Amérique du Sud Mythes et Histoires* (s. f).

Este artículo tiene como finalidad conocer la presencia y el rol de Gustave Eiffel con referencia al proyecto del templo de San Marcos de Arica. Al ser la historia la que se ha encargado de documentar muchos eventos, como el caso que ocupa esta investigación, es importante dilucidar la verdadera autoría de dicha obra, clasificada como monumento nacional por el Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura, Ficha N.º 65, en la Región de Tarapacá, Provincia y Comuna de Arica, Gobierno de Chile, de acuerdo con el Decreto del Ministerio de Educación Pública N.º 602 de 04-10-1984, Monumento N.º 268, cuya memoria asevera: "(...) fue construida en Francia en los talleres de Gustave Eiffel y Cía., a pedido del gobierno peruano y destinada al balneario de Ancón" (Decreto 602 de 1984).

Por otro lado, el nombre de Gustave Eiffel está asociado a una gran cantidad de obras y de proyectos arquitectónicos y de ingeniería, los cuales realizó a lo largo de su vida en diversos lugares del mundo. Perú forma parte de ese exclusivo mapa de países que acogen en su territorio testimonios de la extraordinaria obra ingenieril y arquitectónica del ingeniero francés, pero, como sucede en otros casos, existen obras cuya autoría está confirmada, y otras, de dudosa filiación; así, Eiffel es una realidad y una leyenda al mismo tiempo (López-García, 1989, p. 92).

El presente estudio forma parte de una investigación mayor, que se proponía determinar qué edificios hizo Eiffel en el Perú, así como demostrar ampliamente su autoría, independientemente

del sistema constructivo y del material empleado que tienen el sello su autoría. Hay otros aspectos para tener en cuenta, como la política de gobierno, los incentivos en términos de las obras públicas y, sobre todo, establecer cómo llegaron todos los elementos de los proyectos subvencionados por el gobierno de José Balta, por entonces presidente del Perú, hasta locaciones como Arica. La investigación se realizó dentro del marco de la propuesta de la tesis de maestría, pues al tener esta un lineamiento histórico era preciso demostrar la hipótesis principal, saber cómo y de qué manera se construyó un edificio tan diferente de otro de la misma época: la Aduana de Arica. Ambos se ubican en la misma ciudad, y el último es el que tiene todas las pruebas que apuntan a la autoría de Eiffel.

Los únicos documentos que se tomaron como inicio de la investigación son, precisamente, la página oficial de la Association des Descendants de Gustave Eiffel, la cual, si la sometemos a un proceso historiográfico serio, puede presentar muchas fallas; además, cabe la posibilidad de descubrir que lo mismo que pasa en nuestro país puede pasar en otros, que el mito del ingeniero francés hace parte de nuestra cultura, pues muchos departamentos del Perú dicen tener una obra de Eiffel, sin fundamento ni prueba alguna, y así se suman a la cantidad incalculable de proyectos u obras atribuidas.

La hipótesis de partida es demostrar que ni Eiffel ni su empresa tuvieron nada que ver en la edificación del templo. Con base en ello, esta investigación abarcó a diversos países y personas, incluyendo a muchos investigadores interesados en el tema, incluyendo el gran aporte del arquitecto Pedro Guedes. Así mismo, se buscaba contribuir al conocimiento sobre el trabajo de Eiffel, y así se priorizó la necesidad de hacer un análisis *in situ* para revisar algunos aspectos perfectamente reconocibles, como la firma de los elementos (ladrillos y otros), al igual que la existencia de contratos u otros documentos oficiales, pues la mayoría de los proyectos revisados fueron responsabilidad del Estado, en la modalidad de obras públicas, aduanas, puertos, iglesias, estaciones y ferrocarriles.

Para una lectura integral del problema, se propone una metodología que permita abordar un tema sobre el cual casi no existen libros ni textos; por lo tanto, se deben emplear métodos que se detallan a continuación, y que permiten llegar a resultados contundentes, los cuales, a su vez, pueden seguir siendo apoyados por investigacio-

nes posteriores, que permitan a otros investigadores partir de lo ya expuesto agotando todos los medios de información que existen en Arica¹, en Perú² y en Francia³ y en poder de los descendientes de Gustave Eiffel⁴.

Metodología

Como primer alcance, se hace una revisión bibliográfica y referencial para tener a mano los datos necesarios y empezar el estudio real que resulte en la obtención de elementos de prueba. Entonces, la primera decisión fue que debía ser una investigación documentaria, por ser esa la única manera de comprobar si alguien participó en un determinado proyecto de arquitectura, cómo lo hizo y en qué fecha.

Por otro lado, la historiografía peruana no se ha dedicado, hasta el momento, a un estudio específico sobre la obra del autor de la célebre torre de París; por lo tanto, el presente estudio se realiza para hacer un primer registro de la obra de Gustave Eiffel entre 1870 y 1890 en suelo peruano, incluyendo los territorios perdidos tras la guerra del Pacífico. Se sabe también que el templo de Arica está situado en un lugar que ya no es parte del país; así pues, la información obtenida debía obtenerse, en su mayoría, de fuentes primarias, documentos oficiales, archivos departamentales, los anales de la Junta de Ingenieros y Arquitectos del Estado (registro de las obras públicas), diarios oficiales y privados de la época, memorias y documentación diplomática en Perú.

- 1 Archivo histórico de la Casa de la Cultura (ex Aduana de Arica), lugar donde se encuentran muchos documentos de la época, incluyendo un plano original de la fachada del edificio, hecho por la Casa Eiffel y Cia. Archivo histórico de Ferrocarril de Arica-Tacna.
- 2 Documentos que se tomaron de los archivos de muchas ciudades; entre ellas, Lima, Arequipa, Iquitos, Moquegua, Tacna y Chala, en el Perú, donde, se supone, hay obras de Gustave Eiffel.
- 3 Los Fonds Eiffel, donde en la actualidad están los archivos de Eiffel, en la Biblioteca Nacional de Francia, y donde, a su vez, se ubican documentos, fotografías, planos, dibujos inclusive esculturas, pero, sobre todo, hay muchas cartas en las que Eiffel mantenía correspondencia con todos sus empleados asignados a diferentes países; en el nuestro, era el señor Carlos Petot, personaje muy mencionado en otra obra de Eiffel, que es la Iglesia Matriz de Tacna. También se consultaron otras fuentes, como el Archivo Histórico del Ministerio de Trabajo de Francia.
- 4 Se hicieron consultas y preguntas concretas a uno de los nietos de Eiffel, Sylvain Yeatman Eiffel, en una entrevista telefónica, y durante la cual aseguró que todo cuanto ellos tenían en su poder está en los Fonds ya mencionados.



This article is available in English on the website of *Revista de Arquitectura (Bogotá)*
<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2020.2267>
Between Mith or Reality. Gustave Eiffel and temple San Marcos de Arica

Una segunda estrategia fue visitar todos los archivos departamentales y regionales, los archivos históricos de universidades y las bibliotecas gubernamentales y ministeriales, e, incluso, recurrir al Archivo Histórico del Ministerio de Relaciones Exteriores, pues podría ser que los constructores hubieran entrado al país de manera oficial con credenciales de trabajo. Por último, se establecieron vínculos con otros investigadores, ya fuese en países como Francia o Bélgica, y con muchos estudiosos de Eiffel interesados en el resultado de la presente investigación, porque a pesar del mito que existe en otros países, es Perú el que aparentemente tiene verdaderos hechos arquitectónicos en su territorio.

Otra de las fuentes valiosas fueron los diarios de la época: por ejemplo, el oficial, en el que se publicaban los decretos, los informes y las leyes, etc. El *Diario oficial El Peruano* y el *Diario El Comercio*, uno de los periódicos más antiguos del Perú, y sobre el que se indagó el periodo entre 1850 y 1890 —ya concluida la guerra del Pacífico y estando vigentes sus nefastas consecuencias—, teniendo en cuenta que todas las obras públicas tenían un seguimiento en los diarios.

Resultados y discusión

En la actualidad, el templo San Marcos de Arica es considerado uno de los proyectos realizados por la empresa de Gustave Eiffel, como se menciona en cierto renglón de uno de los pocos textos sobre arquitectura en Perú (Cuadra, 1991, p. 121). Pero hay más referencias en las páginas turísticas; esto incluye también a Chile, que ha declarado al templo monumento nacional⁵. Aun así, es posible que no sea cierto, pues hay datos que indican lo contrario. En primer término, existe un listado oficial en un libro, cuyo autor, Bertrand Lemoine, biógrafo de Eiffel, hizo una prolija y completa revisión de sus obras, en la que se consignan, además, los costos y el peso de dichas obras (Lemoine, 1984, p. 108). Estas se hallan ubicadas en diferentes países alrededor del mundo, pero se observa que en el caso del templo de Arica, dicha información no existe. En segundo lugar, se ratifican estos datos consultando el extenso listado de los documentos, los escritos, las cartas, las especificaciones, los planos, las fotos, etc., que están en poder de los Fonds Eiffel, actualmente ubicados en la Biblioteca Nacional de Francia, y la única referencia a Arica es en relación con la Aduana de la misma ciudad.

Se revisan otros documentos oficiales del gobierno, y se encuentran datos como la fecha de ejecución de la obra; en este caso, el templo fue erigido en 1875, luego del sismo que abatió al sur del Perú en 1868, casi simultáneamente con la construcción de la Aduana, hechos que aparentemente inducen

a error y motivan que el templo se presuma obra del mismo autor. En el tiempo en que se produjeron el violento terremoto y el subsecuente maremoto que afectaron a todo el sur del Perú, y que destruyó una gran parte de la ciudad, incluido el edificio del templo, y la dejó sin este espacio comunitario. Se vio entonces la necesidad de disponer la reconstrucción del templo, por expresa solicitud de la población, tal como se deduce de las noticias y de la correspondencia oficial:

En la ciudad de San Marcos de Arica a los 13 días del mes de Agosto se produjo un terremoto [...] y considerando que:

1.- La apremiante necesidad de construir una iglesia por la carencia de ella desde el terremoto del 13 de Agosto de 1868.

2.- que aunque hay varios proyectos ante el supremo gobierno [...] deben elevarse al próximo congreso [...]. (*Diario El Comercio*, 1872, p. 10)

Años después de construido el templo, una nueva catástrofe telúrica azotó la región, el 9 de mayo de 1877, a las 20:30 horas, aunque, afortunadamente, por lo elevado del terreno en que se hallaba asentada y su fuerte estructura, se libró de sufrir mayores daños. El templo de San Marcos de Arica es una de las obras más documentadas en la región de Arica; incluso, existe información precisa del proceso constructivo, que detalla, por ejemplo, la comisión al ingeniero Eduardo Habich (López-Soria, 1998, p. 143) para que se encargara de fijar el lugar de su emplazamiento. En el mismo informe, del 5 de febrero de 1873, constan, además, las recomendaciones y las medidas adoptadas para asegurar su montaje. Estas conciernen a la preparación del terreno y los cimientos a fin de evitar las filtraciones del terreno: "(...) con una capa de betón de 80 cm. con otra de 4 cm. de cimiento enlosado, después de lo cual se podría proceder a armar la iglesia" (*Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú*, 1874, p. 90).

La investigación histórica

En 1546, un año antes del descubrimiento de las minas de plata de Potosí (antiguo Alto Perú, hoy Bolivia), se funda la ciudad de Arica en un lugar llamado El Chinchorro. Posteriormente, en 1570, al amparo de la cristiandad de la feligresía, se instituye la Parroquia de San Marcos, cuya primera iglesia permaneció en pie hasta 1604, año en que un terremoto y un maremoto arrasaron el poblado, lo que motivo su traslado, con la protección del morro de Arica (Álvarez et al., 1980, p. 27). La segunda iglesia se construyó en el lugar actual. Tenía 2 torres y 3 naves y medía 53 m de largo por 30 m de ancho. Los materiales, mayormente, se trajeron de Lima, menos la cal, el ladrillo y la madera, los cuales fueron traídos desde Guayaquil. Tiempo después, ya construida y tras 200 años de servicio, esta iglesia fue destruida por el terremoto de 1868.

Al haber sido construido el templo en 1875, tiempo en el cual se construían también la aduana y el muelle de Arica, es probable que se con-

5 El templo (denominado históricamente Iglesia Matriz) de San Marcos fue declarado monumento nacional el 4 de octubre de 1984.

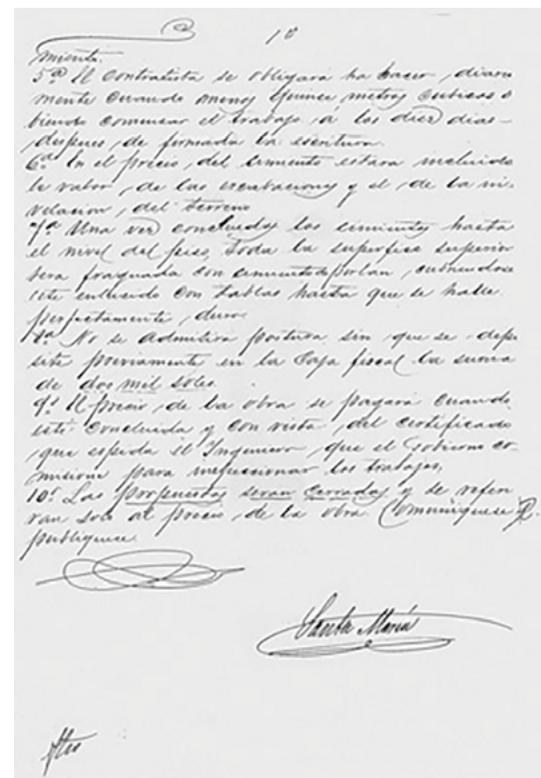
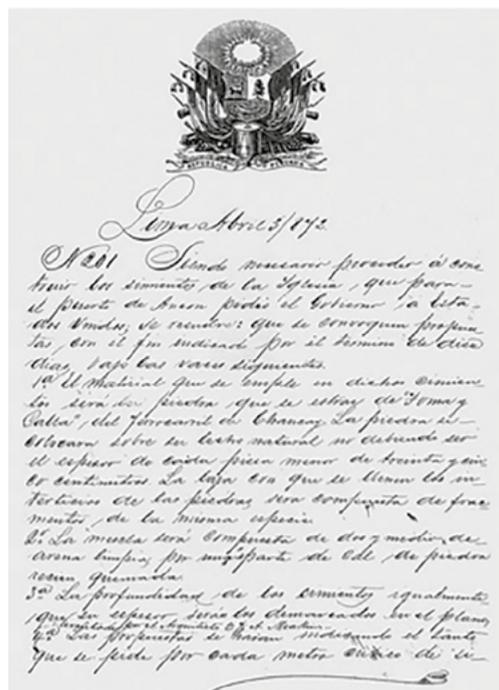
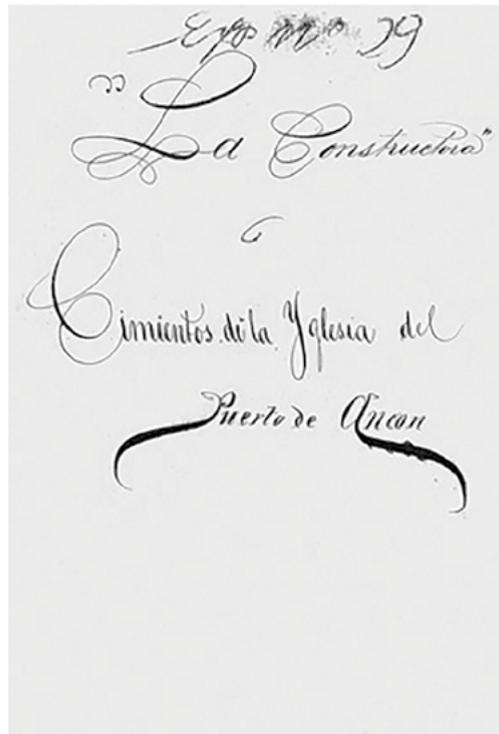
siderase que fue realizada también por la Casa Eiffel. Indagando respecto a la veracidad de los hechos, encontramos un primer documento en el que se indica: “[...] se ha formado una Junta Central para construir un templo en este puerto [el de Arica] [...]” (*Diario El Comercio*, 1872, p. 20). Este y otros artículos que se mencionarán en párrafos siguientes han sido tomados del diario *El Comercio*, en la sección “Correspondencia del Interior. Arica”, en la cual se encuentra la secuencia de los hechos que permitieron la reconstrucción del templo, de acuerdo con dicha fuente, y que prueba, con toda seguridad, cómo originalmente el templo San Marcos de Arica fue hecho por encargo para el puerto de Ancón, en la costa del Perú.

Por último, los antecedentes que avalan lo planteado y que conciernen a ese mismo templo

se encuentran en otro archivo (expediente), en el cual se consignan todos los datos en términos económicos y de planos de los cimientos, y dice claramente que soportará una estructura de fierro, al mismo tiempo que se consignan algunos detalles constructivos. El título del documento es: *Relativo a la construcción de los cimientos de la Iglesia en el Puerto de Ancón, año 1872, dirigida al Sr. vicepresidente de la Junta Central de Ingenieros* (Ministerio de Transportes, comunicaciones, Vivienda y Construcción, 1873, pp. 1-2), como se muestra en las figuras 1, 2 y 3.

No obstante lo planteado, hay una contradicción en algunos estudiosos, en lo que se refiere a la construcción de este edificio: mientras que muchos lo señalan como traído de Europa, hasta ahora no se han encontrado ni se han presentado pruebas fehacientes que confirmen tal aseveración. Otros afirman que fue traído de Estados Unidos, y del estudio a ese respecto tan solo hay un expediente, como se vio en la figura 3, sobre el inicio del proyecto de los cimientos y la carta de agradecimiento de los habitantes de Arica, en la persona de su representante, Sr. Eduardo Rodríguez Pinto, para el presidente Balta, como consta en la figura 4:

La tradición histórica señala que el origen de la instalación de la Iglesia se debe a la iniciativa del presidente peruano D. José Balta, quien ordenó redestinar esta Iglesia que viajaba desde Europa con destino a la localidad de Ancón, para que fuera desembarcada en Arica, ante la imposibilidad de sus habitantes de construir un nuevo templo. (Montesinos, 1999, p. 19)



Figuras 1 y 2. Carátula del expediente y parte de los documentos sobre la construcción de los cimientos de la iglesia para el puerto de Ancón.

Fuente: Archivo Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, pp. 1, 2 y 3. Expediente N.º 29, 3 de abril de 1872.

Figura 3. Página 4 del expediente sobre la construcción de los cimientos de la iglesia para el puerto de Ancón.

Fuente: Archivo Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Expediente DS N.º 29, 3 de abril de 1872.

Otros documentos, sin embargo, relatan todo lo concerniente a la construcción del templo destinado al pueblo de Ancón, y como veremos, existe un expediente que describe los trabajos de los cimientos de este templo, en el cual se especifican los detalles de su construcción, y que habrían de soportar una estructura de fierro; lo más importante, hay un plano de los cimientos que consigna las dimensiones de la estructura que se levantaría en su lugar, según se ve en la figura 5. En dicho documento, precisamente, se indica que el templo⁶ tiene un origen norteamericano:

Siendo necesario proceder a construir los cimientos de la iglesia que para el Puerto de Ancón pidió al Gobierno a Estados Unidos; se resuelve que se convoquen propuestas con el fin indicado por el término de 10 días, bajo las bases siguientes:

1° El material que se emplee en dichos cimientos será la piedra que se extrae de «Toma y Calla» del garo de Chancay [...]

2° La mezcla será compuesta de fragmentos de dos y medio de arena limpia, por una parte de cal de piedra recién quemada.

3° La profundidad de los cimientos, igualmente que su espesor serán los demarcados en el plano levantado por el arquitecto D. J. A. Meakin. (*Diario Oficial El Peruano*, 27 de abril 1872, Tomo I)

De todo lo investigado al respecto, se pudo conocer, además, el nombre del arquitecto, de quien no se encontró más información, pese a las indagaciones realizadas, tanto en los anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú como en los archivos del Ministerio de Relaciones Exteriores, pero sí se ha encontrado información de otro

6 En algunos documentos históricos se usa la palabra *Iglesia* para denotar el edificio que se va a erigir; nosotros usamos el término *templo* para no confundirlo con la institución de la Iglesia.

arquitecto que se encargó de los trabajos de la cimentación de la iglesia de Ancón, como consta en la figura 6:

Nombrase al Arq. del Estado D. Jacobo López Castilla, inspector de los trabajos de la obra de los cimientos de la Iglesia del Puerto de Ancón. Regístrese, comuníquese. Rubrica, Santa María. (Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 1872, p. 1)

En el expediente referido, además, se encuentra el plano de los cimientos, el cual tiene medidas y algunos detalles muy claros; si lo comparamos con la iglesia de Arica, encontramos, en primer lugar, la asimetría de su fachada y una sola nave con cinco columnas decorativas, ordenadas simétricamente y que delimitan dos pasi-

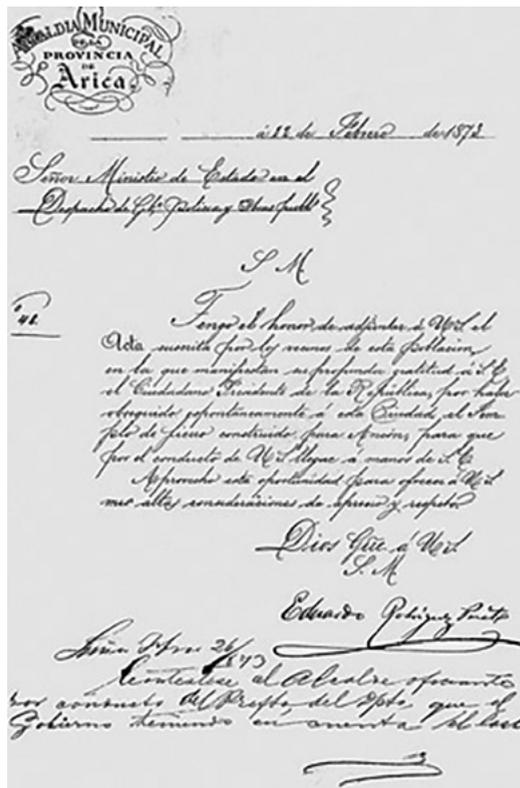


Figura 4. Carta de agradecimiento del Sr. Eduardo Rodríguez Pinto al ministro de Estado en el Despacho de Gobierno, Policía y Obras Públicas, por el obsequio del templo de fierro construido para Ancón, para que llegue a manos del ciudadano presidente de la república, D. José Balta. Alcaldía Municipal de la Provincia de Arica.

Fuente: Archivo Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Carta del 22 de febrero de 1873.

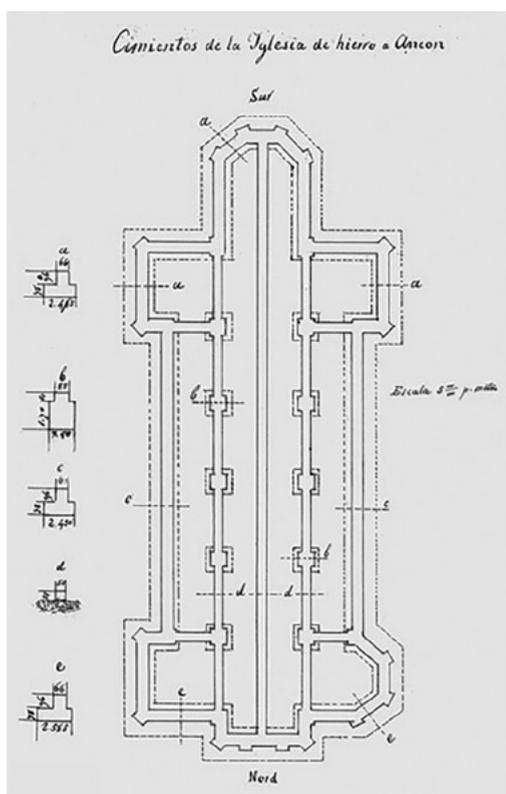


Figura 5. Plano de los cimientos de la iglesia de Ancón.

Fuente: Archivo Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Expediente N.º 29, 3 de abril de 1872, p. 4.



Figura 6. Propuesta sobre la convocatoria para la obra de los cimientos de la iglesia de Ancón, firmada por Rufino Echenique y Cesar Saco el 13 de abril de 1872.

Fuente: Archivo del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Expediente N.º 30/72, Año 1872.

92 ANALES DEL CUERPO DE INGENIEROS.

Presupuesto aproximado de costo, para la colocacion de la nueva Iglesia en el puerto de Arica.

1 Demolicion de las ruinas de la antigua Iglesia, 2,400 metros 3 aproximadamente de la mampostería, muros, pilares, bóvedas etc, y al mismo tiempo la preparacion del terraplen 1,250 metros 3.....		S 2,500
2 Apertura de las zanjas para los cimientos de los muros de sostenimiento, 500 metros 4.....	S 1 20	
3 Muros de sostenimiento 119 metros 3 de largo, de piedra bruta, con cadenas de piedra canteada, y en la parte superior una coronacion de piedra dura, siendo las partes, entre las cadenas, enlucidas 250 metros 4 S 26.....	3,900	
4 Cimiento de 0 metros 0 60 ó de 0 metros 0 51 para colocar la Iglesia 150 metros 3 4 S 26.....	3,900	10,400
Escalera de la entrada de 1 metro 80 de alto, sobre 6 metros de ancho.....		600
5 Piso beton de 0 metro 0 80 con una capa en forma de enlosado de 0 metro 04-150 metros 4.....	3	1,350
6 Armazon de la Iglesia, transporte 4 plé de otra (aproximadamente por falta de datos suficientes).....		5,000
7 Reja ó balaustrada al rededor de la Iglesia 125 metros 4.....	20	2,500
8 Empedrado del terraplen de la Iglesia con veredas 800 metros 3 4 S 2 50.....	2,000	
Dos escaleras para subir el terraplen.....	400	2400
Total.....		25350
A deducir el valor del material de la antigua Iglesia, poco más ó ménos.....		1000
		24350

Lima, Febrero 5 de 1873.

Firmado — E. HANICH,
Ingeniero de Estado.

Es copia.—T. ELMORE,
Ingeniero.

El Peruano, en la sección de Obras Públicas, es bastante esclarecedor y explícito, y en él observamos que se refieren ya a las obras mismas:

Iglesia de Fierro en Arica, Obra de pintura del referido templo. Mediante esta Acta de agradecimiento de la Alcaldía Municipal de la Provincia de Arica del 22 de Febrero de 1873, dirigida al Sr. Ministro de Estado en el Despacho de Gobierno, Policía y Obras Públicas. Agradecimiento al Presidente Manuel Pardo por el obsequio espontáneo de un templo de fierro. Eduardo Rodríguez, Alcalde de la Provincia de Arica. (Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 1878, p. 454)

En el documento previo (figura 7), que está consignado en los Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú, se encuentran además detalles como la topografía del terreno y los espacios circundantes; escaleras, y veredas, pero en el siguiente también se encuentra la descripción de su arquitectura:

Su planta está trazada en forma de cruz, en doble crucero, orientada de poniente a oriente, formada por un cuerpo longitudinal de 38 m. de largo por 15 m. de ancho. Las naves laterales organizadas en base a un módulo estructural de 4.80 m. por 5.45m. La estructura fundamental es de fierro, en planchas laminadas y detalles ornamentales que en forma de tracerías, se constituyen en escuadras entre los pilares y las vigas [...] destaca el uso del arco ojival de carácter neogótico, para unir pilares y vigas, motivos ornamentales de carácter vegetal, los que resaltan por su sobriedad y liviandad, en otro orden, hermosos vitrales de colores que decoran la fachada y regulan el paso de la luz creando un acogedor ambiente de paz y quietud espiritual. (Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 1878, p. 455)

Pese a lo anterior, no existe ningún sello ni marca en las estructuras que certifiquen la autoría de Gustave Eiffel, conforme era la costumbre de la empresa, como se ve en los elementos del edificio de la Aduana de Arica (en los ladrillos). Este templo fue completamente construido de fierro y laminados del mismo material, por lo cual, literalmente, podemos asegurar que la construcción pertenece a otra factura, no obstante haber sido construida en la misma época; más aún, el estilo y las demás características arquitectónicas son por completo diferentes de las construcciones realizadas por Eiffel en los mismos años, edificios en los que siempre había una conjunción de piedra, ladrillo y estructuras de fierro, todo ello unido a un material liviano, como el vidrio. Se conoce, por lo tanto, que el templo debe su fabricación, según referencias periodísticas de la época, al Gobierno de Estados Unidos, y que fue el destinado, en primera instancia, al puerto de Ancón, como ya se dijo. La Junta Central de Ingenieros y Arquitectos del Estado, al desarrollar la supervisión de la misma, ratifica concluyentemente nuestra certeza, conforme al siguiente documento:

En Arica también se está construyendo una iglesia nueva, o más propiamente se está erigiendo en aquel puerto la que se pidió a Estados Unidos,

Figura 7. Tabla de presupuesto aproximado de costo, para la colocación de la nueva iglesia en el puerto de Arica.

Fuente: Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú. Tomo I. 1874. Archivo Historia. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

llos laterales. La asimetría que se observa en el frente del edificio se debe a la ubicación de la torre: esta tiene ochavos que sugieren una forma menos angular. Lo mismo ocurre con el altar, cuya forma y apariencia suprimen los ángulos. En las vistas de la actual iglesia de Arica, es notorio cómo siempre la elevación principal sugiere un templo alargado, con una torre lateral. Se comprueba también que está en un terreno elevado, cuyos detalles figuran también en las correspondencias, lo cual nos permite asegurar la importancia y la adaptabilidad de las construcciones propuestas en los catálogos; más aún, si se considera su condición de prefabricado y posterior ensamblado o montaje, donde fuera requerida, y donde haya de asentarse.

Memoria del proyecto

La descripción que sigue se refiere al desarrollo de las obras del templo en Arica; es claro a estas alturas que era la misma diseñada para Ancón. Para la realización de dicho proyecto, primero se hicieron presupuestos para los costos de la obra, mostrados en la figura 7. Uno de ellos correspondía, precisamente, a la colocación del edificio, la cual requería preparar la base en la que se asentaría el nuevo templo en reemplazo del antiguo. Este otro documento, está publicado en el diario

con destino al de Ancón, por la administración pasada. Los trabajos que empezaron en el mes de Febrero de 1872, hoy tocan a su término, habiendo corrido directamente con la parte material del trabajo un maestro obrero, mandado de Estados Unidos por la Casa Constructora. La Junta indicó al Supremo Gobierno el lugar que debía ocupar la iglesia en el puerto de Arica y la naturaleza y el costo de las obras adicionales que deberán necesitar ejecutar al pie y alrededor de aquella para facilitar su ejecución. Noviembre 22 de 1872. (Junta Central del Cuerpo de Ingenieros del Estado, 1984, p. 55)

En la ya referida memoria de 1874, que coincide con los diarios, se reportaba el avance de la construcción a cargo del Ministerio de Obras Públicas, mediante comunicados emitidos de acuerdo con decretos supremos que autorizaban los gastos públicos:

Necesitando el mecánico armador D. Francisco Ichl, para armar la iglesia de fierro que se ha mandado a colocar en el puerto de Arica, de las herramientas y útiles que constan de la razón que corre en este expediente y cuyo importe según la tasación hecha por la Junta Central de Ingenieros, asciende a 1.237.20 soles, se aprueba y se procede a comprar. (*Diario Oficial El Peruano*, 9 de noviembre de 1872, Tomo II)

Igualmente, se hablaba de los pagos correspondientes al personal que habría de encargarse de la construcción del edificio:

Constatando de este expediente que D. Francisco Ichl fue contratado por el Ministro de la República de Estados Unidos, para que viniese a esta capital con el objeto de colocar la iglesia de fierro que se hizo venir con destino al pueblo de Ancón, señalándosele el haber de 150 pesos oro americanos, los que se pagarían la mitad en New York y la otra en esta capital, [...] Rosas. (*Diario Oficial El Peruano*, 15 de febrero de 1873, Tomo I)

Además de lo anterior, se citan los pagos debidos por el transporte de las estructuras, que inicialmente llegaron al Callao, y luego fueron reembarcadas en un barco diferente del que las trajo a dicho sitio, para ser transportadas a su destino final, en el puerto de Arica:

Remítase al Ministerio de Hacienda para que disponga que por la caja fiscal de este departamento, se abone a la agencia inglesa de vapores, la cantidad de 3,854.82 soles que importa la traslación del Callao al de Arica, de la Iglesia de fierro que debe colocarse en este puerto [...] Rosas. (*Diario Oficial El Peruano*, 19 de abril de 1873, Tomo I)

Por otra parte, constan los pagos para efectuar a las diferentes empresas que se hicieron cargo de los traslados y de otros trabajos menores:

Pago a la Compañía de vapores que importo el desembarque de la iglesia de hierro [...]. (*Diario Oficial El Peruano*, 6 de septiembre de 1873, Tomo II)

Pago a Menchaca y Cía, por el valor de las herramientas para la obra de la Iglesia de Arica. (*Diario Oficial El Peruano*, 27 de septiembre de 1873, Tomo I)

Por otro lado, la referencia de la construcción del templo a cargo de empresas norteamericanas obliga a mayores investigaciones, y así se encuentra el único documento relativo al asunto, el cual indica:

Abónese por la Caja Fiscal de este departamento a Bryce Grace y Cía., la cantidad de 5,673.02 soles que según la cuenta adjunta, importa el flete de 1,700 bultos conteniendo artículos de pertenencia del Estado, que condujo a su bordo el buque «Canadá» desde New York hasta el puerto del Callao [...] Rubrica, Rosas. (*Diario Oficial El Peruano*, 19 de abril de 1873, Tomo I)

La aludida empresa, Bryce & Grace, es mencionada repetidas veces en los diarios de la época por tener antecedentes en otras obras, pero tampoco puede aseverarse que fueran constructores. En los archivos del Ministerio de Relaciones Exteriores se encuentran cartas del ministro plenipotenciario de esa época en Estados Unidos: el señor José Antonio García y García, quien mantenía correspondencia personal con el señor Williams Russell Grace, con dirección 110 Wall Street, New York. Cabe anotar que el Sr. Grace, era un importante contribuyente a la causa, abogado principalmente a la recolección de dinero que se destinaría a los damnificados por el terremoto del sur del Perú de 1868, y que, junto con simpatizantes y descendientes de peruanos, formó una especie de sociedades colectoras de recursos, de inspiración puramente benéfica. En estas sociedades de ayuda al Perú se encuentra también el nombre de Francisco Bryce, el cual, conjuntamente con J. H. Hurtado, tenía relaciones con el Perú. Se sabe que había cartas provenientes de la Casa Bryce & Cía. del Callao, pero estas no se referían a ninguna obra en particular; sin embargo, en 1871 se consigna en ellas la compra de un puente de fierro para Barranca a la compañía de ingenieros ingleses Casa Brice y Grase, con fecha específica del 22 de agosto. La diferente escritura de los nombres ("Bryce" y "Brice"; "Grace" y "Grase") parece deberse a simples errores tipográficos, por lo cual resulta bastante probable que dichos señores Bryce y Grace fueran los propietarios de la después afamada empresa con la cual, en años posteriores, se firmó el Contrato Grace para la explotación del guano de islas.

La historia de los hermanos Grace en el Perú se remonta a cuando uno de dichos hermanos, William Russel Grace, arribó a suelo peruano en 1852, proveniente de Irlanda. Al llegar, William empieza a trabajar en una pequeña empresa importadora llamada Bryce Brothers, ubicada en el puerto del Callao, y que prosperaba en el negocio de atender a la flota aduanera anclada en las islas de Chincha. Grace se unió a ellos en 1852 y, tan solo cuatro años después, la empresa cambia su denominación por la de Bryce-Grace Co. La trayectoria y los antecedentes empresariales de Grace lo encumbraron y lo llevarían luego a

la alcaldía de Nueva York y a fundar una empresa: la W. R. Grace & Co., que llegó a simbolizar los negocios y el comercio entre el Perú y Estados Unidos. Durante esa época, William Grace expandió sus negocios hacia muchos otros rubros, como los barcos mercantes y el negocio de los ferrocarriles. Es así como en 1873 fundó la Merchants Line, inmediata predecesora de la Grace Line:

En 1866 Grace trasladó a su familia y la sede principal de su empresa a New York, dejando a su hermano Michel a cargo de los negocios en el Perú. Por esa misma época, Henry Meiggs estaba negociando el primero de varios importantes negocios ferrocarrileros con el Perú, empresa que naturalmente atrajo la atención de Grace. A fines de esta década los Grace eran los principales proveedores norteamericanos para los ferrocarriles de Meiggs, habiéndose generado una gran amistad entre William Grace y Joseph Spinney, agente de Meiggs en New York. (Clayton, 2002, p. 341)

La sede de la empresa era en Nueva York, y de allí provenían las estructuras del templo de Arica. Nueva York era, además, una de las principales posibilidades de embarque, pues formaba parte de la ruta de navegación (la otra ruta era Panamá, sin que todavía existiera el canal como la vía de navegación que hoy conocemos). En ese entonces la travesía se hacía por tierra, hasta las costas del Pacífico, lo cual explicaría la confusión existente respecto del lugar de procedencia de la carga, que, según algunos autores, llegaba desde Europa.

Lo importante de la construcción del templo de Arica radica, sobre todo, en que fue hecha para ser armada o desmontada, de manera parecida a la estación del ferrocarril de Arequipa, y empleando en su construcción vigas de fierro, techo de láminas de latón, ventanas pequeñas de fierro y madera, todo lo cual difiere considerablemente del estilo arquitectónico y de la concepción del armado empleados en la construcción, de tipo neoclásico, de la aduana, ejecutada por Eiffel. Pese a que

ambas edificaciones fueron realizadas casi en la misma época, debemos añadir, de paso, que tanto el templo de Arica como la estación de Arequipa se hallan en muy buen estado de conservación.

En las fotografías de ambas edificaciones, en las figuras 8 y 9, se muestra la gran similitud entre los elementos de fierro⁷, como las vigas y las columnas, tanto en el templo como en la estación; ambas, enviadas directamente desde Estados Unidos. Por el contrario, las construcciones del templo de Arica y la aduana poseen características constructivas totalmente disímiles, a pesar de que fueron hechas con apenas un año de diferencia.

Conclusiones

Se reconoce la gran cantidad de información obtenida de fuentes primarias o fuentes documentarias oficiales de la época (revisión de diarios de tiraje público de 1850 a 1900), junto a documentos oficiales, obtenidos en los archivos históricos de los ministerios de Transporte, Vivienda, Relaciones Exteriores, Industria y Obras Públicas, lo cual nos ha permitido seguir la huella de una de las obras más polémicas de la historia de la arquitectura peruana, ahora chilena.

Otra fuente de importancia, también histórica, es el legado oficial de los Fonds Eiffel, ubicados actualmente en la Biblioteca Nacional de Francia, archivos privados en los que hay una gran cantidad de información en listados, planos, cartas, etc. (fuentes primarias, también), por los cuales se llega a muchas conclusiones: por ejemplo, se esclarece el error de creer que todo material de fierro llegaba desde Francia, olvidando que Inglaterra y Estados Unidos tenían también un extraordinario potencial manufacturero; sobre todo, en lo que se refiere a ferrocarriles, estaciones y puentes de fierro, información consignada en un catálogo oficial de los fondos, los cuales se hallaban antes en el Museo de Orsay.

⁷ Aquí se observa también una cuestión de términos similares: algunas veces encontramos la palabra *hierro*, y otras, la palabra *fierro*, indistintamente; pero a pesar de que son cosas por completo diferentes, hay autores que las usan para referirse al mismo material.

Figuras 8 y 9. Detalle de las vigas de la estación de Arequipa, con autoría ampliamente confirmada por fábrica americana, y una vista de las vigas internas del templo de Arica.

Fuente: elaboración propia (2003). Dominio público



Otro hecho contundente se refiere al capítulo de las comunicaciones y el transporte, al enorme avance de la navegación, que permitió, en primer lugar, las conexiones diplomáticas para conseguir arquitectos e ingenieros extranjeros, así como materiales, técnicas y sistemas constructivos, hecho que se replicó en nuestro territorio por parte de nuestros propios profesionales, y reflejado en otras obras de manufactura nacional. Reducir el viaje de las enormes cargas de toneladas de fierro por vía marítima antes del Canal de Panamá, que llegaban primero a Nueva York y pasaban por vía terrestre hacia el Pacífico, y de ahí, por mar, hacia los puertos peruanos, lo cual fue un logro histórico.

Por otro lado, no se encontraron documentos concluyentes, como un contrato o algo parecido, que pueda generar aseveraciones concretas sobre la autoría real del templo; cabe recordar que estamos refiriéndonos a hechos acaecidos hace más de 140 años; precisamente, en el siglo XIX. Ya había pasado la guerra del Pacífico y hubo una devastación enorme en nuestro país; se destruyeron muchos archivos históricos y se acabó el auge del guano y, con ello, las obras públicas del Estado.

Después de haber expuesto los hechos planteados desde la verificación de la historia, podemos concluir que el templo San Marcos de Arica no fue hecho por Eiffel ni por su empresa. Tal afirmación se deduce de la gran cantidad de documentos consultados, hecho que podría generar una polémica con el país del sur, por

cuanto ellos declararon el templo (iglesia matriz) de Arica como monumento nacional, y señalaron como su autor a Gustave Eiffel, en la placa entronizada en el frontis del edificio.

Se trata también de hacer un reconocimiento al arquitecto J. A. Meakin, quien realizó los planos y los detalles de las fundaciones, en el expediente relativo a la construcción de los cimientos del templo de Arica, cuya planta corresponde a los planos actuales, que se encuentran en internet, sobre la reconstrucción del templo (Pfenniger, s. f.).

Otro hecho importante, resultado de la investigación sobre Gustave Eiffel en el país, es que se demostró que sus obras no necesariamente eran encargadas por catálogo, sino que, más bien, había de por medio la intervención de un profesional, como se ha observado en otras edificaciones de Eiffel en el mundo; siempre y cuando se tratara del proyecto de un edificio, trabajaba con un arquitecto reconocido, tal como lo hizo en la Aduana de Arica y la Casa de la Gobernación, con el Ingeniero Eduardo Habich, ingeniero del Estado peruano.

Se concluye también que la construcción de los edificios de la época no solo era a base de materiales importados, sino que en ella se utilizaba tecnología muy adelantada a su época, y puesta al servicio del Estado peruano, en tiempos durante los cuales se construyeron la mayor cantidad de edificios públicos, y que muchos ingenieros y arquitectos extranjeros trabajaron en nuestro país y es necesario reconocer sus aportes y su presencia en la arquitectura latinoamericana.

Referencias

- Álvarez Miranda, L., Chacón Cáceres, S., Daulsberg Hahmann, P., Franulic Crooker, D. (1980). *Arica en el tiempo: Reseña Fotográfica*. Universidad de Chile, Sede Arica.
- Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú*. (1874). Tomo II. Lima.
- Archivo del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. (29 de noviembre de 1873). *Informe referido a la Iglesia de Fierro en Ancón*. Obras Públicas, Expediente 460.
- Archivo del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. (1878). *Acta referida a la Iglesia de Fierro en Arica*. Obras Públicas.
- Clayton, L. (1998/2002). *Los Estados Unidos y el Perú: 1800-1995* (2.ª ed.). Centro Peruano de Estudios Internacionales y XEROX del Perú.
- Cuadra, M. (1991). *Architektur in Lateinamerika. Die Andenstaaten im 19. und 20. Jahrhundert*. Geschichte. Theorie. Dokumente. Verlag-Jurgen Hausser-Germany.
- Diario El Comercio. (17 de agosto de 1872). Correspondencia del Interior. Lima.
- Diario Oficial El Peruano*. (19 de abril de 1873). Año 31, Tomo I, Lima. Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas, Lima, marzo 3 de 1873.
- Diario Oficial El Peruano*. (15 de febrero de 1873). Año 31, Tomo I, Lima. Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas, Lima, enero 29 de 1873.
- Diario Oficial El Peruano*. (27 de abril de 1872). Año 30, Tomo I, Lima, Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas, Lima, abril 5 de 1872.
- Diario Oficial El Peruano*. (27 de septiembre de 1873). Año 31, Tomo II, Lima, sábado. Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas.
- Diario Oficial El Peruano*. (6 de septiembre de 1873). Año 31, Tomo II, Lima. Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas.
- Diario Oficial El Peruano*. (9 de noviembre de 1872). Año 30, Tomo II, Lima, Ministerio de Gobierno, Policía y Obras Públicas, Lima, enero de 1873.
- Fondation Sociéte de la Tour Eiffel. (s.f). *Eiffel en Amérique du Sud. Mythes et Histoires*. <https://www.fondationsocietetoureiffel.org/histoires-eiffel-final.pdf>
- Junta Central del Cuerpo de Ingenieros del Estado. (1984). *Memoria sobre las Obras Públicas del Perú, presentada al Supremo gobierno de la República, por la Junta Central del cuerpo de Ingenieros del Estado*. Imprenta Liberal de "El Correo del Perú", Escritorio, Calle Espaderos N.º 196, 1874. Iglesias. Iglesia de Arica.
- Lemoine, B. (1984). *Gustave Eiffel*. Ediciones Hazan.
- López Soria, J. I. (1998). *Habich el Fundador*. Universidad Nacional de Ingeniería. Proyecto Historia UNI.
- López-García, M. (1989). Eiffel, Mito y Realidad. Mil cosas. *Revista Historia*, 16.
- Ministerio de Educación Pública, República de Chile (4 de octubre de 1984). *Decreto 602 de 1984. Declara monumento histórico la Iglesia Catedral San Marcos de Arica, I región de Tarapacá*. https://www.monumentos.gob.cl/sites/default/files/decretos/MH_00381_1984_D00602.PDF
- Montesinos, J. C. (1999). *Eiffel en el Norte de Chile, 1889-1989*. Guía de la exposición Influencia de la Obra de Eiffel en Chile, 23 de agosto - 6 de setiembre. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.
- Neuman, W. (2014). Despite Rumors, Not Everything That Towers Is Eiffel's. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2014/10/29/world/americas/despite-rumors-not-everything-that-towers-is-eiffels.html>
- Pfenniger, F. (s. f). Restauración Iglesia Catedral de San Marcos de Arica, Chile. *Arquitectura en Acero*. <https://www.arquitecturaenacero.org/historia/edificios/restauracion-iglesia-catedral-de-san-marcos-de-arica-chile>

La caminabilidad como estrategia proyectual para las redes peatonales del borde urbano. Barrio Sierra Morena, Usme

Walkability as a design strategy for pedestrian networks on the urban edge.
Sierra Morena, Usme Neighborhood

Marielena Medina-Ruiz

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Bogotá, Colombia

Arquitecta e investigadora, Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0001-9366-1956>.

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=Ko3z5m-YAAAAJ>

mmedina08@ucatolica.edu.co, urbmariemed26@gmail.com

Medina-Ruiz, M. (2020). La caminabilidad como estrategia proyectual para las redes peatonales del borde urbano: barrio Sierra Morena, Usme. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 78-93. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2993>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2993

Resumen

El barrio Sierra Morena se ubica en el borde urbano suroriental de la ciudad de Bogotá, y contiene huellas de un pasado y un presente marcados en recorridos veredales que transforman un entorno natural, a causa de asentamientos de comunidades que encontraron en él, cualidades estratégicas para subsistir. El presente proyecto ofrece una nueva perspectiva respecto al papel de la arquitectura en función del espacio colectivo, como respuesta proyectual frente a situaciones de calidad de vida en los recorridos de sectores desestructurados, a partir de la aplicación de un marco investigativo desde la teoría del nuevo urbanismo, donde se valida, en términos cualitativos de diseño, la caminabilidad como estrategia que impacta en la construcción social del borde urbano. Se diseña un proyecto urbano integral para la resignificación del tejido urbano existente, que articula los distintos sistemas funcionales y que aúna las prácticas urbanas rurales.

Palabras clave: Espacio urbano; desarrollo participativo; identidad cultural; calidad de vida urbana; urbanismo social;

Abstract

The Sierra Morena neighborhood will be located on the south-eastern urban edge of the city of Bogotá and contains traces of a past and present marked on sidewalk recordings that transform a natural environment, a cause of settlements of communities that found in it, strategic characteristics to survive. This project offers a new perspective regarding the role of architecture in terms of collective space, as a project response to situations of quality of life in the engravers of unstructured sectors, from the application of the research framework from the theory of New Urbanism, where walkability is validated in qualitative design terms as a strategy that impacts the social construction of the urban edge. A comprehensive urban project is designed for the resignification of the existing urban fabric that articulates the different functional systems and that combines rural urban practices.

Keywords: Urban space; participatory development; cultural identity; quality of urban life; social urbanism;

Recibido: octubre 5 / 2019

Evaluado: marzo 26 / 2020

Aceptado: mayo 29 / 2020

Introducción

Este artículo se presenta como resultado del proyecto de grado para optar por el título de arquitecta en la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia, a partir del aprendizaje concurrente, basado en situaciones problema con usuarios, contextos y problemas reales. Dicho proyecto, además, tiene un énfasis exploratorio en términos de investigación-creación, entendida como la indagación que busca responder a una pregunta o un problema de investigación a través de una experiencia creativa que da lugar a obras, objetos o productos con valor estético, y cuya naturaleza temporal puede ser efímera, procesual o permanente (Colciencias, 2017, p. 167), lo que permite solucionar proyectos de arquitectura bajo una investigación de diseño basado en evidencia con el 20% cuantitativo y el 80% de valoración cualitativa, y dirigido, apoyado y soportado desde la participación en el Semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana (2017-2019) y como auxiliar de investigación en el proyecto (2018-3) *Estudio comparativo de instrumentos de gestión para el desarrollo del borde urbano*¹, cuya solución se halla sujeta a los intereses de la Facultad de Diseño en los aspectos social, ambiental y tecnológico, como un compromiso profesional respecto al cual el estudiante tenga la capacidad para transformar un determinado entorno a partir de la interpretación de su hábitat.

A lo largo del tiempo, el acto humano de caminar ha permitido descubrir, experimentar y transformar realidades de distintos paisajes que derivan en la conformación de senderos, a través de los cuales es posible vivir y pensar el espacio, en términos del cuerpo y sus formas de desplazamiento en distintos ámbitos y escalas, con ritmos, afinidades y velocidades particulares, lo que determina espacios de uso y práctica colectiva.

El presente proyecto surge desde la investigación y la experiencia en el territorio del borde

1 Proyecto de investigación 2018-3. Participación primera etapa del proyecto (6 meses), en términos del reconocimiento del lugar de estudio; además de la construcción previa de la fundamentación investigativa.

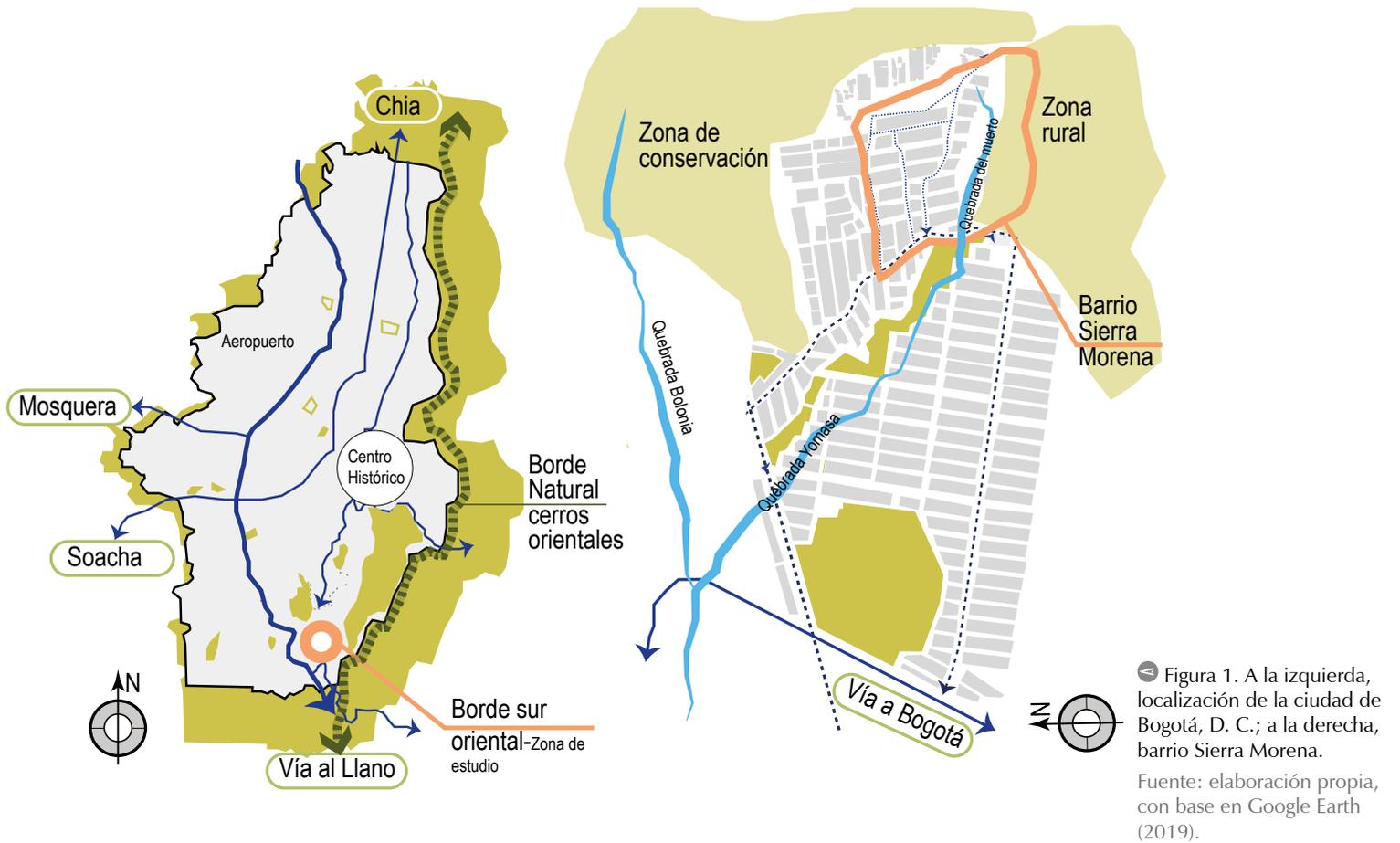


Figura 1. A la izquierda, localización de la ciudad de Bogotá, D. C.; a la derecha, barrio Sierra Morena. Fuente: elaboración propia, con base en Google Earth (2019).

urbano suroriental de la ciudad de Bogotá, D. C., ubicado en la localidad de Usme UPZ² 57 Gran Yomasa, en el barrio Sierra Morena, como se observa en la figura 1, y que contiene

Zonas de permanente transición y cambio en las que se presentan fenómenos como la ruralización de la ciudad y la urbanización del campo [...]. La presencia de áreas con gran valor ecológico que resultan estratégicas por la provisión de bienes y servicios ambientales que soportan la ciudad. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015a, p. 16)

Así mismo, la condición de borde contiene importantes características en términos de la experiencia humana, al ser una franja de transición entre el campo y la ciudad, que cobija a los más desfavorecidos, y en cuanto al suelo, para aquellos que pueden encontrar una revivificación colectiva y familiar al transformarlo en su hábitat popular (Aguilera y Sarmiento, 2019, p. 35). La situación anterior hace del borde un territorio de oportunidades para el diseño proyectual y experimental en términos conceptuales y académicos.

Como antecedente del contexto descrito, los procesos expansivos de Bogotá en la segunda mitad del siglo XX se dieron, en gran medida, por la migración del campo a la ciudad, como consecuencia del desplazamiento forzado a causa del conflicto armado, situación que, según el documento del Consejo Nacional de Política

Económica y Social de la República de Colombia (CONPES) 3850 de 2015, lleva a la degradación ambiental, a la pobreza rural y a brechas socioeconómicas y territoriales (Departamento Nacional de Planeación, 2015, p. 13) en los bordes urbanos, donde se crean nuevos tejidos sociales que se construyen como consecuencia del paso del caminante de manera fragmentada, con una naturaleza experimental y empírica. En estos nuevos tejidos sociales se sitúan, a partir de la autogestión de terreros, quienes se apropian de los terrenos y los venden para la posterior construcción, a partir de las condiciones, los alcances y los conocimientos de cada familia y cubriendo las necesidades inmediatas, lo que deriva en sectores segregados y con difícil acceso a los servicios de la ciudad, tal como lo afirma Janoshcka (2002), debido a la carencia de procesos de organización y de planificación sobre los territorios y la escasez de planes para el desarrollo de infraestructura y servicios (p. 119), lo que afecta directamente la calidad de vida en los espacios urbanos habitados de manera colectiva.

No obstante lo anterior, este acto urbanizador define una red de caminos peatonales que se sitúan como espacios de uso y práctica cotidianos, y que, a pesar de ser generados por la comunidad y propiciar relaciones de vecindad, derivan en una situación problema de carencia urbana, pues desde el planeamiento urbano, dentro de un enfoque integral, se limita, según el *Manual Pui-Dots* (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015b, p. 24), la optimización de las condiciones ambientales, sociales y físicas de la ciudad, lo que compromete directamente para el barrio,

2 UPZ: Unidad de planeamiento zonal, definidas como áreas que reúnen barrios. Son un instrumento de planificación para poder desarrollar una norma urbanística con el grado de detalle que necesita la ciudad de Bogotá.

así como la eficiencia de los espacios generados por la población en términos de accesibilidad, proximidad y habitabilidad, pues existe una desconexión física y perceptual entre el entorno natural que lo rodea y el espacio colectivo. Esto hace evidente la poca cobertura de necesidades y servicios, la percepción negativa del espacio habitable y la calidad de vida urbana. Este hecho lo refuerza el Informe de Calidad de Vida de Bogotá Cómo Vamos (2017), según el cual el espacio colectivo de borde “Presenta deficiencias de accesibilidad para las personas de menos recursos, (...) la falta de planeación en la ocupación indebida del espacio Público es un factor que reduce y limita la movilidad, la recreación, el ocio y la seguridad” (p. 264). Por ello, es indispensable profundizar en las condiciones que debe tener el espacio público para ser de calidad, pues en los territorios de borde, el espacio colectivo reúne procesos de convivencia social que no están comprendiendo elementos propicios para un correcto desarrollo, ni para la práctica ni la seguridad de la población que lo habita. Según la política distrital de espacio público en el documento diagnóstico este se debe reconocer como

[...] único sistema que interrelaciona, articula y conecta diferentes elementos (naturales y contruïdos) como partes de un todo. [...] Permite el uso y disfrute de los mismos, y, que debe ser concebido como el lugar de la vida ciudadana para el encuentro y la comunicación de todos los habitantes. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019, p. 44)

Lo anterior, más aun, en los territorios de configuración informal, que definen unas condiciones particulares identificables; sin embargo, desde una mirada normativa para poder mejorar dichas condiciones, según la Alcaldía Mayor de Bogotá (23 de diciembre de 2004) en el Decreto 411 de 2004, por el cual se reglamenta la UPZ57, este sector se rige por *el Tratamiento de Mejoramiento Integral de barrios*³ y precisa una doble actuación: definir un conjunto de acciones para mejorar las condiciones del espacio público y privado (Ley 1424 de 1993, artículo 38).

Por lo anterior, el diseño para beneficiar al peatón cobra relevancia, pues debe basarse en la integralidad de prácticas sociales, en la apropiación cultural, en el paisaje natural para el desarrollo de todos estos involucrados y en la adecuación de una infraestructura vista desde lo caminable, ya que, por las condiciones geográficas, es el principal medio para movilizarse.

En este contexto, surge la pregunta principal de la investigación: ¿Cuál es la estrategia de diseño que permite integrar las prácticas urbanas y rurales en el borde urbano? Partiendo de ella,

3 Mejoramiento Integral de Barrios. Herramienta para el desarrollo urbano y para la construcción de un modelo de ciudad incluyente, el cual se basa en una concepción centrada en el desarrollo humano y la sostenibilidad como prerrogativa (Torres et al., 2009, p. 121)

surgen, a su vez, dos preguntas que la secundan: ¿Cómo se puede retomar el significado de los caminos rurales en el territorio del borde urbano?, y: ¿se pueden articular los distintos sistemas funcionales de un territorio de borde en una escala más humana?

Como hipótesis de la pregunta principal se plantea que si se retoma el significado del camino rural, entonces se pueden vincular los sistemas funcionales del borde urbano. En efecto, como H0 se plantea que el significado del camino rural equivale a los sistemas funcionales del borde urbano ($H0 = 0$). Frente a las dos preguntas secundarias, la H1 plantea que el significado del camino rural aumenta la vinculación de los sistemas funcionales del borde urbano ($H1 > 0$). La H2 plantea que el significado del camino rural disminuye la vinculación de los sistemas funcionales del borde urbano ($H1 < 0$).

Teoría de la escala amable: una estrategia para generar espacios públicos de calidad

Para crear y recuperar un territorio de escala amable, la teoría del nuevo urbanismo⁴ promueve la creación de ciudades más humanas, más equilibradas y más sustentables, con un contexto apropiado para desarrollar arquitectura coherente con la organización de su territorio y fomentar comunidades enteramente estructuradas, como un proceso en el que la ciudad ya existente se puede mejorar a partir de hacerla más compacta. Para este proyecto se toman tres de los diez principios básicos que establece dicha teoría: 1) peatonalización de las ciudades (en cuanto a espacios urbanos que dan preferencia al peatón); 2) la diversidad del uso del suelo (para la reunión de actividades públicas mixtas), y 3) calidad en la arquitectura y en el diseño urbano (incluir belleza, confort, funcionalidad e identidad del lugar) (Duany et al., 2004), ya que pueden ser diseñadas dentro de la escala del caso de estudio seleccionado; mientras, los otros 7 principios tienen que ver con aspectos de gran desarrollo a escala regional y de ciudad.

Según Nenadich Correa (2013), citando la carta del nuevo urbanismo CNU⁵ (2000), se busca la reconfiguración de barrios periféricos de crecimiento descontrolado a comunidades de verdaderos vecindarios, comunidades diversas, y la preservación de los entornos naturales (p. 214); por tanto, la caminabilidad urbana se considera una estrategia que permite generar espacios de calidad.

4 Nuevo Urbanismo: Duany et al. (2004) en el libro *The smart growth manual*, condensan los principios del buen diseño desde el edificio hasta la calle, el vecindario y la escala regional. Explican también el fomento de calles transitables que signifiquen menos conducción, menos emisiones y menos cambio climático.

5 CNU. *Carta del nuevo urbanismo*. Documento que crea en el Congreso de Nuevo Urbanismo, que cubre la planificación y el desarrollo de la ciudad tradicional.

Caminabilidad urbana

El concepto de caminabilidad urbana tiene que ver con la gama de atributos de diseño que favorecen los traslados a pie brindando una accesibilidad al espacio urbano, con zonas de tránsito calmado, integración de calles completas y conectividad con usos mixtos del suelo. Según la teoría general de la caminabilidad urbana se explica, en su sentido más amplio, cómo el caminar debe satisfacer cuatro condiciones: 1) debe ser útil, 2) debe ser seguro, 3) debe ser cómodo y 4) debe ser interesante (Speck, 2013, p. 10). Además, se refiere al acto humano de caminar, lo que permite desplazarse de múltiples maneras, hacer pausas, detenerse, perderse y encontrarse con un sinfín de posibilidades y actividades que se pueden dar según las condiciones físicas y semióticas del territorio. Los lugares caminables y los espacios para el peatón van más allá del aspecto funcional, pues apremian por el desarrollo sustentable en términos de flujos de relaciones complementarios a los usos que demandan las dinámicas de ciudad, hecho que refuerza Gehl (2014) asegurando que el caminar es una forma de circular, pero es también el potencial punto de partida para otras actividades (p. 120); de ahí la importancia que tienen la vocación, la disposición y el uso de los elementos que componen un determinado espacio urbano, pues un diseño caminable de este va a permitir, en el caso de borde, generar lazos fuertes de vecindad y colectividad entre las comunidades y su hábitat.

En razón de lo anterior, para proyectar entornos caminables se deben evidenciar las condiciones que se detallarán a continuación.

Accesibilidad universal

Se la define como la condición que supera barreras físicas de los entornos y permite el derecho a disfrutar y practicar de manera equitativa los espacios y los servicios de los cuales se compone una ciudad; esto, a su vez, implica la creación de condiciones favorables en comodidad y seguridad para promover los desplazamientos a pie, para así garantizar la calidad de vida de los habitantes; por tanto, una accesibilidad favorable es aquella que pasa desapercibida a los usuarios, la que busca un diseño equivalente para todos, cómodo, estético y seguro (Boudegue Simonetti et al., 2010, p. 10). Así pues, para que la accesibilidad sea universal debe, en principio, densificar en la creación de lugares activos y vibrantes, conectar al peatón y otros sistemas y articular las sucesiones de imágenes existentes y emergentes del paisaje, de manera que se pueda circular saludablemente respetando el entorno natural.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (19 de mayo de 2005) en el Decreto 1538 de 2005 establece los parámetros que se deben tener en cuenta para garantizar la accesibilidad al espacio público: vías de cir-

culación peatonal, mobiliario urbano, cruces a desnivel, puentes y túneles peatonales, parques, plazas y plazoletas (Ley 361 de 1997, artículo 7). Esto genera la posibilidad, la diversidad y la mezcla de actividades en la inserción de espacios colectivos incluyentes que cubren las necesidades de una población determinada. En los planos físico y espacial, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (23 de febrero de 2005) especifica en la NTC⁶ 4144 las dimensiones mínimas que deben tener los pasillos y los corredores en los edificios y en los espacios urbanos y rurales (p. 2); así, por ejemplo, los pasillos y los corredores de uso público deberán contar con un ancho mínimo de 1,20-1,50 m y estar libres de barreras físicas.

Proximidad

Se refiere al encuentro de actividades propias para el desarrollo de las ciudades que se ubiquen en distancias caminables y de fácil acceso de manera peatonal. Salvador Rueda (2007) señala que en la proximidad se deben compactar dichas actividades a partir de la reunión en un espacio más o menos limitado de los usos y las funciones urbanas (p. 12). En efecto, hacerlo potencia el contacto, la comunicación y el intercambio de bienes y servicios, lo que resulta pertinente para la reconfiguración del borde.

Habitabilidad

En general, la habitabilidad se entiende como condición integradora del entorno construido y la mediación ambiental, social y económica que permite el desarrollo y el bienestar de comunidades humanas en sus aspectos físicos, mentales y sociales (Moreno, 2008). En este proyecto se abordan dos miradas: una es desde el aspecto urbano, que relaciona directamente las condiciones de la ciudad y los elementos del espacio urbano, los espacios de ocio y las condiciones sociales que se pueden dar; todo ello permite que se genere cohesión social, lo que, en principio, es el objetivo de habitar un espacio.

Por otro lado, el concepto también se relaciona, desde el habitar el objeto contenido, donde se define la habitabilidad,

[...] como la capacidad que tiene un edificio para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. En este orden de ideas, un mal diseño ocasiona que no se responda a las condiciones óptimas para que se mantenga la vida humana. (Cubillos González et al., 2014, p. 114)

Es importante considerar las condicionantes arquitectónicas y urbanas al momento de hacer una propuesta física, pues para que se dé el correcto desarrollo de dichas propuestas se necesita el aspecto tecnológico, como parte edificadora de ellas.

6 NTC: Norma Técnica Colombiana



Figura 2. Investigación de conceptos para el proyecto investigación-creación.

Fuente: Aguilera-Martínez (2019).

Nota: elaboración final propia, para proyecto de grado (2019).

En la figura 2 se expone un cuadro de estructura mental, donde se relacionan, a manera de síntesis, las primeras conexiones físicas y teóricas para la solución fundamentada del proyecto.

Objetivo general

Proponer una estrategia de diseño que permita integrar desde el barrio y la calle las prácticas urbanas y rurales en el borde urbano.

Objetivos específicos

- Identificar el significado del camino rural en el borde urbano, para vincularlo con los sistemas funcionales de la ciudad.
- Integrar los distintos sistemas funcionales de un territorio de borde en una escala más humana.

Metodología

La estrategia de investigación exploratoria se aborda desde el método de razonamiento deductivo directo, el cual busca determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o los enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad (Abreu, 2014, p. 200). En ese sentido, debido a la relevancia interpretada en sus definiciones, se sintetizaron y se establecieron los criterios que permiten la caminabilidad:

la accesibilidad, la proximidad y la habitabilidad son las condiciones con las que se puede valorar cualitativamente el barrio.

Para lograr lo planteado, se generó un instrumento exploratorio de valoración cualitativa, a partir de la selección de indicadores urbanos que en este proyecto no se medirán de manera cuantitativa, sino que se dejarán planteados para una segunda etapa de investigación, donde se validarán en términos científicos. Estos se tomaron de Gutiérrez-López et al. (2019, pp. 11-13), sintetizados así: 1) accesibilidad: infraestructura peatonal pendiente (10-5 m de ancho, atractores peatonales, integración de calles completas, eliminación de barreras físicas, así como brindar seguridad; 2) proximidad: distancia a equipamientos, 1 km-500 m, compactar usos, es decir reunir en un espacio funciones urbanas que impliquen un menor desplazamiento y ofrecer diversidad de actividades a nivel de espacios públicos; 3) habitabilidad: arbolado urbano, microlina, confort peatonal, disponibilidad de andenes, conectividad, calidad visual y tratamiento paisajístico. Todo ello, con el objeto de validarlos en esta primera etapa desde la arquitectura, lo que permitirá acercarse a la hipótesis. Estos aspectos se detallarán en la figura 3.

Por otra parte, para la validación se plantearon las etapas interpretadas del método que se explicarán seguidamente.

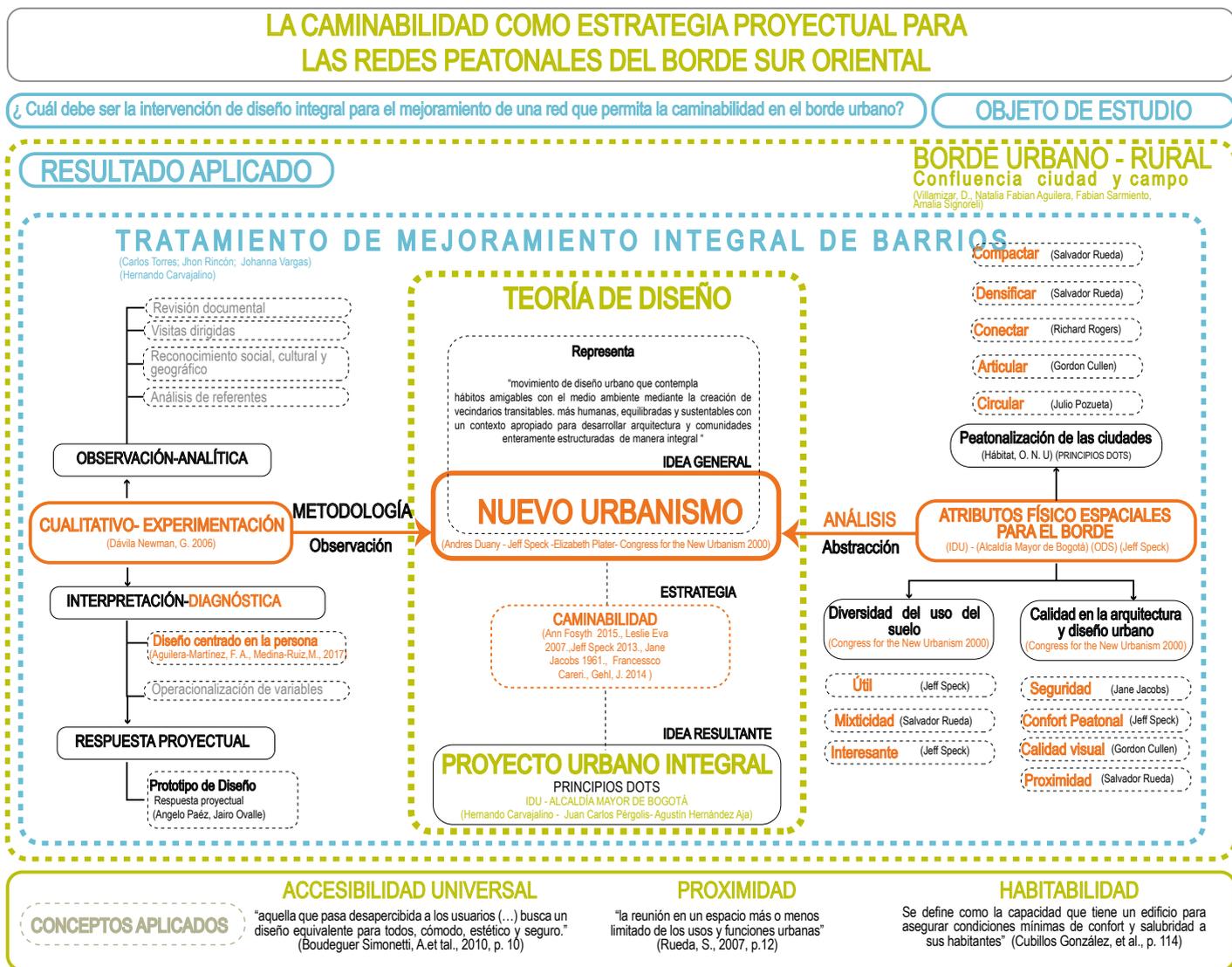
NUEVO URBANISMO



Figura 3. Conceptos e indicadores para la observación y la experiencia, la interpretación y la reflexión aplicados en la respuesta proyectual.

Fuente: Gutiérrez-López et al. (2019).

Nota: edición propia para proyecto de grado (2019).



Observación del fenómeno

Para el proceso de recolección de información se recurrió a dos técnicas: 1) observación técnica etnográfica, donde se hizo el análisis por parte del investigador, a partir del instrumento de validación en visitas dirigidas; 2) desde entrevistas y charlas con la comunidad del barrio; para esto, se diseñó una cartografía social como herramienta que busca crear una conexión entre la comunidad y aquel profesional que debe intervenir

su contexto (Aguilera-Martínez et al., 2017, p. 88). Así, en el barrio de estudio se identificaron las necesidades de la comunidad, que, a su vez, se involucró en cierto nivel del proyecto, en un punto intermedio de la escalera de participación frente a la toma de decisiones.

Creación de hipótesis

Construcción lógico-argumentativa de silogismos para entender el fenómeno observado; en

Figura 4. Marco investigativo (síntesis) para la formulación del proyecto de grado fundamentado.

Fuente: Aguilera-Martínez (2019), elaboración final propia para proyecto de grado (2019).

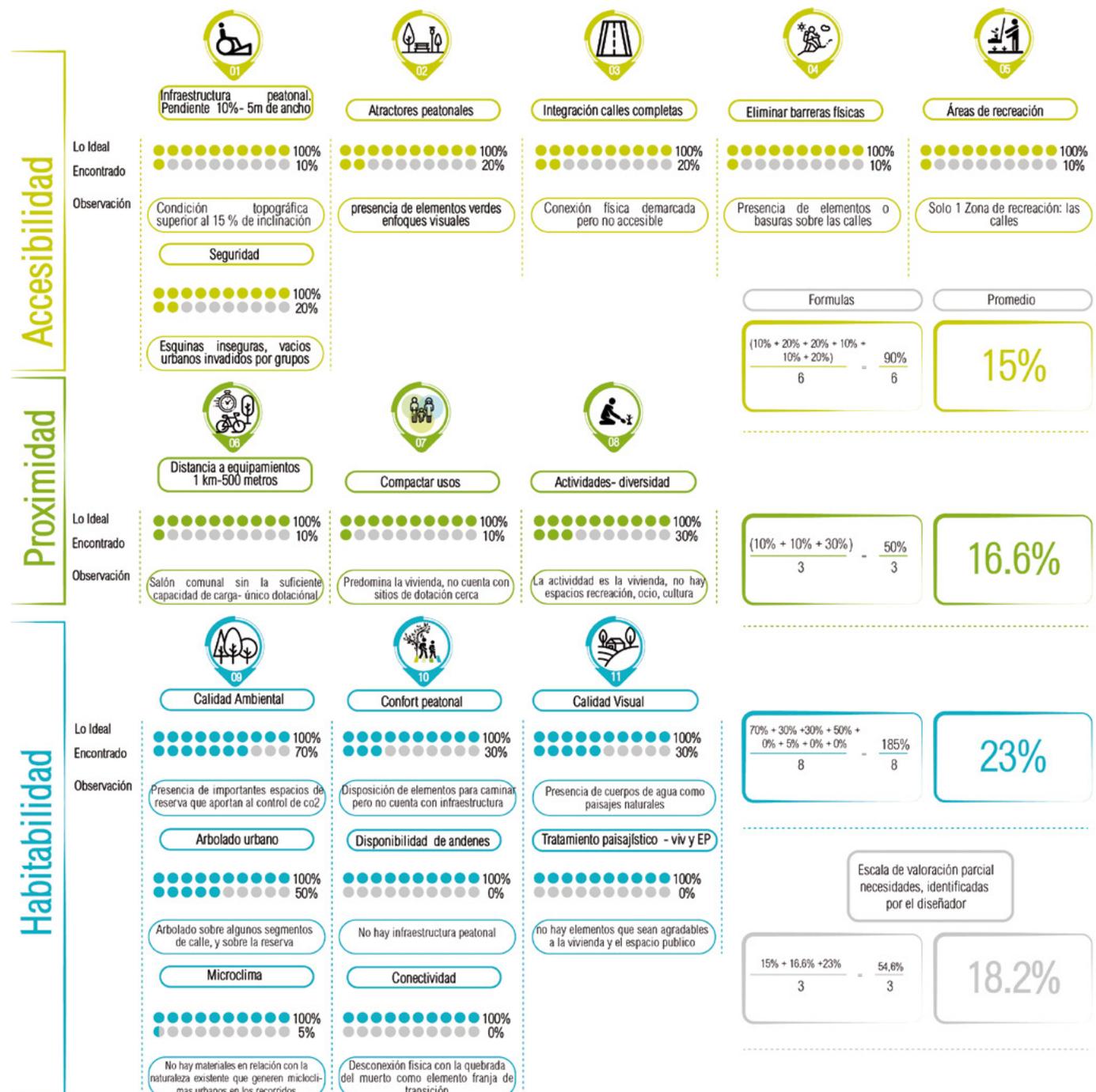


Figura 5. Valoración promedio por parte del diseñador de las necesidades de caminabilidad en el barrio Sierra Morena.

Fuente: Elaboración propia (2018)

este caso, la elaboración de la hipótesis nula y de dos hipótesis de investigación, con el fin de determinar cuál se acerca más a la verdad.

Deducción de las consecuencias

Revisión de literatura de análisis de los principios de la teoría del nuevo urbanismo, para verificar lo que se observó en la realidad. Además, se determinaron las causas del estado actual observado y confrontado, lo que deriva en la selección de puntos estratégicos para el diseño, así como en la localización de actividades colectivas sujetas a las necesidades de la comunidad. Por último, se formuló la estrategia de diseño, como posible respuesta a la pregunta principal.

Validación de la experiencia

Se validan los conceptos y los indicadores a partir de la representación arquitectónica, a raíz de lo cual se evidenció que la escala urbana interviene la calle del barrio, la escala arquitectónica como

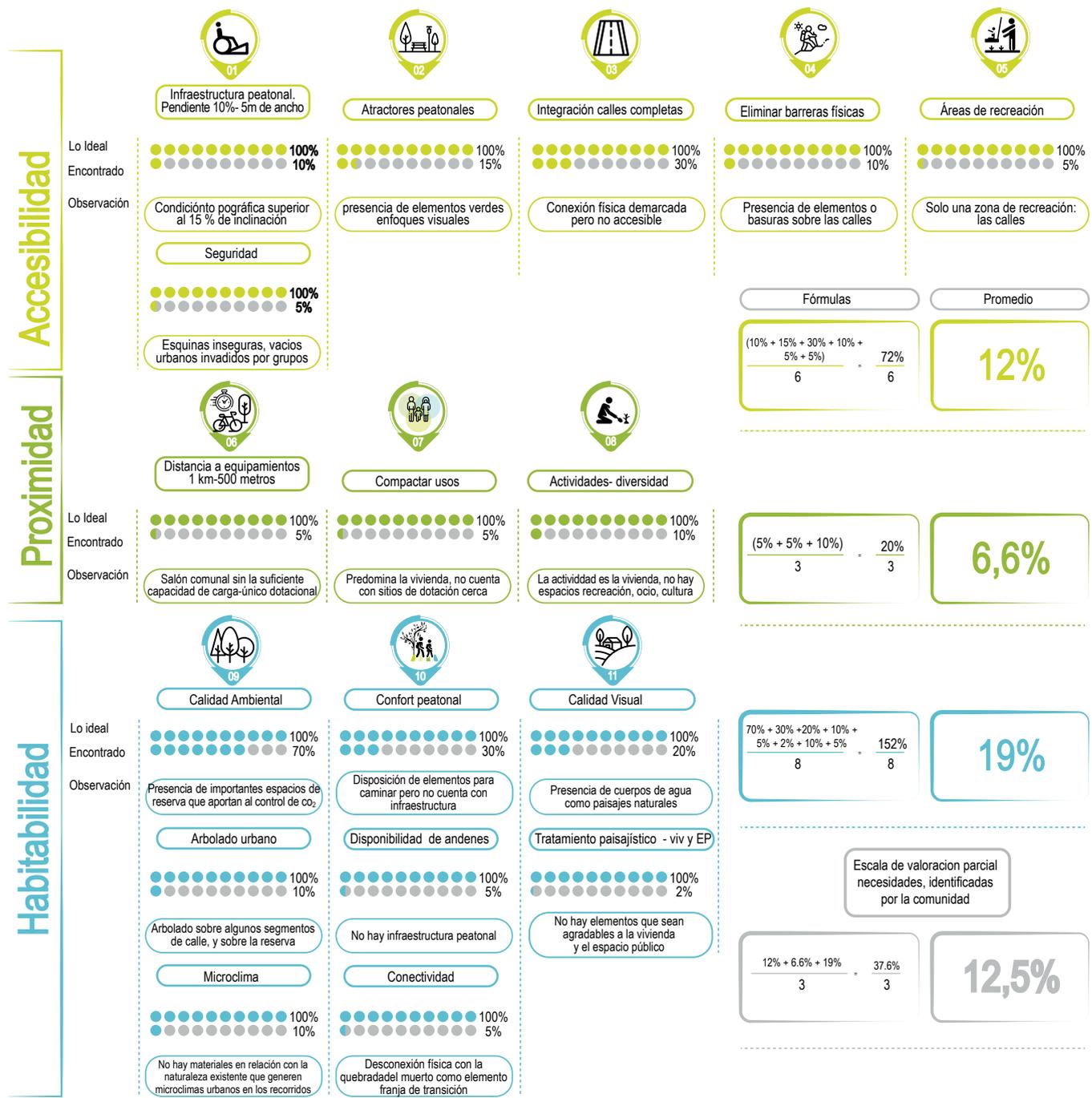
dualidad entre el campo-ciudad y la escala constructiva como mediadora de la habitabilidad de las dos escalas.

Así mismo, el proceso de investigación-creación se sintetizó como se muestra en la figura 4, donde se representó como columna vertebral el componente investigativo desde la teoría, en el cual se articulan los componentes conceptuales y procedimentales que permiten la formulación del proyecto.

Resultados

Observación del fenómeno desde la experiencia caminable

Se evalúan los principios expuestos en la teoría del nuevo urbanismo, a través de las condiciones de caminabilidad: principio de peatonalización de las ciudades desde la accesibilidad, principio de diversidad de usos de suelo desde la proximidad, y principio de la calidad en la arquitectura y diseño urbano



desde la habitabilidad. La valoración cualitativa se hace a partir de señalar la presencia o no de los indicadores en un rango de entre el 100% como lo ideal, y el 0%, como la ausencia de lo ideal, junto con lo encontrado y las observaciones del caso, como se muestra en la figura 5.

De lo anterior se deduce que el promedio de necesidades identificadas por el diseñador en términos de la *accesibilidad* equivale al 15%, pues el barrio cuenta con una trama urbana fragmentada que dificulta el tránsito peatonal continuo y accesible para todos; además, sus calles son inseguras, por la invasión del espacio público y la ausencia de atractores peatonales. Frente a la *proximidad*, esta equivale al 16%, ya que no se cuenta con equipamientos para el encuentro y el ocio: solo tiene un salón comunal, de insuficiente cobertura para el polígono del barrio, y no existe una compactación de usos que se refiere a “la construcción vertical del lugar, lo que genera integración entre las relaciones y funciones con

límites precisos, que continúa con la configuración de centralidades urbanas” (Díaz-Osorio y Medina-Ruiz, 2019, p. 123); es decir, su densidad en términos dotacionales, no es diversa, precisa ni cercana a nivel del barrio. Finalmente, la *habitabilidad* equivale al 25%, pues a pesar de ubicarse en un ambiente natural, el barrio presenta rupturas de relación entre el campo y la ciudad, debido a la calidad de la arquitectura popular que relaciona el peatón con su hábitat. Por ello, en síntesis, el promedio de caminabilidad es del 39% y equivale a la sumatoria de estas 3 condiciones. Adicionalmente, se evalúan de nuevo los indicadores en una charla con la comunidad, donde la accesibilidad equivale al 12%, pues argumentan dificultad para caminar en torno a sus viviendas y rumbo a sus sistemas de transporte. Mientras, la proximidad equivale al 6,6%, ya que no tienen un espacio dentro de su barrio para desarrollar actividades de ocio y educación. La habitabilidad se sitúa en el 19%,

Figura 6. Valoración promedio, por parte de la comunidad, de las necesidades de caminabilidad en el barrio Sierra Morena. Fuente: elaboración propia (2018).

Figura 7. Cartografía social donde se identifica la carencia dotacional desde lo cultural, lo productivo, lo educativo y lo recreativo.

Fuente: elaboración propia y de la comunidad del barrio Sierra Morena (2018).

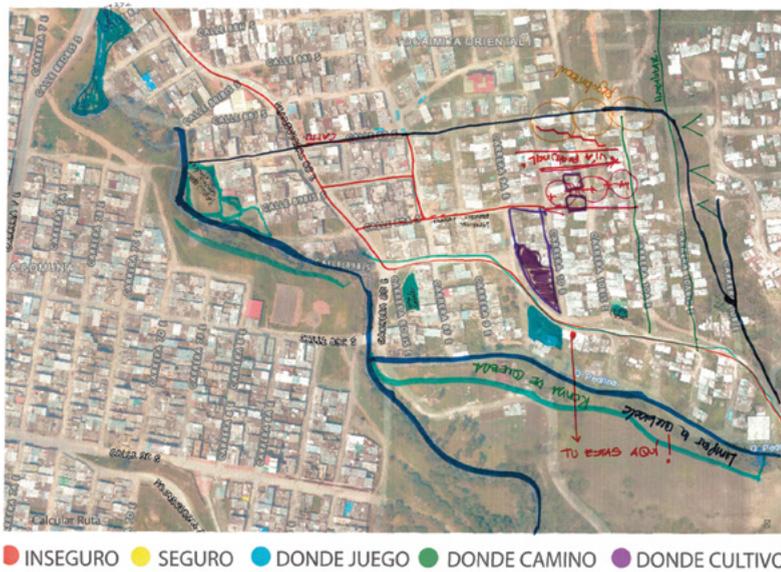


Figura 8. Delimitación parcial de la red peatonal del barrio Sierra Morena.

Fuente: elaboración propia y de la comunidad del barrio Sierra Morena, a partir de Google Earth (2018).

pues cuentan con un entorno natural, pero contaminado por diferentes elementos. Por todo lo anterior, el promedio de necesidades de caminabilidad encontradas por la comunidad equivale al 12,5 %, como se expone en la figura 6.

Por otra parte, dentro de la charla con la comunidad se trabajó, de manera transversal, una cartografía social, donde primero se informó, por parte de la líder de Acción Comunal del barrio, al diseñador, el número de la población que en su momento habita el barrio, y el cual equivale a 500 personas, aproximadamente; de estas, un grupo de 10 personas identificaron y rastrearon problemáticas de dotaciones, representadas a través de dibujos, de actividades culturales (auditorio), productivas (cultivar flores y vegetales), educativas (cursos de costura, aulas) y recreativas (recuperar la quebrada, construcción de un parque al aire libre). Esto indica que el posible diseño puede ser una red peatonal, donde se vinculen y se evidencien dichas dotaciones, según se muestra en las figuras 7 y 8.

Deducción de las consecuencias

Se deducen, entonces, las necesidades parciales de la caminabilidad que presenta el barrio Sierra Morena, a partir de la sumatoria de los promedios obtenidos por las dos anteriores valoraciones:

$$\% \text{ Observación diseñador} + \% \text{ Observación comunidad} / 2 = \% \text{ Necesidades parciales de caminabilidad: } 18,2\% + 12,5\% / 2 = 13,8\%.$$

Esto significa que las necesidades parciales tienden a acercarse a la segunda hipótesis de investigación, pues indican que las condiciones actuales del “significado del camino rural disminuyen la vinculación de los sistemas funcionales del borde urbano” ($H2 < 0$).

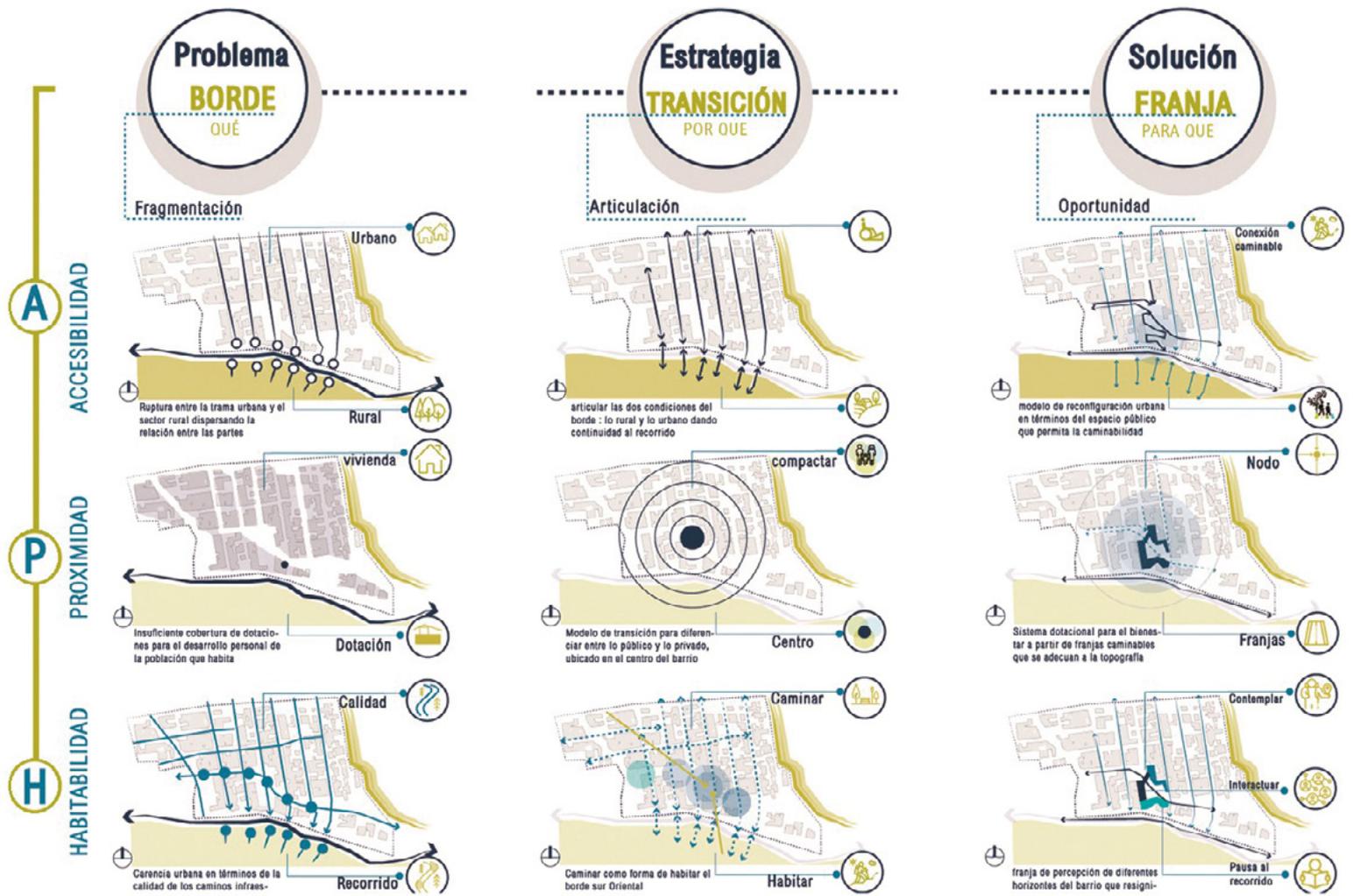
En razón del promedio parcial, se plantea la caminabilidad como estrategia proyectual de oportunidades peatonales que integran las prácticas urbano-rurales (culturales, productivas, educativas, y recreativas) identificadas por la comunidad, pues, según la Alcaldía Local de Usme (2017), este barrio es, estructuralmente hablando, excluido de los derechos culturales acordes con sus propias concepciones y sus procesos barriales, porque son el barrio y la verdad los ámbitos privilegiados de la construcción cultural (p. 9). Por lo anterior, se decide ubicar sobre el centro del barrio un sistema dotacional compacto que reúna lo identificado en las necesidades expuestas, como se verá en la figura 9.

Como validación primaria de la estrategia, desde la arquitectura se desarrollan los tres principios del nuevo urbanismo y los indicadores de caminabilidad, que, de nuevo, serán evaluados cualitativamente por el diseñador y darán cuenta del aporte y del impacto que podría tener el diseño vs. las necesidades carentes.

Validación de la experiencia

1. Principio de peatonalización de las ciudades: una franja de experiencia peatonal

Respondiendo a la pregunta: ¿Cómo se puede retomar el significado de los caminos rurales en el territorio del borde urbano?, esto se logra a partir del diseño de una red de movilidad peatonal, con una distancia de 400 m lineales, que compacta dotaciones mixtas en términos de espacio público, por medio de secciones referidas a horizontes de experiencia, que resignifican las prácticas identificadas por la población en la cartografía social: recreación,



producción agrícola, educación y espacios culturales al aire libre. Dicha red inicia a partir de la activación de una quebrada (la quebrada El Muerto), que se ubica en el límite urbano y el rural del barrio, y la cual puede convertirse en un eje articulador de este con su entorno natural.

Los indicadores de caminabilidad se aplican en el 69%, expresados de la siguiente manera: en la accesibilidad, el recorrido se diseña a partir de rampas con una pendiente máxima del 10%, integración de calles completas e inserción de mobiliarios como atractores peatonales, como se plantea en la figura 10.

Desde la proximidad, en el 90%, se diseñan actividades de recreación pasiva y activa con mixtura de zonas como: huertos, carriles para la movilidad alternativa, zonas de descanso y contemplación, muros educativos de manifestación cultural; según se ve en la figura 11.

Además del diseño de zonas de recreación por medio de módulos flexibles de mobiliario urbano que se pueden ensamblar y acomodar a las preferencias de la comunidad (sentarse, crear muros, cajas, y juegos) (figura 12).

Desde de la habilidad, en el 70%, se refuerzan las condiciones ambientales con la presencia de arbolado para generar microclimas, así como sistemas naturales de absorción a partir de superficies permeables. Los senderos se conforman con tramos de revestimiento en madera del

sistema WPC⁷ ecológica, con resistencia al alto tráfico. La calidad visual, el tratamiento paisajístico y el confort peatonal se diseñan en función de los códigos, los signos y los símbolos que provienen de la cultura de los habitantes del barrio, y que hacen de la red un lugar practicable que experimenta sensaciones en torno a la zona residencial circundante y el espacio público, como se muestra en la figura 13.

Principio de diversidad en el uso del suelo, transición de actividades

Responde a la pregunta: ¿Se pueden articular los distintos sistemas funcionales de un territorio de borde en una escala más humana? Se parte del diseño de un equipamiento, que surge como la pausa al recorrido de la quebrada, a partir de tres niveles de bandas caminables, adecuadas a las condiciones topográficas del lugar en el que se inserta. Así mismo, compacta mixtura de usos con actividades accesibles y próximas entre sí.

El primer nivel de banda se vincula directamente con la quebrada, y un acceso escalonado adyacente, a la vía de entrada principal al barrio. En esta, a su vez, se ubican aulas flexibles que se extienden hacia patios interiores y contienen la formación cultural (taller lúdico para la población

Figura 9. Interpretación del problema, formulación de estrategia y solución desde la accesibilidad, la proximidad y la habitabilidad.

Fuente: elaboración propia (2018).

⁷ WPC: Sistema de instalación de piso en madera natural con polímeros pasticos vírgenes, con propiedades estructurales libres de alteraciones químicas que afecten la salud.

infantil, taller de pintura y de cómputo para jóvenes). Además, contempla la reubicación del salón comunal del barrio con mayor capacidad en 100 m². El segundo nivel de la banda ofrece dos actividades: la primera se paramenta a la vía de acceso al barrio y se convierte en una vía peatonal alterna, como extensión de la vía que emerge del andén. La segunda contiene actividades educativas (taller de costura, sala de profesores, administración, taller de cocina y una cafetería comunal) y un auditorio edificio. El tercer nivel de la banda inicia con rampas de pendiente máxima del 10%, y en un tramo descansan de manera lineal, con espacios para descanso y mobiliario, como se ve en las figuras 14 y 15.

Principio de calidad en la arquitectura y el diseño urbano, condiciones habitables

Este principio se aplica a partir de la calidad, el confort y la funcionalidad del objeto arquitectónico y el diseño urbano propuesto. Se toma para el confort la paramentación a los empates, de

acuerdo con aislamientos y cesiones, y aprovecha la topografía para recoger el agua de lluvia de las escorrentías, que sirven, a su vez, para el riego de las huertas ubicadas sobre las terrazas contenidas en el espacio público. Se implementan superficies permeables para reconducir el agua y evitar enlodamientos, como se muestra en la figura 16.

Desde el aspecto funcional, se propone un tanque de reserva y colección de aguas, como se observa en el anexo 1. La Resolución 549 de 2015 indica, en la guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones, que se deben tomar como base los datos de la precipitación anual del sector, lo cual deriva en la ubicación estratégica de 2 tanques por cada sección de edificio, con capacidad para 100 ml cada uno. En relación con el desarrollo técnico, se implementa el sistema estructural a porticado, con revestimientos en madera, teniendo en cuenta que las condiciones del lugar donde se inserta, el crecimiento poblacional y el cambio climático afectan la habitabilidad de las edificaciones. Por ello, estas enfrentan una alta demanda de recursos y energía que comprometen su sostenibilidad (Cubillos González et al., 2014, p. 114), razón por la cual el proyecto busca hacer de la edificación un espacio habitable que permita mitigar el problema en términos de confort humano. Detalles de dicho sistema se representan en la figura 17.

Así mismo, para el confort peatonal y la calidad en la arquitectura, la ventilación se representa desde el efecto chimenea, a partir de los aislamientos y los vacíos adyacentes al contexto del que se paramenta. Con esto, el aire ingresa y sale de manera fluida y ambienta el edificio. Adicional a ello, la iluminación se diseñó de manera natural, a fin de reducir el consumo de energía a partir del aprovechamiento máximo de la luz

Figura 10. Red de movilidad peatonal en el barrio Sierra Morena.
Fuente: elaboración propia, con la participación de la comunidad del Barrio Sierra Morena (2019).

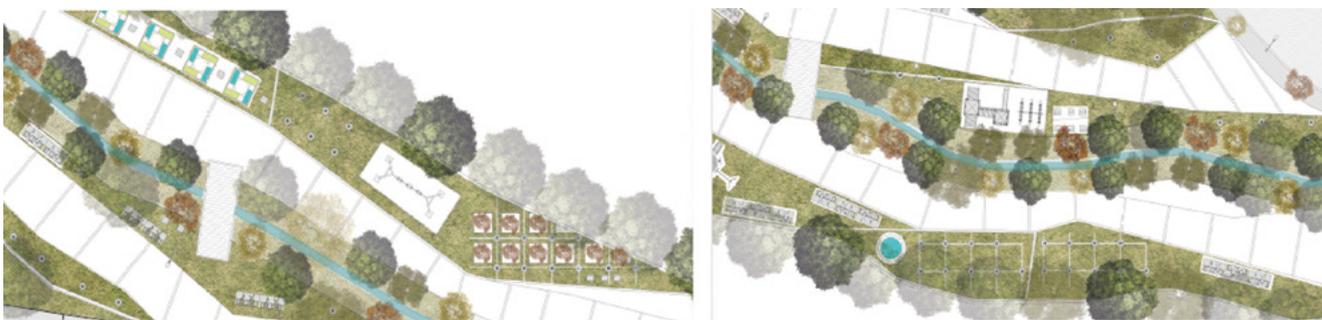


Figura 11. Red de escala amable en el barrio Sierra Morena. Actividades.
Fuente: elaboración propia (2019).



Figura 12. Horizonte cultural, recreativo, productivo y educativo.
Fuente: elaboración propia (2019).

solar; esto último, desde los vacíos que generan iluminación cenital, así como a través de los elementos de fachada permeable, como se detalla en la figura 18.

Por último, la belleza y el paisaje se refuerzan a partir del diseño de fachada; este es un prototipo flexible que recubre un cerramiento interno con vidrio termoacústico, lo cual hace del interior un espacio cálido, pues reduce el enfriamiento que se pueda dar en el sector. En efecto, se lo adapta, según la inclinación, la pendiente y la forma, a la banda del edificio, como elemento replicable de madera en el panel CLT⁸. Así es observable en la figura 19.

Con el resultado de diseño, se evalúa nuevamente el proyecto, a partir de los indicadores valorados en la identificación de las necesidades, para así comparar el aporte en caminabilidad. Desde la condición de la accesibilidad se puede inferir que con dicho diseño aumentó el 69%; en proximidad, en el 90%, y en habitabilidad, en el 70,6%. Por tanto, el promedio de caminabilidad diseñado equivale a: $[69\% + 90\% + 70,6 / 3 = 76,5\%]$. Estas cifras se expresan en la figura 20.

8 CLT: Madera laminada cruzada; destaca por su resistencia, su apariencia, su versatilidad y su sostenibilidad. El material consiste en tablonces de madera aserrada y encolada. El panel tiene buena resistencia a la tracción y la compresión.

En tal sentido, la diferencia entre el proyecto (diseño) y el promedio parcial de necesidades equivale a: $[76,5\% - 15,3\% = 61,2\%]$. Se puede inferir entonces, en términos conceptuales y de producción arquitectónica, y a partir de esta valoración establecida a partir de los resultados, que el proyecto se acerca a la H1 de investigación, pues el significado diseñado del camino rural aumenta la vinculación de los sistemas funcionales del borde urbano ($H1 > 0$).

Figura 13. Tratamiento paisajístico de la franja de recorrido del barrio Sierra Morena. Fuente: elaboración propia (2019).

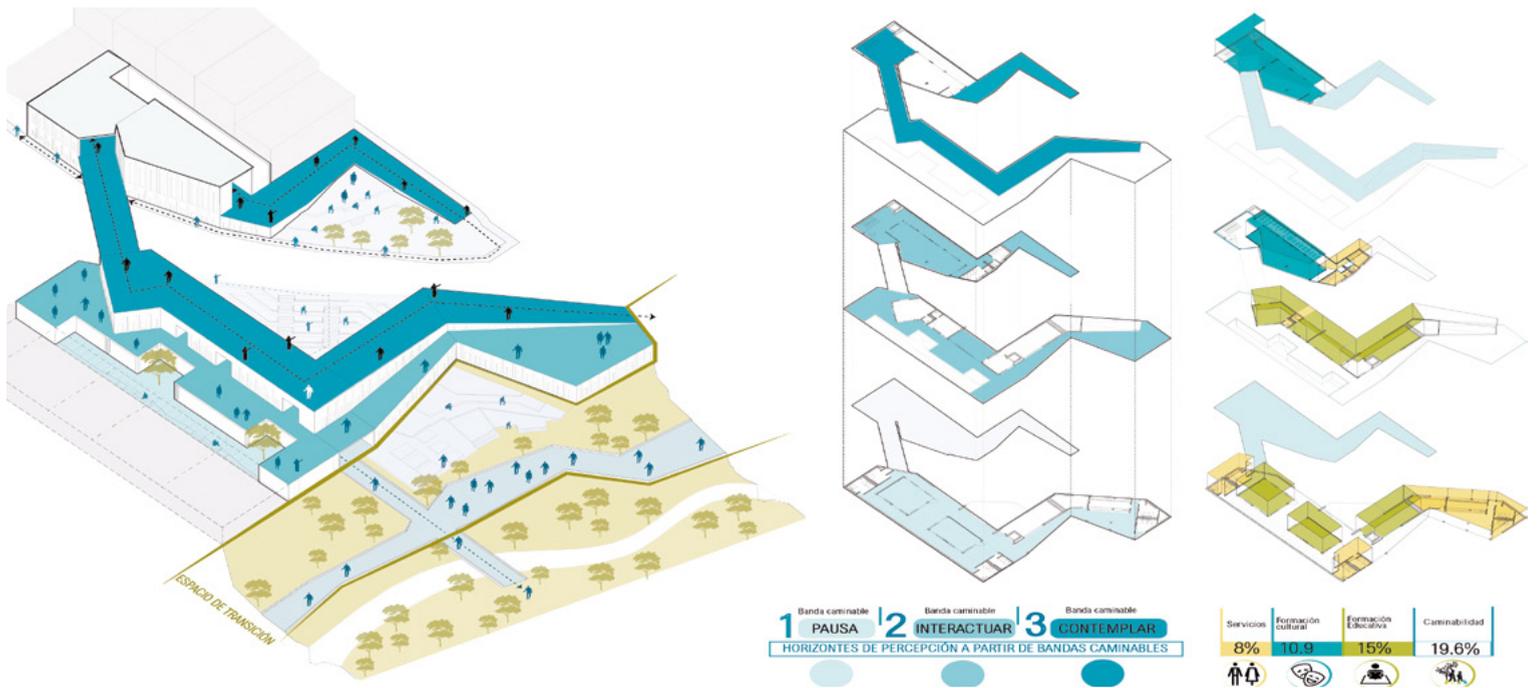
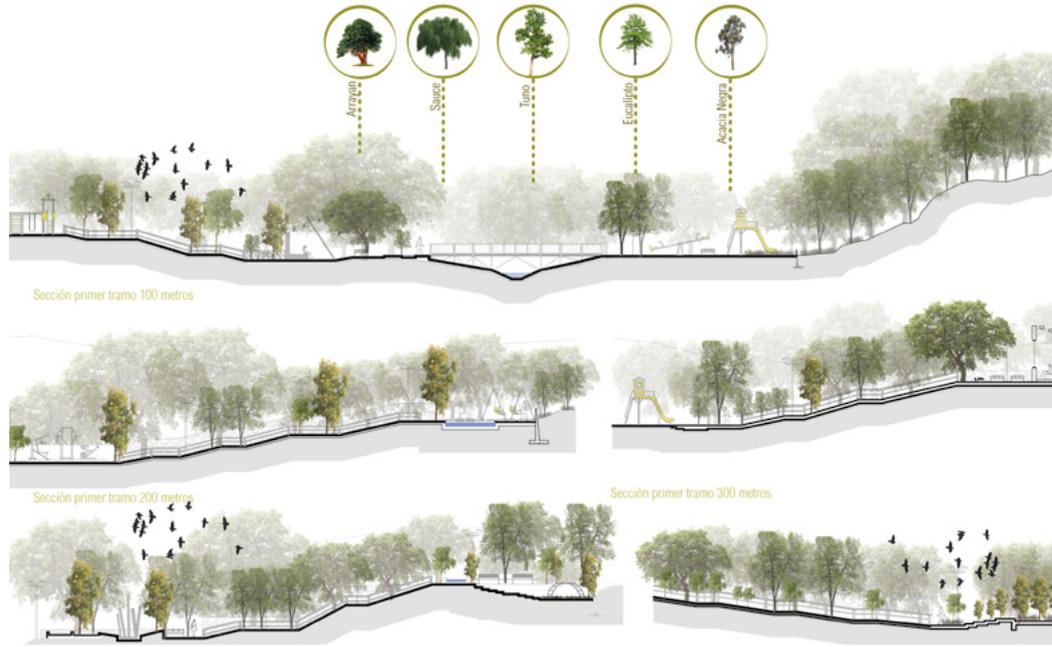


Figura 14. Representación de las franjas caminables, como diversidad de actividades compactadas en un diseño arquitectónico y urbano. Fuente: elaboración propia (2019), con la colaboración de Representación Mayorga-C (2019).



Figura 15. Tratamiento paisajístico en la franja de recorrido del barrio Sierra Morena. Fuente: archivo proyecto de investigación 2018-3, editada para proyecto de grado (2019).

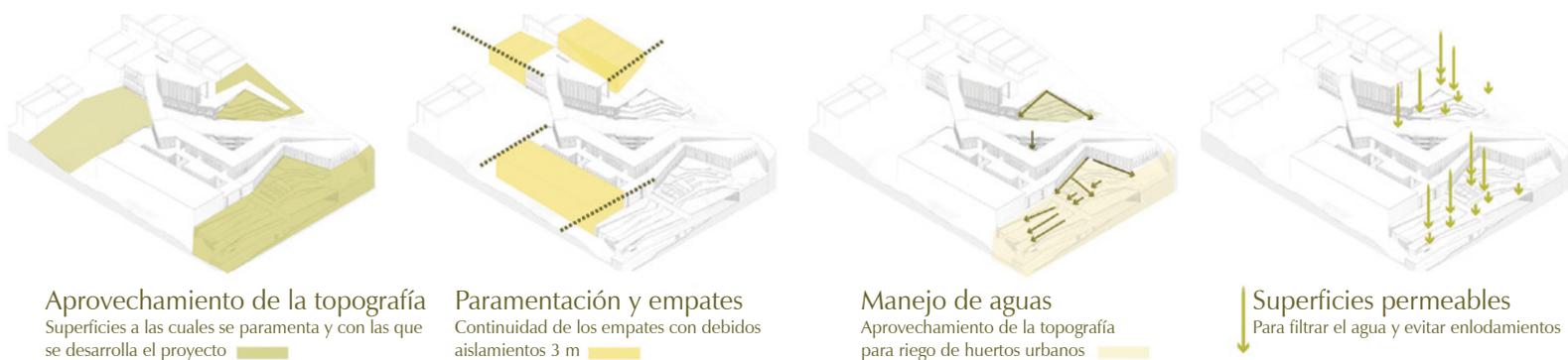


Figura 16. Criterios de composición.

Fuente: elaboración propia (2019).

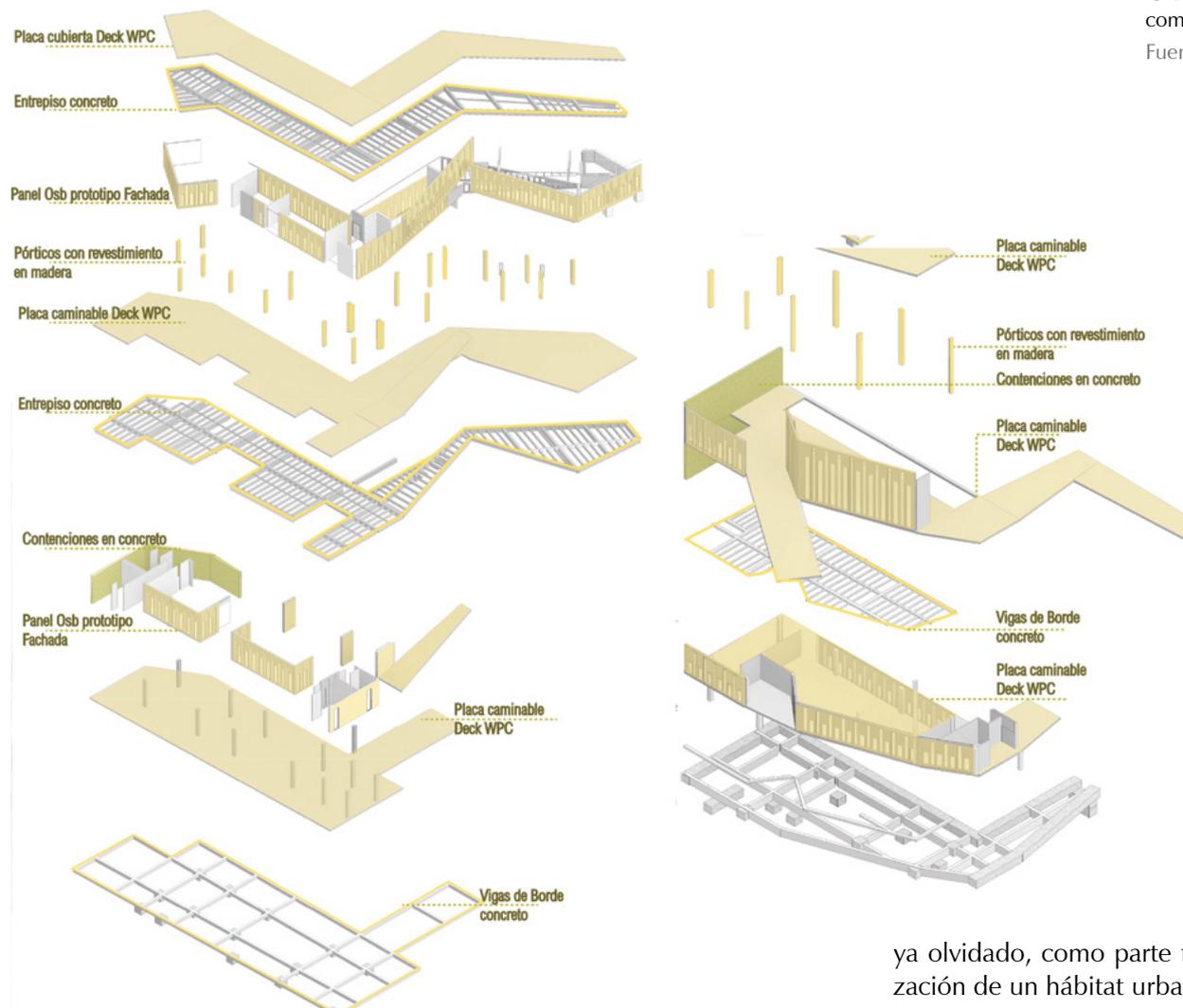


Figura 17. Sistema a porticado con revestimientos en madera para fachadas.

Fuente: elaboración propia (2019).

Discusión

El proyecto presenta una alternativa de movilidad peatonal para el barrio Sierra Morena con el 76,5% de promedio (buena), pues, en comparación con los datos parciales promediados cualitativamente en las necesidades (15,3%), se evidencia que tienden a aumentar las condiciones de la caminabilidad, en términos de accesibilidad (69%), proximidad (90%) y habitabilidad (70%). Esto, partiendo de relacionar, desde la arquitectura, conexiones específicas de una trama urbana informal de modo peatonal, al ser un componente primordial en el diseño de los espacios urbanos, pues la viabilidad de esta constituye una alternativa fundamental a los problemas de movilidad de las ciudades (Gutiérrez-López et al., 2019, p. 9). Además, se evidenció que los principios de dicha teoría pueden ser adaptables al barrio, desde el sentido mismo que implica este efecto caminable,

ya olvidado, como parte fundamental de organización de un hábitat urbano rural, según lo plantea Careri:

[...] el hecho de andar se convirtió en una acción simbólica que permitió que el hombre habitara el mundo [...] Al modificar los significados del espacio atravesado, el recorrido se convirtió en la primera acción estética que penetró en los territorios del caos construyendo un nuevo orden. (2002, p. 16)

Es entonces cuando la noción de “nuevo orden”, generado por los desplazamientos de aquellas personas que habitan el barrio, muestra la relación y la veracidad del significado entre una teoría y un concepto, y, en este caso, la caminabilidad se interpreta no solo como una variable urbana, sino como principio básico clave de un espacio urbano planificado, capaz de representar la arquitectura como puente o transición de diferentes realidades, para poder acceder a los diferentes bienes dotacionales que necesita un territorio popular.

Como parte clave de la investigación, se comprendió que la noción del espacio público del borde, interpretado como la calle, la vereda, el

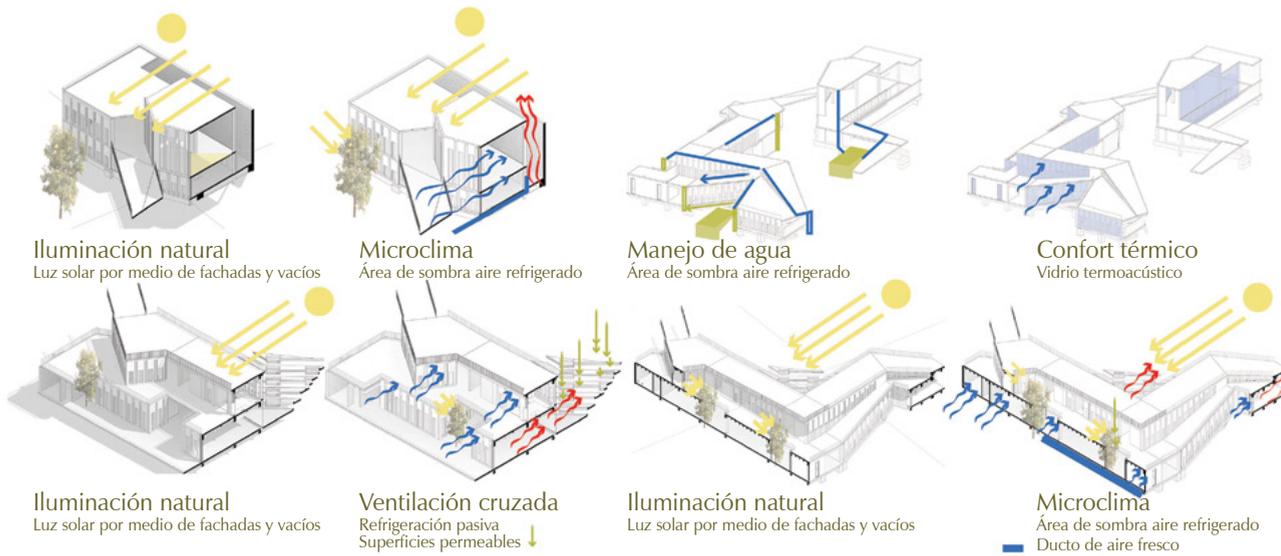


Figura 18. Criterios bioclimáticos.
Fuente: Elaboración propia.

sendero, puede reinterpretarse a partir de un objeto arquitectónico que multiplica las opciones de accesibilidad, actividades próximas y habitabilidad de un espacio de calidad, que aún la dicotomía campo-ciudad; por tanto, dicho concepto, ligado al principio de peatonalización de las ciudades, discute sobre el espacio colectivo, ya que

[...] deja de ser un instrumento de cohesión física de la ciudad, para convertirse en una estrategia activa y permanente de discusión en todas sus dimensiones, abriendo paso a un debate cultural sobre el espacio público y, en consecuencia, al derecho sobre este. (Arias-Romero et al., 2016, p. 13)

En efecto, el derecho al disfrute del espacio colectivo es una condición fundamental que deben tener los espacios urbanos del barrio Sierra Morena, debido a la variedad de población que se asienta de manera experimental y empírica en este evocando sus lugares de origen, y en tal sentido, para el barrio, todas las personas tienen derecho de asociación, de reunión y de manifestación. Las ciudades deben disponer y garantizar espacios públicos para tal efecto (Zetina, 2001, p. 7).

Por lo anterior, los resultados obtenidos se representan como un diseño basado en evidencia con tres etapas claramente expuestas: 1) la primera, *pre* = formulación teórica; 2) la segunda, el diseño = representación arquitectónica, y, por último, 3) la *pos* = validación del proyecto, a través de la ejecución física de este, que para el caso queda pendiente de una segunda etapa de la investigación, donde se validarán la eficiencia y el éxito del proyecto planteado, en términos estadísticos y científicos. Esto último, a su vez, a partir de los flujos de uso y de apropiación.

Conclusiones

La presente investigación buscó, de manera exploratoria, representar en un proyecto de arquitectura aspectos teóricos y conceptuales que se han construido desde la participación en el semillero de investigación Espacio público y



Figura 19. Representación de la imagen del diseño arquitectónico y urbano desde los ojos a la calle.
Fuente: elaboración propia (2019).

movilidad urbana y el proyecto de investigación Estudio comparativo de instrumentos de gestión para el desarrollo del borde urbano, donde se toman como base los problemas actuales de la movilidad peatonal que presentan las ciudades latinoamericanas a causa de los procesos expansivos, pues sus poblaciones se enfrentan a un territorio fragmentado, desigual, no inclusivo, que altera y fragmenta las condiciones espaciotemporales sobre las cuales se construye la espacialidad urbana de la vida cotidiana, y, por ende, afecta sus desplazamientos (Regalado-Regalado, 2019). En efecto, con esta participación se identifican y se interpretan relaciones existentes entre el espacio público y de movilidad alternativa en diferentes contextos de la ciudad contemporánea.

Para el presente proyecto se elige estratégicamente un barrio, por parte del proyecto de investigación, con el sustento de ser un sector afectado por la expansión de la ciudad que genera mayor demanda en infraestructura de servicios y dotaciones. También ha modificado el espacio público, y en tal sentido, se espera que se distribuya de manera equitativa en la ciudad garantizando una óptima cobertura (Gutiérrez-López, Quenguan-López y Betancourt-Carvajal, 2019), y, en ese escenario, solventar una solución desde una experiencia creativa.

Es así como, a partir de la arquitectura, se representa, de manera exploratoria, la caminabilidad como la estrategia proyectual mediadora de lo teórico y lo funcional, para las redes peato-

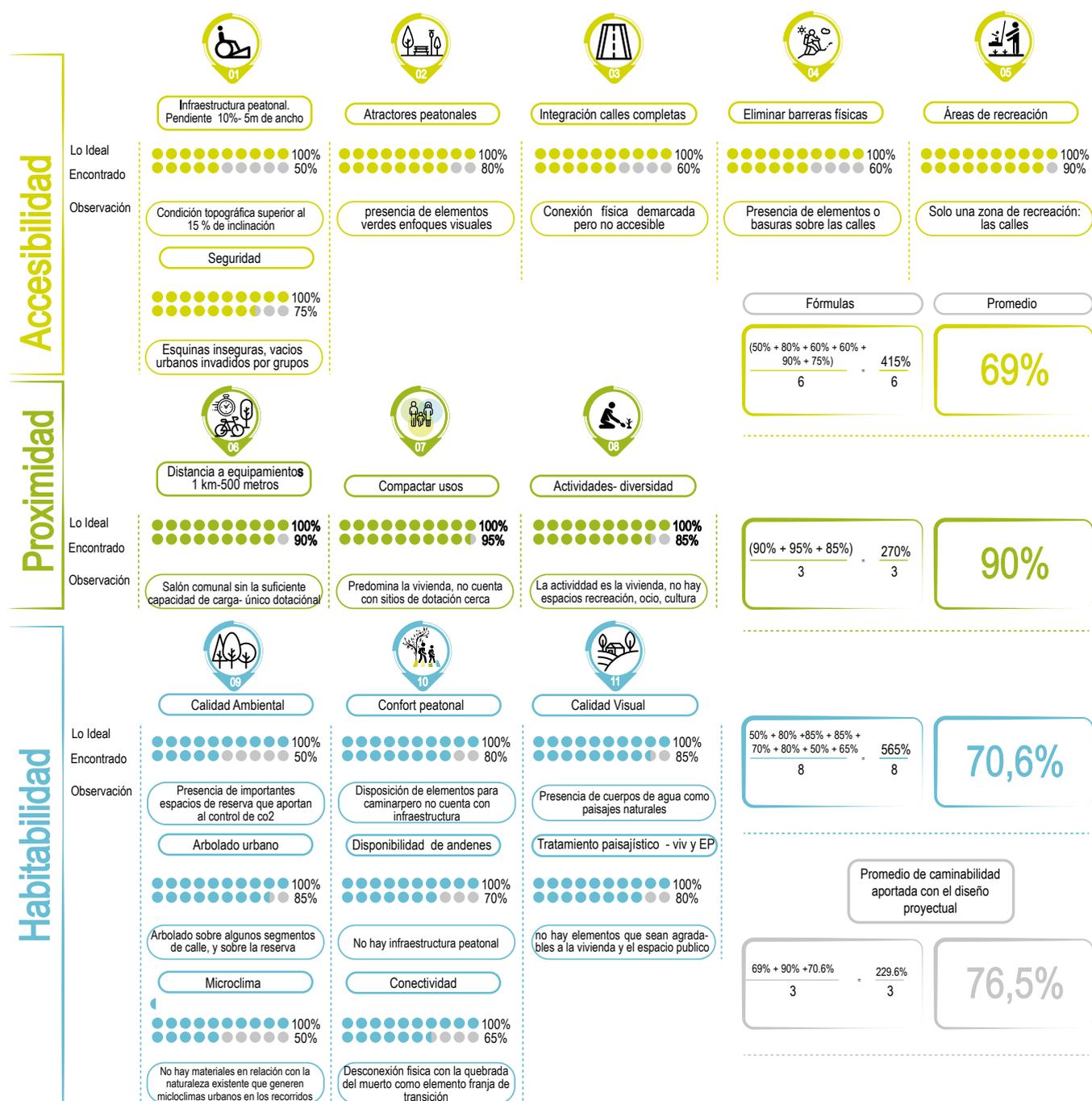


Figura 20. Valoración promedio de la caminabilidad aportada desde el diseño proyectual para el barrio Sierra Morena.

Fuente: elaboración propia (2018).

nales del borde urbano, como respuesta al objetivo principal de la investigación, ya que permite integrar las prácticas urbanas y rurales del barrio Sierra Morena; sin embargo, frente a los objetivos específicos 1 y 2, se infiere que, desde las condiciones de la estrategia caminable, es posible identificar el significado del camino rural en el borde urbano gracias a la participación de la comunidad, para vincularlo con los sistemas funcionales de la ciudad, así como integrarlos en una escala más humana con su territorio.

Normalmente, la toma de decisiones frente al desarrollo del espacio urbano de la ciudad y las mejoras en términos de infraestructura se disponen en detalle hacia el centro consolidado compactando usos y funciones, donde el principal foco es la cobertura; sin embargo, no sucede lo mismo para la periferia, pues, a causa de la experiencia en este proyecto, se observa que a menor escala también es necesario ampliar la cobertura, para que se pueda acceder a un servicio sin dificultad y con menor tiempo y a menos distancia. Por lo tanto, se puede inferir que la limita-

ción en este proyecto, por un lado, tiene que ver con mantener la participación con la comunidad para presentar el resultado del diseño, así como su avance en términos de la construcción.

Pese a lo anterior, este resultado es generalizable en otras ciudades, pues se lo evidencia —tal vez no desde la teoría, pero sí desde la noción de ciudad caminable— en el caso del Proyecto Urbano Integral noroccidental, denominado jardín circunvalar de Medellín, pues surge la caminabilidad como estrategia para controlar la expansión a través de un diseño completamente peatonal, denominado “camino de la vida”. Este tipo de acciones han funcionado como soluciones proyectuales, donde se entiende que lo peatonal hace parte de la topografía, y los buenos resultados han hecho que la comunidad se apropie de este tipo de intervenciones como construcción social de bordes de las periferias urbanas.

Finalmente, se toma este proyecto de grado como base con la que es posible formular un

protocolo establecido, como propuesta de temas de estudios posteriores. Además, es un ejemplo de aporte que representan los procesos investigativos en la formación académica-profesional de un estudiante, pues se crean aspectos cognitivos relacionados con la capacidad para indagar, analizar, relacionar, cuestionar y proponer soportes teóricos y metodológicos que llevan a la argumen-

tación reflexiva y crítica frente a la arquitectura. Sería importante, entonces, para la Facultad de Diseño, considerar la investigación como opción de trabajo de grado, lo que ampliaría la formación académica de un arquitecto católico, lo cual es relevante en su papel de ampliar las fronteras del conocimiento disciplinar, transdisciplinar y de responsabilidad con la sociedad.

Referencias

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación Research Method. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204
- Aguilera Martínez, F. A y Sarmiento Valdés, F. A. (2019). Concepto de borde, límite y frontera desde el espacio geográfico. En: *El borde urbano como territorio complejo, reflexiones para su ocupación*. Universidad Católica de Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>
- Aguilera-Martínez, F. A (2019). Del patrón al modelo: (re) composición del borde. Bogotá, territorio de Usme (tesis doctoral, inédita). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Ciudad de México.
- Aguilera-Martínez, F. A., Medina-Ruiz, M., Castellanos-Escobar, M. C., y Perilla-Agudelo, K. J. (2017). Intervención social en el borde urbano desde el proceso de la significación cultural. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 19(2), 78-93. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.2.1495>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015 a). *Modelo de Ocupación Territorio de Borde Sur*. Secretaría Distrital de Hábitat-Secretaría Distrital de Ambiente-Secretaría Distrital de Planeación. <http://historico1.habitatbogota.gov.co/index.php/publicaciones/publicaciones-1/la-entidad-1/libros-1/modelo-de-ocupacion-en-el-territorio-del-borde-sur-de-bogota-parte-1/3374-modelo-de-ocupacion-en-el-territorio-del-borde-sur-de-bogota-parte-1/file>
- Alcaldía Mayor de Bogotá (23 de diciembre de 2004). *Reglamento de la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) N.º 57, GRAN YOMASA [Ley 1424 de 1993]*.DO: 3245. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=15670>
- Alcaldía mayor de Bogotá, Instituto de Desarrollo Urbano. (2015b). *Manual introductorio proyectos Urbano Integrales (PUI), Desarrollo Orientado por el Desarrollo Sostenible (DOTS)*. (Vol-1). <https://www.slideshare.net/FranciscoJulinSandov/manual-puidots-vol-1>
- Alcaldía mayor de Bogotá. (2017). *Monografía de localidades N.º 5 USME. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales de infraestructura, demográficas y socioeconómicas*. Secretaría Distrital de Planeación. <http://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/informacion-cartografia-y-estadistica/repositorio-estadistico/monografia-localidad-de-usme-2017%5D>
- Alcaldía mayor de Bogotá, Política Distrital de Espacio Público. (2019). *Documento diagnóstico caracterización e Identificación de Factores Estratégicos Cierre Fase de Agenda Pública*. (Vol-1). http://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/10.06.2019_diagnostico_ppdep_compressed_compressed.pdf
- Arias-Romero, C., Carreño-Novoa M., Catumba-Rincón C., Duque-Guevara O., Manrique Castellanos C., et al. (2016). Construcción de espacios comunes y colectivos: aportes conceptuales al territorio urbano. *Bitácora* 26(1): 9-22. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v26n1.58028>
- Bogotá cómo vamos. (2017). *Informe de Calidad de vida*. <https://bogotacomovamos.org/informe-de-calidad-de-vida-en-bogota-2017-asi-avanza-la-ciudad/>
- Boudegue Simonetti, A., Prett Weber, P. y Squella Fernández, P. (2010). *Manual de accesibilidad universal: ciudades y espacios para todos* (N.º 72-056.26). Corporación Ciudad. http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual_accesibilidad_universal1.pdf
- Careri, F., Pla, M., Hammond, P. y Piccolo, S. (2002). *Walkscapes: el andar como práctica estética*. Editorial Gustavo Gili.
- Colciencias. (2017) *Modelo de medición de grupos de investigación*. Convocatoria 781. Colciencias. <https://www.colciencias.gov.co/sistemas-informacion/modelo-medicion-grupos>
- Cubillos González, R. A., Trujillo, J., Cortés Cely, O. A., Rodríguez Álvarez, C. M. y Villar Lozano, M. R. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 16(1), 114-125. Doi: <https://doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.13>
- Departamento Nacional de Planeación. (23 de noviembre de 2015). Documento Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3850. http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/pdf/conpes_dnp_3850_2015.pdf
- Díaz-Osorio, M. S. y Medina-Ruiz, M. (2019) Concepto de compacidad urbana en el contexto de borde urbano. En: Aguilera Martínez, F. A. y Sarmiento Valdés, F. A. (ed.) *El borde urbano como territorio complejo, reflexiones para su ocupación* (117-138). Universidad Católica de Colombia. Doi: 978-958-5456-92-1
- Duany, A., Speck, J. y Lydon, M. (2004). *The smart growth manual*. McGraw Hill Professional.
- Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Infinito. <https://issuu.com/majesbian/docs/344953224-ciudades-para-la-gente-ja>
- Gutiérrez-López, J. A., Caballero-Pérez, Y. B. y Escamilla-Triana, R. A. (2019). Índice de caminabilidad para la ciudad de Bogotá. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 21(1), 8-20. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.1.1884>
- Gutiérrez-López, J. A., Quenguan-López, L. F. y Betancourt-Carvajal, M. A. (2019). ¿Equidad en la dotación de espacio público en Bogotá? *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1), 44-56. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2606>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (23 de febrero de 2005). *Norma Técnica Colombiana NTC 4144 Accesibilidad a las personas al medio físico. Edificios Espacios Urbanos y Rurales. Señalización*. DO: 414.237 https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1538_2005.htm
- Janovchka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *Eure*, 28(85), 11-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500002>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (19 de mayo de 2005). Decreto 1538, Por el cual se reglamenta la Ley 361 de 1997 art. 7 .DO: 45.913 https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1538_2005.htm
- Moreno Olmos, S. H. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *Palapa*, 3(2): 47-54. de: <https://www.redalyc.org/pdf/948/94814774007.pdf>
- Nenadich Correa, N. K. (2013). *La arquitectura en el Nuevo Urbanismo: espacio, memoria y utopía* (tesis, Universidad Politécnica de Catalunya). <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/95093>
- Regalado-Regalado, G. D. (2019). El capital de la movilidad urbana cotidiana: Motilidad en la periferia de Lima Metropolitana. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1). <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.3038>
- Rueda, P. S. (2007). *Barcelona, ciudad mediterránea, compacta y compleja una visión del futuro más sostenible*. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Speck, J. (2013). Walkable city: How downtown can save America, one step at a time. Macmillan.
- Torrez, C., Rincón, J. y Vargas, J. (2009). *Hábitat y vivienda: pobreza urbana y mejoramiento integral de barrios en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia.
- Zetina Navia, N. (2001). Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. Patrimonio: economía cultural y educación para la paz. *MEC-EDUPAZ*, 1(3), 91-106. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/mecedupaz/article/viewFile/36443/33018>



Ciudades costeras e indicadores de sostenibilidad: una aproximación desde el metabolismo urbano de la calle

El caso de la avenida Juan Ponce de León, en San Juan, Puerto Rico

Coastal cities and sustainability indicators: an approach from the urban metabolism of the street. The case of Juan Ponce de León avenue, in San Juan, Puerto Rico

María Helena Luengo-Duque

Universidad de Puerto Rico. San Juan (Puerto Rico)

Facultad de Arquitectura

Departamento de Diseño

Arquitecta, Universidad de Los Andes. Mérida (Venezuela).

PhD. Arquitectura, Energía y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona (España).

Profesora e investigadora, Universidad de Puerto Rico.

 <https://scholar.google.com/citations?user=skzrw-UAAA&hl=es>

 <https://orcid.org/0000-0002-0680-7273>

 maria.luengo@upr.edu

Luengo-Duque, M. H. (2020). Ciudades costeras e indicadores de sostenibilidad: una aproximación desde el metabolismo urbano de la calle. El caso de la avenida Juan Ponce de León, San Juan, Puerto Rico. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 94-105. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2551>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2551

Resumen

Se presenta una aproximación metodológica para la definición de indicadores de sostenibilidad urbana en las ciudades costeras, desde los procesos del metabolismo urbano de las calles, reconociendo a estas como sistemas por los que transita gran parte de los flujos materiales urbanos que afectan la conectividad entre las estructuras biológicas, las relaciones socioculturales y los índices de vulnerabilidad. Como caso de estudio se tiene la avenida Juan Ponce de León, la cual se analiza a partir de tres sistemas de indicadores de sostenibilidad: 1) el Banco Mundial (BM), por ser considerado referencia válida internacional; 2) LEED USA, por ser el sistema de medición de sostenibilidad utilizado en Puerto Rico, y 3) BCN Ecología, por su enfoque en el metabolismo urbano como herramienta de análisis. La información se recaba mediante sistemas de información geográfica (SIG), mediciones en sitio y data oficial. El alcance de la fase de la investigación en este artículo tiene dos propósitos principales: 1) Examinar el grado de cumplimiento de la avenida Juan Ponce de León y el entorno urbano en lo relacionado con los indicadores de referencia, y 2) Identificar la pertinencia de estos sistemas a la realidad estudiada, reconociendo que los riesgos naturales que afectan el Caribe ameritan indicadores específicos que contribuyan a disminuir las condiciones de riesgo que afectan constantemente sus ciudades. En esta fase de la investigación, aún en proceso, se proponen unos términos de referencia para la definición de indicadores de sostenibilidad urbana específicos para San Juan, que, se espera, puedan servir a otras ciudades costeras.

Palabras clave: Urbanismo sustentable; ecología; calidad ambiental; sistemas viales; planificación urbana

Abstract

A methodological approach is presented for the definition of urban sustainability indicators in coastal cities, from the processes of urban metabolism of the streets, recognizing these as systems through which a large part of the urban material flows affecting the connectivity between biological structures, sociocultural relationships and vulnerability indices. As a case study, there is avenida Juan Ponce de León, which is analyzed from three systems of sustainability indicators: 1) the World Bank (WB), as it is considered a valid international reference; 2) LEED USA, for being the sustainability measurement system used in Puerto Rico, and 3) BCN Ecology, for its focus on urban metabolism as an analysis tool. The information is collected through geographic information systems (GIS), on-site measurements and official data. The scope of the research phase in this article has two main purposes: 1) to examine the degree of compliance of Juan Ponce de León Avenue and the urban environment concerning the benchmark indicators, and 2) to identify the relevance of these systems to the reality studied, acknowledging that the natural risks affecting the Caribbean merit specific indicators that help to reduce the risk conditions which constantly affect its cities. In this phase of the research, still in process, some terms of reference are proposed for the definition of specific urban sustainability indicators for San Juan, which, hopefully can serve other coastal cities.

Keywords: Sustainable urbanism; ecology; environmental quality; road systems; urban planning;

Recibido: diciembre 23/2018

Evaluado: mayo 5/2019

Aceptado: marzo 13/2020

Introducción

Este artículo se adscribe a la investigación *Metabolismo social y resiliencia urbana. Caso de estudio: avenida Juan Ponce de León entre las intersecciones con el caño de Martín Peña y Río Piedras*, financiada por el Fondo Institucional para la Investigación (FIPI), de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. El eje de esta investigación consiste en sentar unas bases para la definición de indicadores de sostenibilidad para las ciudades costeras a partir del estudio del metabolismo urbano de la calle. Se parte del reconocimiento de los sistemas de indicadores existentes, como marcos conceptuales, metodológicos e instrumentales, válidos tanto para la construcción de modelos urbanos más sostenibles como para la evaluación del modelo de ciudad existente, a la vez que se plantea su revisión a la luz de las necesidades específicas de las zonas costeras. Una revisión sobre la bibliografía relacionada permitió destacar que hay muchas propuestas de indicadores de sostenibilidad urbana, pero hasta ahora no se los puede reconocer como aplicables universalmente (Kahn, 2006, pp. 8-29). El análisis realizado por Fiala (2008, p. 520) revela una falta de consenso no solo sobre el marco conceptual y el enfoque, sino también, sobre la selección y el número óptimo de indicadores. Esta falta de consenso, según Fiala, se debe a la ambigüedad en las definiciones de desarrollo sostenible, a los objetivos para el uso de tales indicadores, al método de selección y a la accesibilidad a datos cualitativos y cuantitativos. En las opiniones sobre cómo elegir indicadores o desarrollar conjuntos de indicadores de sostenibilidad también hay disenso, ya que existe una tensión continua entre lo subjetivo y lo objetivo en su desarrollo y su uso (Astleithner y Hamedinger, 2003; Rydin et al., 2003).

Aceptando las limitaciones, pero también las ventajas, que supone tener instrumentos de referencia para medir la sostenibilidad, así como su pertinencia a la definición de criterios de aplicación universal, se plantean como fundamentales el reconocimiento y la atención a aspectos específicos. Las costas —especialmente, en el Caribe— presentan condiciones de vulnerabilidad a las que es fundamental considerar parte de sus cualidades intrínsecas al momento de definir indicadores.

Dentro del marco general descrito, el objetivo principal de este artículo consiste en presentar una aproximación a la definición de indicadores de sostenibilidad para las ciudades costeras del Caribe desde el metabolismo urbano de la calle, reconociendo la calle como un eje de alta dinámica de los procesos sociales y naturales.

La calle como canalizadora del metabolismo urbano

El concepto de metabolismo urbano, concebido por Abel Wolman (1965) se refiere a “la suma total de los procesos técnicos y socio-económicos que se producen en las ciudades, resultando en crecimiento, producción de energía y eliminación de residuos” (Kennedy et al., 2011, p. 1965). En la

práctica, el estudio del metabolismo urbano implica una cuantificación de las entradas, las salidas y el almacenamiento de energía, agua, nutrientes, materiales y desechos para la región urbana.

A partir de la década de 1990 hubo un aumento en los estudios de metabolismo urbano (Weisz y Steinberger, 2010, p. 186). Los estudios contemporáneos se basan, en gran medida, en la economía política o las ciencias biofísicas, así como en la teoría de sistemas y la termodinámica. En la actualidad es ampliamente aceptado que las actividades humanas deben formar parte del análisis del metabolismo urbano. Para influir en el metabolismo urbano y hacer frente a los desafíos futuros, es necesario tener una mejor comprensión de las relaciones entre las sociedades y de los flujos de masa y energía (producción y consumo) (Brotó et al., 2012, pp. 852-858). Reconociendo la importancia del metabolismo urbano para la sostenibilidad, la presente investigación plantea que la calle representa un objeto de estudio pertinente para el análisis del metabolismo urbano, dado que su condición de ser una extensa red urbana podría facilitar la gestión de los flujos de materia y energía que se dan en la región urbana.

En este sentido, la calle ha sido ampliamente estudiada desde la sociología y desde la antropología urbana. Igualmente, se la reconoce como parte fundamental del sistema socioambiental; no obstante, son escasas las investigaciones sobre su función en los procesos del metabolismo urbano, más allá del análisis de flujos y *stock* de materiales (Guo et al., 2014, p. 884).

Se destaca a este respecto, como referente de primer orden, la estrategia verde de Santiago de Compostela (Cuchí et al., 2010, pp. 1-52). Dicha estrategia muestra una visión de la calle como pieza fundamental dentro del sistema socioecológico, y en la que se reconocen funciones que han sido desplazadas por el urbanismo contemporáneo. Entre las funciones desplazadas sobresale la de servir como estructura de apoyo del metabolismo urbano, en la cual se articulaban los elementos del paisaje y del entorno construido, para lograr una máxima productividad del territorio mediante la transportación de nutrientes con ayuda del agua de escorrentía.

Esta lectura expone la diferencia de la calle de la ciudad preindustrial con respecto a la calle de la ciudad industrial. En la ciudad preindustrial las relaciones altimétricas estaban orquestadas entre los acuíferos y los puntos de concentración de escorrentía, de manera que la topografía facilitaba la conducción y la distribución del agua por la ciudad. El nivel de permeabilidad se modificaba, de manera que en algunos casos la calle actuaba como canal de conducción, y en otros facilitaba la absorción por su superficie reduciendo la escorrentía. Así, por una parte, se aprovechaban sus beneficios, como la irrigación y el almacenamiento de agua, y por otra, se reducían las afectaciones producto de fenómenos hidroclimatológicos.

La revolución industrial permitió romper las leyes que regían el diseño de la ciudad orgánica, con lo que la escorrentía dejó de ser el principal rector de la configuración urbana. La accesibilidad a combustibles de origen fósil sustituyó las estrategias de uso eficiente de recursos y borró los mapas del metabolismo de la ciudad orgánica. Los nuevos materiales para la construcción permitieron el levantamiento de infraestructuras a velocidades mucho mayores que las posibles con los materiales tradicionales; entre ellas, las infraestructuras viales, las cuales afectan la configuración del paisaje y la conectividad al introducir barreras que alteran y disminuyen la diversidad de las estructuras biológicas (Carr et al., 2002, pp. 225-243). El asfalto permitió la extensión de la red vial, y con el vehículo privado accesible a un gran porcentaje de la población se facilitó una dispersión urbana sin precedentes.

El cambio en la intensidad de uso vehicular derivó en necesidades de desplazamiento a mayor velocidad. Suzanne Hall (2012, pp. 2-5) destaca el impacto negativo de la escala, la velocidad y los flujos de la urbanización global sobre las formas locales de participación. En este sentido, Jan Gehl (2010, pp.10-40) plantea la importancia de enfocar el estudio de las ciudades en las personas, reconociendo que la calle forma parte del espacio público, y es, por tanto, lugar de interacción social. Gehl presenta una visión humanista contraria a la planificación urbana y arquitectónica del movimiento moderno, en la que se intentó borrar la calle urbana para dar espacio al vehículo y a los espacios abiertos.

Entender la calle como espacio social implica reconocer su potencial asociativo y relacional para lograr integración y formar sentido de apropiación, lo cual, en palabras de Vidal y Pol (2005, p. 284), "facilita comportamientos ecológicamente responsables, así como implicación y participación en el entorno". Además de formar parte de este contexto social, la calle articula y da continuidad a plazas, parques, espacios comerciales, culturales y de servicio, y se constituye así en un hilvanador de los espacios sociales de la ciudad.

Estas argumentaciones conducen a reconocer que la calle puede constituirse en un agente de cambio para el modelo de ciudad a partir de la reconfiguración de su metabolismo urbano y de su potencial para reunir voluntades e intereses que contribuyan a generar sentido de apropiación con el entorno.

Breve reseña del desarrollo urbano de San Juan y su sistema vial

San Juan se caracteriza por la preeminencia de su área metropolitana, donde vive más de la mitad de la población de la isla y se concentran la mayoría de sus actividades y sus servicios. Hasta finales del siglo XIX fue una ciudad compacta, conformada por la ciudad histórica fundada en 1521 por los españoles y confinada entre murallas. Fuera de los muros, Puerta de Tierra,

Santurce y Río Piedras se desarrollaron siguiendo el trazado de la vieja carretera central, luego llamada Ponce de León. Este crecimiento muestra un pico entre las décadas de 1940 y 1960, que luego desacelera significativamente, mientras otros centros urbanos cercanos como Bayamón, Caguas y Carolina aumentan en gran medida su población. Este patrón se vio reforzado por la construcción del tranvía, que fue amarrando núcleos urbanos que se habían ido formando desde el siglo XVIII. La consecuencia de este proceso fue una desconcentración poblacional acompañada de una suburbanización del sector comercial, que dio origen a lo que Carlos Severino (1997, p. 29) califica como categorías geográficas megaespaciales. A partir de 1960, el área metropolitana de San Juan inició un crecimiento que se ha mantenido con un patrón disperso de baja densidad.

El automóvil tuvo un importante papel en el proceso de desarrollo urbano, al ser considerado el medio de transporte que mejor se ajustaba a la promesa de modernidad. En 1930, la población se movía en transporte colectivo y el vehículo privado se limitaba a las familias de altos ingresos. Esto cambió cuando los tranvías fueron removidos en la década de 1940, para abrir paso al automóvil. En 2015, se registraron 661 vehículos de motor por cada 1000 habitantes (World Bank, 2015), lo que hace de Puerto Rico uno de los países con mayor cantidad de vehículos por persona. Este modelo urbano condujo a la construcción de una amplia red vial que responde, de forma casi exclusiva, a los desplazamientos en automóvil.

El agua, principal configurador de las cualidades de la calle de la ciudad fundacional, dejó de ser determinante con este cambio de modelo. El sistema de calles de San Juan puede definirse como una capa impermeable que cubre desde las zonas más elevadas hasta las más bajas, lo que altera la escorrentía e incrementa el riesgo de inundación. En la ciudad de San Juan, así como en muchas otras ciudades en la actualidad, la calle se entiende exclusivamente como un elemento conector que debe proveer una superficie de desplazamiento eficiente al coche, y no como un elemento hilvanador de los procesos sociales y naturales a partir del cual podrían fluir y encontrarse de forma armónica circunstancias que en la actualidad colisionan y se entorpecen.

La avenida Juan Ponce de León

La avenida Juan Ponce de León puede considerarse un referente para distintas realidades, dadas sus cualidades de arquetipo urbano: la gran avenida marcada por las huellas de una historia que glorifica su trazo y conecta varios sectores de la ciudad, como también es el caso de la calle Alcalá, de Madrid, la carrera Séptima, de Bogotá, o la avenida de los Insurgentes, en Ciudad de México, por nombrar unas pocas.

La avenida Juan Ponce de León tiene su origen en un camino rudimentario anterior a la conquista española; luego se fue ensanchado durante la colo-

nización, se la denominó “carretera Central” y fue el principal conector de la capital con la isla. Desde el siglo XVI, como camino de tierra, ha sido objeto de varias transformaciones, incluyendo ser bautizada como avenida Juan Ponce de León en 1913 (Sepúlveda-Rivera, 1988, pp. 1-85).

Esta avenida de 11,49 km de largo comienza en la plaza Colón como continuación de la calle Fortaleza, arteria principal de la isleta. Predominan en su recorrido edificios institucionales, culturales, educacionales, emblemáticos y comerciales, así como de participación comunal y actividades culturales. La figura 1 muestra la avenida en parte de su trayecto.

Como se puede observar en la figura 2, la avenida Juan Ponce de León cruza el caño de Martín Peña, sistema de gran valor ecológico, no obstante haber sufrido una gran ocupación que ha disminuido su cauce y deteriorado su ecosistema.

El metabolismo urbano de los sistemas de agua, energía y alimentación de la avenida Juan Ponce de León

Para el estudio del metabolismo urbano de la calle es fundamental el reconocimiento de tres flujos fundamentales: agua, energía y alimentación, ya que son recursos críticos del sistema urbano y tienen una compleja/competitiva influencia entre ellos. La gestión de estos recursos interactivos es esencial para el análisis de la cadena de suministro (Ming-Che et al., 2018, pp. 1-3).

El metabolismo urbano de la calle y los ciclos del agua

La avenida Juan Ponce de León afecta significativamente el caudal y la dirección de la escorrentía de San Juan, debido a su relación con la topografía urbana. Está ubicada en la cuenca del estuario de la Bahía de San Juan, curso sobre rellenos artificiales recientes, mangles y pantanos, arenas de cuarzo del cuaternario y suelos aluviales. En casi todo su trayecto el nivel freático es muy alto, por lo que el sistema de drenaje tiende a colapsar con facilidad (Puerto Rico Climate Change Council [PRCCC], 2013, p. 279).

Aproximadamente a la mitad de su recorrido, cruza transversalmente el caño de Martín Peña. Dicho estuario, de aproximadamente seis kilómetros de largo, tiene un gran valor ecológico, aunque su volumen se vio disminuido por la ocupación de sus humedades a partir de la década de 1930 (Sheffield et al., 2014, p. 297). En el caño de Martín Peña, uno de los principales problemas está vinculado al agua: por una parte, sus habitantes carecen de agua potable, y, por otra, ocurren inundaciones frecuentes (Severino, 1997, p. 317). La principal causa de estos problemas es que en la ciudad de San Juan no se reconocen las distintas calidades del agua, y tampoco se cuenta con estrategias para hacer frente a los riesgos de manera que se garantice su provisión en caso de catástrofes. Se destaca



Figura 1. Avenida Juan Ponce de León.
Fuente: elaboración propia (2019).

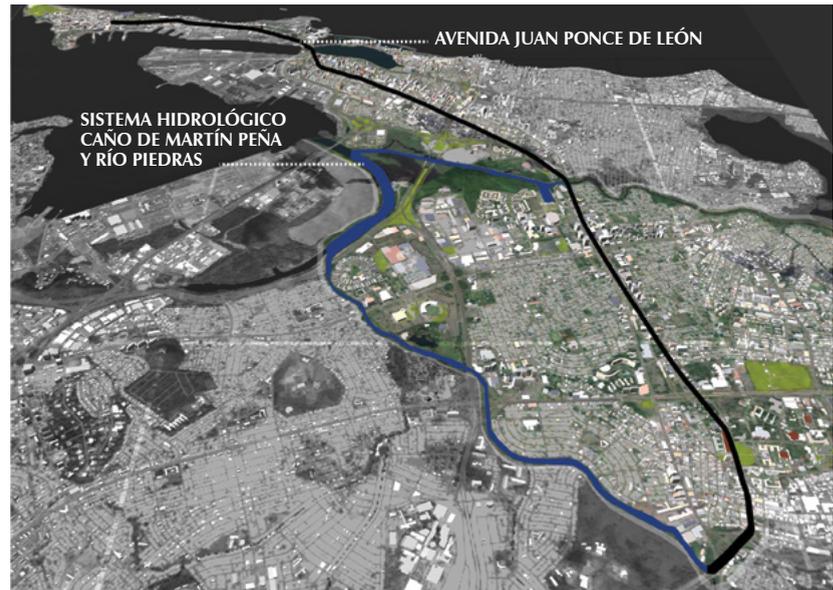
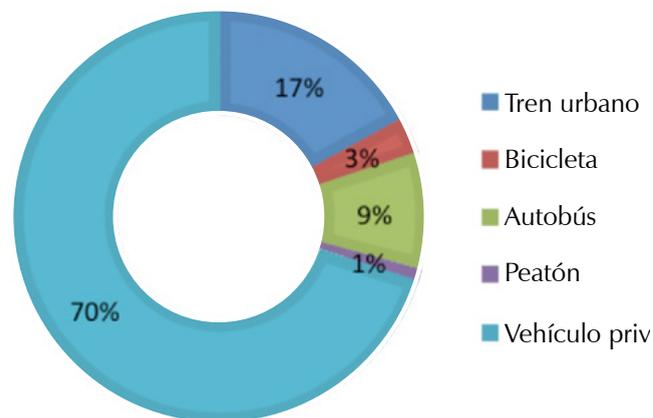


Figura 2. Vista aérea de la avenida Juan Ponce de León.
Fuente: elaboración propia (2019).



como potencialidad que la avenida Juan Ponce de León se encuentra en una cota más elevada que otras calles, lo que le otorga el potencial para organizar la escorrentía y definir zonas de captación o de drenaje.

Figura 3. Usos de los principales medios de transporte de la avenida.
Fuente: elaboración propia (2019).

El metabolismo urbano de la calle y el uso de la energía

El análisis energético de la avenida se centró en las demandas por movilidad y en los riesgos vinculados al sistema eléctrico, por ser aspectos cruciales para el metabolismo urbano de San Juan. En ese sentido, se destaca que Puerto Rico es uno de los países en los que se realizan más viajes en vehículo privado relacionados con el trabajo (Puerto Rico, Data USA, 2019).

La avenida Juan Ponce de León es una de las vías más utilizadas para desplazamientos sureste-noroeste de la ciudad en vehículo privado, a pesar de ser la vía que cuenta con la mayor cantidad de paradas y líneas de autobuses de la isla, y de que a mitad de su trayecto inicia su recorrido el tren urbano desplazándose paralelo, dentro de la denominada *área de influencia*.

Su ubicación estratégica en la trama urbana y las importantes zonas financieras, culturales, educativas y recreacionales por las que surca hacen de esta vía una de las más congestionadas en las horas punta. Para el análisis de movilidad se cruzó la información derivada de tres fuentes: 1) Google Maps, para determinar las horas de tráfico más concurridas y los tramos con mayor tráfico; 2) observación directa en los días y las horas de mayor uso, y 3) información del tren urbano en cuanto al promedio de entradas y salidas por mes.

La figura 3 muestra el porcentaje de uso de los distintos medios de transportación de la avenida Juan Ponce de León.

La preeminencia del vehículo privado está relacionada con otros aspectos vinculados a la movilidad. Se destaca que, si bien existe un sistema integrado por tren urbano y autobuses que recorren la avenida, los usuarios se enfrentan con dificultades como:

- Tiempos de espera largos e impredecibles, lo que hace ineficientes las conexiones.
- Insuficientes calzadas con las especificaciones adecuadas (dimensiones, rampas, continuidad).
- Mobiliario urbano escaso.
- Ausencia de sombra y de protección contra la lluvia.

Estas situaciones hacen del transporte público un medio poco eficiente y conducen a que el vehículo privado se perciba como una necesidad de primer orden.

En cuanto a la demanda energética para iluminación, se destacan la vulnerabilidad y la dependencia de fuentes no renovables. El sistema eléctrico de Puerto Rico se ve afectado por las amenazas naturales que enfrenta constantemente la isla; esto se puso en evidencia, por ejemplo, con el paso del

huracán María, ocurrido en 2017 (Long, 2018, p. 33), aunque, según informe de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (en inglés, FEMA, por las iniciales de Federal Emergency Management Agency), el sistema eléctrico se mostraba frágil desde hacía mucho tiempo atrás. Después del paso del huracán María, se calcula que 4645 personas murieron debido a las secuelas inmediatas vinculadas a la carencia del servicio eléctrico (Kishore et al., 2018). Un año después del huracán, la avenida Juan Ponce de León seguía presentando problemas como averías de semáforos, postes y líneas eléctricas derrumbados y fallas recurrentes en los circuitos. La avenida Juan Ponce de León, al igual que el resto de las vías de la ciudad, no cuenta con un sistema adecuado a su condición de riesgo por fenómenos climatológicos; tampoco, con sistemas recurrentes que garanticen la continuidad del servicio en caso de colapso.

El metabolismo urbano de la calle y la alimentación

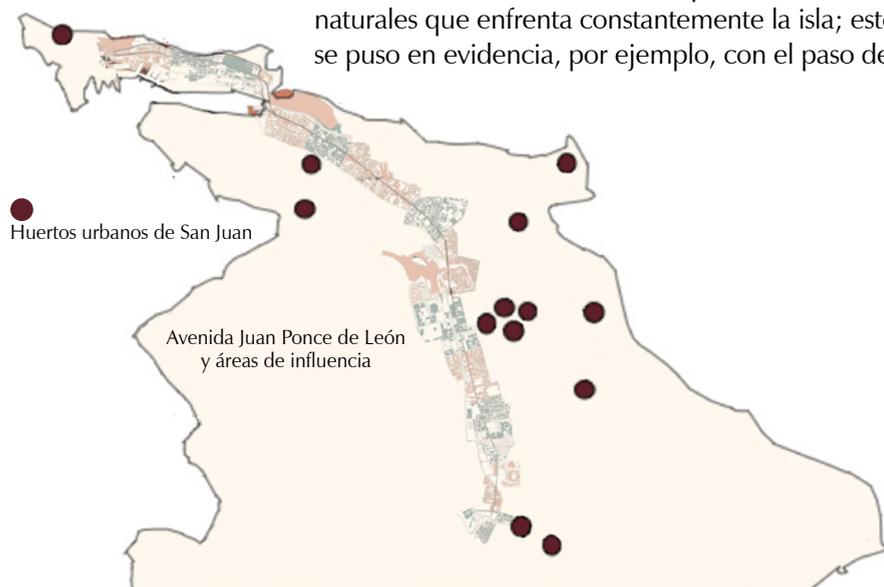
A partir del huracán María se generó una importante data sobre los escenarios de riesgo de Puerto Rico; así mismo, se pudieron reconocer debilidades y oportunidades para hacer frente a los eventos naturales. Una de las consecuencias más sentidas del huracán fue la carencia de alimentos; esto se debe a que el 80% de lo que se consume en la Isla es importando y su trayecto sigue las mismas rutas de los huracanes (Pullen, 2018, p. 286). Adicionalmente a los riesgos naturales, la garantía alimentaria se ve afectada por la Ley de Cabotaje, que provoca altos costos, debido a las millas que deben recorrer los alimentos desde los centros de producción a la aduana y, finalmente, al plato de los puertorriqueños (Pagan, 2009). Las calles, anteriores conductoras de fertilidad, como se expuso en la sección “La calle como canalizadora del metabolismo urbano”, dejaron de ser parte del sistema productivo, para convertirse en conductoras de elementos contaminantes de suelos y agua, lo que afecta la producción de alimentos en suelos urbanos. En San Juan perduran algunos pequeños huertos que podrían consolidarse y formar una red en la cual la avenida Juan Ponce de León podría cumplir distintas funciones: desde la conducción y el tratamiento del agua para riego hasta el acopio y la distribución, y así configurarse como un eje transformador del metabolismo urbano. La figura 4 muestra la avenida Juan Ponce de León y los huertos actualmente activos en San Juan.

El metabolismo urbano de la calle y los riesgos naturales

Los riesgos en el entorno urbano tienen muchos orígenes. En general, se los reconoce como causados por la interacción entre la sociedad y los sistemas naturales. En cuanto a su frecuencia y su visibilidad, se pueden clasificar en dos tipos: 1) Los riesgos *inesperados*, y que se hacen visibles rápidamente, como inundaciones o huracanes, y duran un periodo corto, que varía de horas a semanas; y 2) los riesgos *continuos*, o eventos de

Figura 4. Huertos urbanos de San Juan.

Fuente: elaboración propia (2019).



muy despacioso transcurrir y apenas si son perceptibles por la sociedad, como el aumento del nivel del mar (Balica et al., 2012, pp. 74-76). De 2000 a 2014 se registraron en la cuenca del Atlántico 230 tormentas tropicales, 111 huracanes y 49 grandes huracanes; muchos de estos afectaron en distintas medidas a Puerto Rico (National Oceanic And Atmospheric Administration, 2019). En 2017, el huracán Irma y el gran huracán María dejaron sin servicios básicos a la mayoría de la población local (Long, 2018, p. 35).

San Juan, como otros desarrollos urbanos adyacentes a la costa, presenta concentraciones grandes y crecientes de población, asentamientos y actividades socioeconómicas. Adicionalmente, experimenta la influencia de la descarga tanto de los ríos como del mar. La vulnerabilidad de esta condición se ve incrementada por el sistema de cuencas artificiales que configuran las calles, las cuales han alterado los procesos hídricos naturales. Se espera que el cambio climático provoque un aumento acelerado del nivel del mar, con inundaciones elevadas y frecuentes, erosión acelerada, aumento de las capas freáticas, mayor intrusión de agua salada, aumento de marejadas ciclónicas y frecuencia de huracanes (Fenster y Dolan, 1996, pp. 294-310). Por tanto, los riesgos naturales se deben reconocer como características inherentes al medio ambiente, de manera que en la planificación urbana se tenga como objetivo fundamental soportar sus embates y prever estrategias de recuperación.

De estas argumentaciones se derivan dos premisas fundamentales: 1) Las situaciones de amenaza en las ciudades costeras ocurren con periodicidad; por tanto, se pueden prever en cierta medida, a partir del análisis de eventos previos, y 2) Debido al cambio climático, estas situaciones pueden ser cada vez más intensas y frecuentes; por tanto, es necesario desarrollar medidas de adaptación y evaluar futuros escenarios.

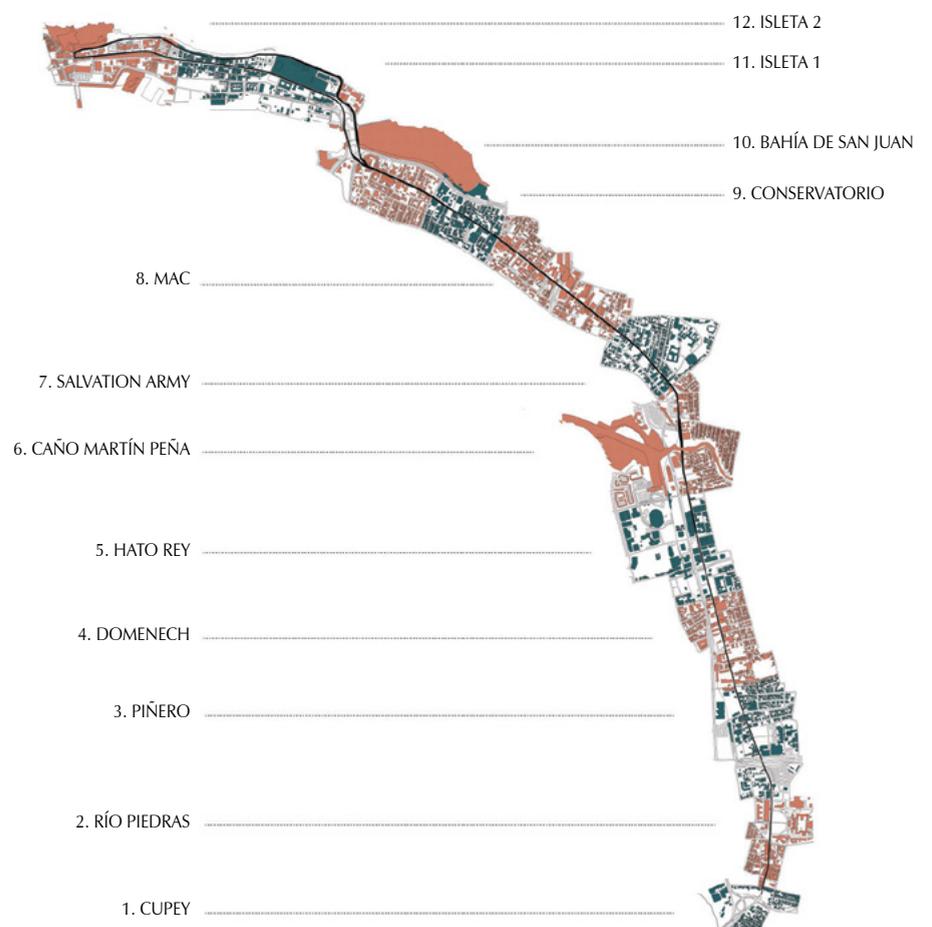
Metodología

La investigación se realizó siguiendo los pasos del método científico; el principal interés del presente estudio es la carencia de indicadores de sostenibilidad urbana específicos para las ciudades del Caribe. En tal sentido, se reconoce la calle como un sistema urbano fundamental pertinente a la medición de la sostenibilidad urbana, dada su importancia en los procesos sociales y naturales que tienen su punto de encuentro en la ciudad. Una vez planteada la dirección de la investigación, se definieron los siguientes pasos:

1. Desarrollo del marco teórico: Al ser la calle y su relación con el metabolismo urbano el objeto de estudio fundamental, se analizaron las diferentes teorías, los enfoques y los precedentes sobre el tema, los cuales permitieron reconocer la pertinencia de la investigación, dado su enfoque novedoso, el cual abre nuevas líneas de investigación.

2. Se analizaron distintos instrumentos de medición de sostenibilidad urbana y se seleccionaron los que se consideraron más pertinentes a la realidad estudiada. En tal sentido, se destaca que existe una gran variedad de indicadores de sostenibilidad. Para esta investigación se utilizaron como referencia tres sistemas: 1) Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (en inglés, LEED, por las iniciales de *Leadership in Energy and Environment Design*), por ser el sistema de referencia utilizado en Puerto Rico; 2) El sistema Ecología, sistema de indicadores desarrollado por BCN (Barcelona), por ser un instrumento de evaluación con énfasis en criterios ecológicos y recopilar una amplia gama de indicadores de diversos marcos, y 3) El sistema que plantea el BM, por atender objetivos universales de sostenibilidad. La tabla 1 muestra aspectos relevantes de cada uno, así como enfoques, clasificación, estructura y otros.
3. El marco espacial de la investigación comprende la avenida Juan Ponce de León y su ámbito de influencia; se reconocen como tal las manzanas circundantes que se nutren de las dinámicas sociales que facilita la avenida. El estudio se realizó por tramos de, aproximadamente, 30 hectáreas cada uno (9 en total), siguiendo las recomendaciones de los instrumentos de evaluación. La figura 5 muestra los tramos estudiados.
4. El marco temporal de la investigación que se presenta en este artículo comprendió un periodo de trece meses, desde febrero de 2018 hasta marzo de 2019. La información recabada proviene de tres fuentes principales: 1) mediciones en sitio; 2) información derivada de la Junta

Figura 5. Área de Estudio: avenida Juan Ponce de León y sus ámbitos de influencia. Fuente: elaboración propia, 2018.



de Planificación de Puerto Rico, cuyos mapas georreferenciados oficiales de calificación permitieron definir muchos de los indicadores, y 3) data oficial, principalmente derivada de los informes de las cuatro agencias ambientales y de manejo de riesgos principales: la Agencia de Protección Medioambiental (en inglés, EPA, por las iniciales de Environmental Protection Agency); el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (en inglés, IPCC, por las iniciales de Intergovernmental Panel on Climate Change); el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), y FEMA.

- Una vez procesados los datos, se definió el grado de cumplimiento de la avenida Juan Ponce de León con los indicadores de sostenibilidad haciendo uso de los procedimientos establecidos en las metodologías planteadas por los instrumentos de referencia. La figura 6 resume los resultados del estudio.

El análisis de indicadores de sostenibilidad urbana del área de estudio permitió comprobar que la calle tiene una importante participación en la sostenibilidad de la urbe, debido a su contribución directa en medidores como movilidad y servicios, gases de efecto invernadero (GEI), espacio público y espacios verdes. Esta información y las argumentaciones derivadas se detallan en los resultados y la discusión.

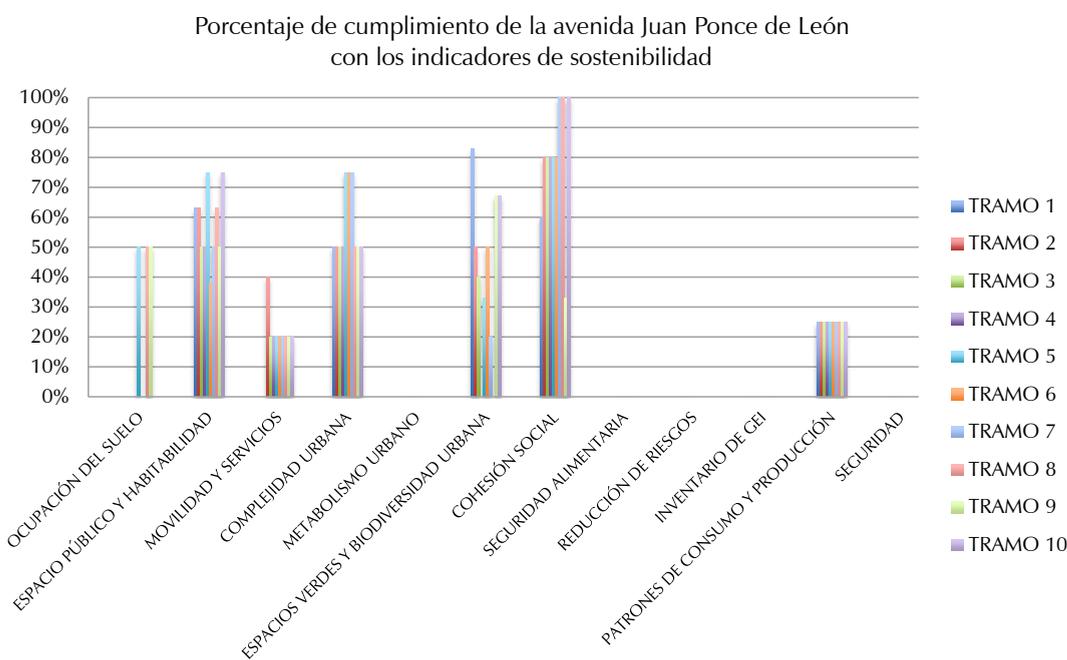
Resultados

El estudio de la avenida, por tramos, permitió identificar que existen diferencias en los resultados de la evaluación de un tramo a otro. Esto se debe a aspectos como: presencia y cantidad de áreas verdes, espacio público, cantidad de servicios y otros criterios determinantes para los indicadores. En todos los casos se destaca que las cualidades de la avenida Juan Ponce de León afectan los resultados de la cuantificación de indicadores, como se expone en la tabla 4.

Figura 6. Porcentaje de Cumplimiento de la avenida Juan Ponce de León con los indicadores de sostenibilidad¹.

Fuente: elaboración propia, a partir de mediciones en sitio (2019); Junta de Planificación de Puerto Rico (2019); Center for Climate Strategies (2014); Puerto Rico Climate Change Council (PRCCC) (2013).

¹ Los datos sobre inventario de GEI y de patrones de consumo son generales del país (no específicos del área objeto de estudio).



Herramienta/país	Enfoque	Clasificación	Ámbitos temáticos	Indicadores obligatorios	Ponderación de indicadores
BM	La ciudad	Se puntúa en función de reconocer prioridades de 1-5, para 1 = baja prioridad, y 5, alta	4 ámbitos 40 indicadores	No son prescriptivos. Cada ciudad puede seleccionar los indicadores que considere más relevantes	Flexible; se ajusta a las realidades y a las prioridades de cada ciudad
LEED (Estados Unidos)	Todo el barrio, incluyendo áreas urbanizadas y no urbanizadas	Platino (> 80 puntos) Oro (> 60 puntos) Plata (> 50 puntos) Certificado (> 40 puntos)	5 ámbitos 44 indicadores 12 prerrequisitos	12 requisitos previos de evaluación obligatoria	Ponderación Rígida. Incluye un capítulo dedicado a Puerto Rico
BCN Ecología (España)	Áreas residenciales consolidadas y no consolidadas	Excelente [A]: > 90% Notable [B]: ≥ 70%-90% Suficiente [C]: ≥ 50%-69% Insuficiente [D]: ≥ 25%-49% Muy Insuficiente [E]: < 25%	7 ámbitos 52 indicadores	Todos	Ponderación rígida, desarrollada para el contexto español

Tabla 1. Sistemas de indicadores de sostenibilidad utilizados como referencia en la investigación.

Fuente: elaboración propia (2019).

Ámbito	Indicadores afectados por los procesos del metabolismo urbano de la calle		
	BCN Ecología	LEED-ND	BM
Espacio público y habitabilidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accesibilidad del viario público peatonal 2. Calidad del aire 3. Confort acústico 4. Confort térmico 5. Percepción espacial de verde urbano 6. Índice de habitabilidad en el espacio público 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso a espacios cívicos y abiertos 2. Acceso a instalaciones recreativas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se evalúa a través de otros ámbitos.
Movilidad y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modo de desplazamiento de la población 2. Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil 3. Reparto del viario público 4. Proximidad a aparcamiento para bicicletas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Facilidades para bicicleta 2. Calles cómodas para los peatones 3. Huella de aparcamiento reducida 4. Paisaje vial de árboles alineados y sombras 5. Localización y conectividad idóneas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Población con acceso al transporte público, por sexo, edad y discapacidad 2. Congestión vial 3. Transporte modal 4. Km de caminos dedicados al tránsito público por habitantes 5. Km de ciclovías por habitantes 6. Km de senderos peatonales 7. Resiliencia de los sistemas de transporte 8. Emisiones de CO₂ por transporte y alumbrado de calles
Metabolismo urbano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consumo energético 2. Consumo hídrico 3. Cierre de ciclo de materia orgánica 4. Emisión de gases de efecto invernadero 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión del agua de lluvia 2. Gestión de las aguas residuales 3. Reducción de las islas de calor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Población con acceso a agua mediante métodos alternativos por 72 h, tras la interrupción del servicio 2. Gestión del agua 3. Gestión de desechos sólidos 4. Calidad del aire
Espacios verdes y biodiversidad urbana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permeabilidad del suelo 2. Superficie verde por habitante 3. Índice de abundancia de aves en la ciudad 4. Proximidad simultánea a espacios verdes 5. Índice de funcionalidad de parques y jardines 6. Densidad de árboles por tramo de calle 7. Diversidad del arbolado urbano 8. Conectividad de la red verde 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación de especies en peligro y comunidades ecológicas 2. Conservación de humedales y otros cuerpos de agua 3. Conservación de suelos agrícolas 4. Diseño del ámbito de conservación del hábitat y de humedales y otros cuerpos de agua 5. Restauración de hábitat de humedales y otros cuerpos de agua 6. Gestión a largo plazo de la conservación del hábitat de los humedales y los demás cuerpos de agua 7. Arbolado y sombreado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hectáreas de espacio verde permanente por cada 100.000 habitantes de la ciudad 2. Recorridos de 15 minutos por espacio abierto en el espacio verde 3. Zonas de protección y preservación del medio ambiente 4. Abundancia de aves 5. Sitios contaminados (sitios contaminados/ 1000 hab. en m²)
Seguridad alimentaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevalencia de cantidades moderadas de alimentos para la población
Reducción de riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Localizaciones preferentes 2. Evitar llanuras inundables 3. Recuperación de suelos contaminados 4. Protección de taludes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Población afectada por inundaciones y temperaturas extremas 2. Daños a la infraestructura crítica por construcción o ubicación inadecuadas
Inventario de GEI	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Emisiones anuales equivalentes de CO₂ per cápita. 2. Emisiones de GEI
Patrones de consumo y producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Huella ecológica per cápita y por unidad de PIB
Seguridad	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se establecen indicadores para este ámbito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporción de personas que experimentaron acoso físico o sexual 2. Proporción de población que se siente segura de caminar alrededor de la zona en donde vive 3. Homicidios por 100.000 habitantes

Tabla 2. Indicadores de los tres sistemas de referencia afectados por los procesos del metabolismo urbano de la calle.

Fuente: elaboración propia (2019).

Por otra parte, como se puede observar en la figura 6, ni metabolismo urbano, ni seguridad alimentaria ni reducción de riesgos muestran porcentaje en la tabla 4; esto se debe a que ni en la avenida Juan Ponce de León ni en su área de influencia se contemplan estrategias orientadas a cumplir con los indicadores que estos ámbitos plantean. En cuando al inventario de GEI, estudios desarrollados por el DRNA (Center for Climate Strategies, 2014) evidencian que las emisiones brutas de GEI Puerto Rico aumentaron en alrededor del 80% entre 1990 y 2005, mientras que las emisiones nacionales (Estados Unidos) aumentaron en el 16% entre 1990 y 2015. Eso aleja mucho a la isla del alcance de los objetivos mínimos de este indicador.

Como en el área objeto de estudio no se contemplan estrategias orientadas a mejorar la sostenibilidad del metabolismo urbano, es imposible medir este indicador siguiendo la metodología de los instrumentos de referencia; no obstante, cabe reconocer que el metabolismo urbano de la isla es de ciclos abiertos —es decir, flujos como los de agua, energía y materiales no son restaurados en sus cualidades una vez pierden su utilidad social, sino que son desechados al medio ambiente y en calidad inferior, lo que afecta, por supuesto, el medio ambiente construido y el natural—. Como apoyo a esta afirmación se tiene que las principales actividades vinculadas con la emisión de GEI son la producción de energía eléctrica, el uso automotor y la gestión de residuos. Para 2020, la cifra de residuos en rellenos sanitarios se estima en 2.438.437 Tm, frente a las 719.235 Tm de residuos reciclados y 69.965 Tm en composta (Center for Climate Strategies, 2014). Considerando que la superficie de Puerto Rico es de 13.800 km² y que parte impor-

tante de la isla son zonas de protección, se puede afirmar que el reciclaje no es suficiente en relación con la generación de residuos y la superficie de la isla. Aunado lo anterior a la producción de residuos y al bajo índice de reciclaje, se tiene que el uso de energías no renovables constituye el principal medio de producción energética.

Discusión de los resultados

La tabla 2 presenta los indicadores de cada uno de los ámbitos analizados (a partir de los sistemas de referencia estudiados) que se ven afectados por el metabolismo urbano de la calle.

Esta categorización tiene por objetivo reconocer: 1) la existencia de indicadores para la evaluación del ámbito y 2) el tipo y la cantidad de indicadores afectados por las calles.

De la tabla 2 se puede concluir que: 1) El BM contempla todos los ámbitos estudiados (a diferencia de LEED y BCN Barcelona); sin embargo, no contempla indicadores para las ciudades costeras con la suficiente especificidad para atender las situaciones críticas que las caracterizan, como amenazas naturales constantes y alto índice de población vulnerable debido a factores socioeconómicos y de ubicación geográfica; 2) La calle incide sobre un alto porcentaje del total de indicadores planteados por cada uno de los sistemas estudiados, como se ve en las tablas 3 y 4. Si se reconoce que el metabolismo urbano de la calle afecta los indicadores de sostenibilidad, entonces su caracterización es fundamental para identificar criterios orientados hacia una transformación que contribuya a elevar los estándares de sostenibilidad de la ciudad.

Tabla 3. Comparación de la cantidad de indicadores que afectan a la calle por herramienta o sistema de indicador.

Fuente: elaboración propia (2019).

Herramienta	Total de ámbitos o dimensiones	%	Ámbitos sobre los que incide el metabolismo de la calle	%	Total de indicadores	%	Indicadores sobre los que incide el metabolismo de la calle	%
BM	6	100	4	66,6	40	100	26	65
LEED-ND (USA)	4	100	3	75	44	100	21	47,7
BCN Ecología (España)	7	100	4	57,1	52	100	22	42,3

Tabla 4. Características de la avenida Juan Ponce de León, y sus efectos sobre el medio ambiente y los indicadores de sostenibilidad urbana de los tres sistemas analizados.

Fuente: elaboración propia (2019).

Características de la avenida Juan Ponce de León	Efectos sobre el medio ambiente de San Juan	Indicadores afectados
Sistemas de drenaje con redes unitarias	<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones Contaminación del suelo, el agua y el aire Deterioro de ecosistemas terrestres y de cuerpos de agua. Extinción de especies de flora y fauna Proliferación de enfermedades Deterioro del estuario Caño de Martín Peña, debido a residuos contaminantes de la escorrentía urbana sin tratamiento, lo cual ha generado una eutrofización que afecta al ecosistema 	<ul style="list-style-type: none"> Conservación de especies en peligro y de comunidades ecológicas Conservación de humedales y otros cuerpos de agua Gestión de las aguas de lluvia Gestión de las aguas residuales Recuperación de suelos contaminados Diseño del ámbito de conservación del hábitat y de humedales y demás cuerpos de agua Restauración del hábitat de humedales y otros cuerpos de agua Gestión a largo plazo de la conservación del hábitat de los humedales y los demás cuerpos de agua Población afectada por inundaciones Sitios contaminados (sitios contaminados/1000 habitantes en m²)

Características de la avenida Juan Ponce de León	Efectos sobre el medio ambiente de San Juan	Indicadores afectados
Sellado del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones • Islas de calor • Corte de la matriz biofísica • Disminución de ecosistemas • Pérdida de bienes • Desplazamiento de animales • Proliferación de enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> • Confort térmico • Percepción espacial de verde urbano • Permeabilidad del suelo • Población afectada por inundaciones y temperaturas extremas • Superficie verde por habitante • Índice de abundancia de aves en la ciudad • Conectividad de la red verde • Reducción de las islas de calor • Arbolado y sombreado • Población afectada por temperaturas extremas • Abundancia de aves
Vehículo privado protagonista	<ul style="list-style-type: none"> • Vertido de aceites en el pavimento • Contaminación del suelo, el agua y el aire (vertido de aceites; emisión de GEI) • Ruido • Exclusión social • Seccionamiento e incomunicación del tejido urbano 	<ul style="list-style-type: none"> • Modo de desplazamiento de la población • Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil • Reparto del viario público • Proximidad a aparcamientos para bicicletas • Facilidades para bicicleta • Calles cómodas para los peatones • Huella de aparcamiento reducida • Paisaje vial de árboles alineados y sombras • Alcance comunitario e involucramiento • Comunidad conectada y abierta • Emisión de GEI • Emisiones anuales equivalentes de CO₂ per cápita. • Emisiones de GEI. • Huella ecológica per cápita y por unidad de PIB
Carencia de gestión de las aguas pluviales	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones • Contaminación del suelo, el agua y el aire • Corte de servicios • Aislamiento temporal de comunidades • Vaguadas • Derrumbes 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del agua de lluvia • Conservación de especies en peligro y de comunidades ecológicas • Consumo hídrico
Mezcla de residuos		<ul style="list-style-type: none"> • Cierre de ciclo de materia orgánica
Ocupación de los cauces por construcciones	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la sección útil para evacuar el agua y de la capacidad de la llanura de inundación del río • Pérdida de bienes y de vidas • Daño a los bosques de ribera 	<ul style="list-style-type: none"> • Localización y conectividad idóneas
Ocupación de zonas de inundación de costa	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de inundaciones • Pérdida de bienes y de vidas • Daño a los ecosistemas de la costa 	<ul style="list-style-type: none"> • Localización y conectividad idóneas
Ocupación de humedales	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de inundaciones • Riesgo de enfermedades contagiosas por plagas • Pérdida de bienes y de vidas • Daño a los ecosistemas de los humedales 	<ul style="list-style-type: none"> • Localización y conectividad idóneas
Ocupación de taludes	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de deslizamientos • Pérdida de bienes y de vidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Localización y conectividad idóneas
Tala de bosques y cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión, con consecuencias como desertificación de suelos y reducción de ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de suelos agrícolas
Canalizaciones y desvíos de cauces de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de cuerpos de agua • Se solucionan problemas de inundación en algunos tramos del río, pero se agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del ámbito de conservación del hábitat y de humedales y otros cuerpos de agua • Restauración de hábitat de humedales o de otros cuerpos de agua • Gestión a largo plazo de la conservación del hábitat de los humedales y los demás cuerpos de agua
Privatización de la calle (calles cerradas o con acceso restringido)	<ul style="list-style-type: none"> • Exclusión social, vandalismo, inseguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de personas que experimentaron acoso físico o sexual • Proporción de población que se siente segura de caminar alrededor de la zona donde vive • Homicidios por 100.000 habitantes

La tabla 3 muestra la proporción de ámbitos y de indicadores de cada sistema sobre los que se plantea que el metabolismo de calle tiene incidencia.

La tabla 4 muestra las características de la avenida Juan Ponce de León en relación con los efectos sobre el medio ambiente de San Juan y sobre los indicadores de sostenibilidad utilizados como referencia.

El análisis de las características de la avenida Juan Ponce de León en relación con los efectos sobre el medio ambiente y los indicadores de sostenibilidad permitió reconocer que: 1) el metabolismo de la calle incide sobre los indicadores de sostenibilidad, y, por tanto, su estudio es una aproximación pertinente a la definición de instrumentos de medición, evaluación y monitoreo de la sostenibilidad urbana, y que 2) las ciudades costeras requieren indicadores que no se contemplan en los sistemas analizados, o no con la especificidad necesaria.

Con base en estas argumentaciones, en la tabla 5 se plantea que la calle debería cumplir con unas cualidades orientadas a producir una transformación en el modelo metabólico de la calle para avanzar hacia un esquema de ciudad más sostenible.

Tabla 5. Cualidades deseables de la avenida Juan Ponce de León versus condición actual.
Fuente: elaboración propia (2019).

Cualidades deseables de la avenida Juan Ponce de León versus condición actual	
Cualidades deseables	Ámbito que se atiende
Uso de sistemas de drenaje sostenibles (filtran, separan las distintas calidades del agua, y conducen o permean el agua en función de suelos y necesidades)	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano • Reducción de riesgos
Pavimentos permeables	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano • Reducción de riesgos
Peatón protagonista	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público y habitabilidad • Movilidad y servicios • Inventario de GEI • Seguridad
Corredor verde de la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público y habitabilidad • Movilidad y servicios • Espacios verdes y biodiversidad urbana • Inventario de GEI
Ciclovías	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público y habitabilidad • Movilidad y servicios Inventario de GEI
Eje principal de sistema de separación de residuos y distribución de materia orgánica para huertos	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano
Infraestructuras no invasivas y acordes al entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano • Reducción de riesgos
Sistemas recurrentes	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de riesgos
Estrategias de mitigación de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano • Reducción de riesgos
Eje configurador de centros de energía, alimentación y agua	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo urbano • Seguridad alimentaria • Patrones de consumo y producción • Reducción de riesgos
Eje principal de un sistema de vías de escape en caso de riesgos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de riesgos
Eje principal de un sistema de ejes y nodos filtrantes en los bordes del estuario urbano Caño de Martín Peña	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de riesgos

Los resultados de la investigación permiten afirmar que los sistemas de indicadores existentes proveen criterios y metodologías pertinentes a cualquier entorno; no obstante, las zonas costeras requieren criterios de evaluación o indicadores específicos. Las cualidades deseables que se exponen en la tabla 5 pueden significar unos lineamientos de partida para la definición de indicadores.

Como limitaciones a esta investigación se tiene la carencia de información necesaria para realizar un análisis de flujo material exhaustivo que permita identificar tanto situaciones problemáticas como posibles soluciones.

Según los principios que el marco ontológico del metabolismo urbano plantea, la ciudad debe reconocerse como un sistema orgánico donde los sistemas se relacionan y se interconectan (Rueda et al., 2012); por tanto, las calles, como el aparato circulatorio de este sistema orgánico, podrían constituirse en reguladores de los procesos sociales y naturales de la ciudad y del territorio que le da soporte. Para lograr esto, es necesario que la calle se entienda desde una óptica más amplia, y el metabolismo urbano supone un marco válido para generar una nueva lectura, de forma que las calles no se entiendan únicamente en términos de eficiencia de desplazamiento del coche, sino desde su funcionalidad social (Gehl, 2010; Hall, 2012; Vidal y Pol, 2005) y de gestión de procesos del metabolismo urbano (Cuchí et al., 2010), lo cual implica un reconocimiento al lugar, a las cualidades intrínsecas de la geografía, el clima, la hidrografía y los riesgos.

Conclusiones

Esta investigación permitió reconocer que la avenida Juan Ponce de León afecta los indicadores de sostenibilidad y constituye un elemento fundamental de los procesos del metabolismo urbano de la ciudad. La lectura de la calle que aquí se plantea puede contribuir a generar nuevas rutas hacia la sostenibilidad, a partir de un elemento con amplia cobertura y gran alcance, no solo en la ciudad, sino en el territorio que le da soporte.

Un siguiente paso de la presente investigación es definir indicadores a partir de los lineamientos planteados en la tabla 5 y plantear los objetivos mínimos y deseables que se espera alcanzar para establecer parámetros orientados a medir, evaluar y monitorear la sostenibilidad del sistema urbano.

La reconfiguración de los procesos del metabolismo urbano de la avenida Juan Ponce de León y el sistema de calles, ecosistemas naturales y espacios verdes y remanentes relacionados supone una estrategia de sostenibilidad viable, dadas las posibilidades de intervención gradual. El rescate de la función metabólica de la calle repercute sobre la gestión de una parte importante de los flujos urbanos (principalmente, agua, energía y materia orgánica) sobre la calidad ambiental urbana, y, como consecuencia, sobre el bienestar de

los ecosistemas y la calidad de vida. Se espera que la presente investigación de la avenida Juan Ponce de León sirva de referente para ser aplicado a toda la red urbana de San Juan y a otras ciudades costeras.

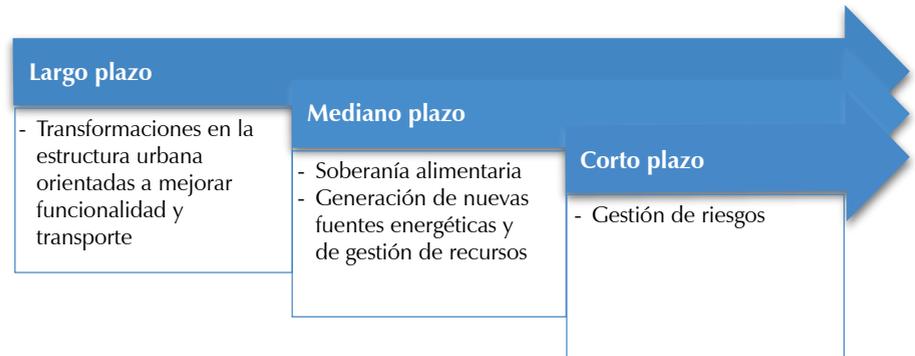
En el mismo sentido, se plantea como necesidad priorizar los lineamientos para el alcance de objetivos a corto, a mediano y a largo plazo. San Juan, como muchas de las ciudades del Caribe, es una ciudad sometida a constantes eventos naturales que ponen en riesgo la disponibilidad de recursos y servicios básicos, e, incluso, la vida de sus habitantes; por tanto, es necesario que el riesgo sea prioridad en las transformaciones del sistema urbano orientadas a hacer cumplir los indicadores. La figura 7 representa la priorización de los indicadores dentro de un marco rector que relaciona cada uno de ellos y reconoce su interdependencia.

Agradecimiento

El Decanato de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad de Puerto Rico (FIPI) apoyó la promoción y la difusión de los resultados de esta investigación, adscrita a la Escuela de Arquitectura-UPR.

Figura 7. Priorización de los indicadores que deberían regir los planes de sostenibilidad urbana de la isla.

Fuente: elaboración propia (2019).



- Astleithner, F., y Hamedinger, A. (2003). The analysis of sustainability indicators as socially constructed policy instruments: Benefits and challenges of "interactive research." *Local Environment*, 8(6), 627-640. <https://doi.org/10.1080/1354983032000152734>
- Balica, S. F., Wright, N. G., y van der Meulen, F. (2012). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0234-1>
- Broto, V. C., Allen, A., y Rapoport, E. (2012). Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00556.x>
- Carr, L. W., Fahrig, L., y Pope, S. E. (2002). Impacts of Landscape Transformation by Roads. *Applying Landscape Ecology in Biological Conservation*. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0059-5_13
- Center for Climate Strategies, I. (2014). *Puerto Rico Greenhouse Gases Baseline Report*. San Juan.
- Cuchí, A., Albareda, E., Teira, R., Castro, E., y Alba, D. (2010). *Estudio de las bases y el alcance de una Estrategia Verde para Santiago de Compostela*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Fenster, M., y Dolan, R. (1996). Assessing the Impact of Tidal Inlets on Adjacent Barrier Island Shorelines. *Journal of Coastal Research*, 12, 294-310. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/279894516_Assessing_the_impact_of_tidal_inlets_on_adjacent_barrier_island_shorelines
- Fiala, N. (2008). Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science. *Ecological Economics*, 67(4), 519-525. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.07.023>
- Gehl, J. (2010). Cities for people. *Places*. <https://gehlpeople.com/shopfront/cities-for-people-2010/>
- Guo, Z., Hu, D., Zhang, F., Huang, G., y Xiao, Q. (2014). An integrated material metabolism model for stocks of Urban road system in Beijing, China. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.10.041>
- Hall, S. (2012). *City, street and citizen: The measure of the ordinary*. *City, Street and Citizen: The Measure of the Ordinary*. <https://doi.org/10.4324/9780203118597>
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2019). *Portal Junta de Planificación de Puerto Rico*. <https://jp.pr.gov/>
- Kahn, M. (2006). *Green cities: urban growth and the environment*. Brookings Institution Press (Vol. Washington). <https://www.jstor.org/stable/10.7864/j.ctt6wpfq3>
- Kennedy, C., Pincetl, S., y Bunje, P. (2011). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution*. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.022>
- Kishore, N., Marqués, D., Mahmud, A., Kiang, M. V., Rodriguez, I., Fuller, A., ... Buckee, C. O. (2018). Mortality in Puerto Rico after Hurricane Maria. *New England Journal of Medicine*. <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMs1803972>
- Long, B. (2018). 2017 Hurricane Season FEMA After-Action Report.
- Ming-Che, H., Chihhao Fan, Huang T, Wang C.-F., y Chen, Y.-H. (2018). Urban metabolic analysis of a food-water-energy system for sustainable resources management. *Environmental Research and Public Health*, 16(90), 11. www.mdpi.com/journal/ijerph
- National Oceanic And Atmospheric Administration. (2019). *Tropical cyclone climatology*. <https://www.nhc.noaa.gov/climo/images/AtlanticStormTotalsTable.pdf>
- Pagan, M. (2009). *Vulnerabilidad de las cadenas de suministros, el cambio climático y el desarrollo de estrategias de adaptación: el caso de las cadenas de suministros de alimento de Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico.
- Puerto Rico, Data USA. (2019). <https://datausa.io/profile/geo/puerto-rico/>
- Puerto Rico Climate Change Council (PRCCC). (2013). *Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate*. San Juan, PR. http://pr-ccc.org/download/PR%20State%20of%20the%20Climate-FINAL_ENE2015.pdf
- Pullen, L. C. (2018). Puerto Rico after Hurricane Maria. *American Journal of Transplantation*. <https://doi.org/10.1111/ajt.14647>
- Rueda, S., De Cáceres, R., Cuchí, A., y Brau, L. (2012). *El urbanismo ecológico*. (Agència d'). Barcelona.
- Rydin, Y., Holman, N., y Wolff, E. (2003). Local Sustainability Indicators. *Local Environment*. <https://doi.org/10.1080/1354983032000152707>
- Sepúlveda-Rivera, A. (1988). *Cangrejos-Santurce: historia ilustrada de su desarrollo urbano (1519-1950)* (2. ed.). Centro de Investigaciones CARIMAR Oficina Estatal de Preservación Histórica. <https://www.worldcat.org/title/cangrejos-santurce-historia-ilustrada-de-su-desarrollo-urbano-1519-1950/oclc/26398917#?W0kXfkpgq5g.mendeley>
- Severino, C. (1997). Los procesos de urbanización y metropolización de San Juan: factores principales del consumo de espacio y de la configuración territorial de la sociedad puertorriqueña. *Boletín de Economía Unidad de Investigaciones Económicas*, 11(3).
- Sheffield, P., Rowe, M., Agu, D., Rodríguez, L., y Avilés, K. (2014). Health Impact assessments for environmental restoration: The case of Caño Martín Peña. *Annals of Global Health*, 80(4), 296-302. <http://doi.org/10.1016/j.aogh.2014.07.001>
- Vidal, T., y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología / The UB Journal of Psychology*. <https://doi.org/10.1006/jev.2000.0185>
- Weisz, H., y Steinberger, J. K. (2010). Reducing energy and material flows in cities. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.05.010>
- Wolman, A. (1965). The metabolism of cities. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/the-metabolism-of-cities/>
- World Bank. (2015). *World Development Indicators 2015*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7386-6>

Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México

Propiedades físicas y mecánicas del polvo-residuo de mármol de la provincia de la Comarca Lagunera, en México

Physical and mechanical properties of bricks with dust residue from marble in México. Physical and mechanical properties of the marble dust-residue from the Comarca Lagunera Province, in Mexico

C. Ponce-Palafox

Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón. Coahuila (México)

Escuela de Arquitectura

Cuerpo académico Viabilidad Sustentable de la Edificación

Julián Carrillo

Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, D. C. (Colombia)

Facultad de Ingeniería

Grupo de investigación Estructuras y Sísmica

A. López-Montelongo

Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón. Coahuila (México)

Escuela de Arquitectura

Cuerpo académico Viabilidad Sustentable de la Edificación

C. Ponce-Palafox

Ingeniero civil. Catedrático investigador, Universidad Autónoma de Coahuila, México.

Maestría en Ingeniería Estructural, Universidad Nacional Autónoma de México.

Doctorado en Ingeniería Civil con Especialidad en Estructuras, Universidad de Sonora, México.

<https://orcid.org/0000-0002-5991-3395>

cesarponce@uadec.edu.mx

Julián Carrillo

Ingeniero civil. Profesor titular, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D. C., Colombia.

Maestría en Ingeniería Estructural y Sísmica, Universidad de los Andes, Bogotá, D. C., Colombia.

Doctorado en Ingeniería Estructural, Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://orcid.org/0000-0002-8274-5414>

julian.carrillo@unimilitar.edu.co

A. López-Montelongo

Catedrático investigador, Universidad Autónoma de Coahuila, México.

Maestría en Arquitectura en Diseño Ambiental, Universidad Autónoma de Baja California, México.

Doctorado en Arquitectura, Acentuación en Vivienda, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

<https://orcid.org/0000-0001-9664-0237>

areli.lopez@uadec.edu.mx

Introducción

El propósito de esta investigación es buscar un uso al desecho de polvo de mármol que se genera en la provincia de la Comarca Lagunera, en México, ya que en la región actualmente se generan 450 t diarias. Esta investigación se desarrolla en la Universidad Autónoma de Coahuila (México), en la Escuela de Arquitectura Unidad Torreón, porque es la zona donde se tiene el problema ambiental y se cuenta con las líneas de investigación de materiales alternativos para la construcción. El proyecto se desarrolló con la colaboración del Grupo de Investigación de Estructuras y Sísmica de la Universidad Militar Nueva Granada (Colombia).

La provincia Lagunera es una región geográfica conformada por 10 municipios del estado de Durango y otros 5 del estado de Coahuila, en México. El estado de Durango tiene la mayor extracción de mármol en México. Estos 2 estados procesan aproximadamente 1.800.000 t/año de mármol, para que luego este sea comercializado en todas partes del mundo (Secretaría de Economía, 2016). De dicha producción, las empresas generan 450 t de desperdicio en polvo diario, que es producto del corte y el pulido del material. Este polvo de mármol se esparce fácilmente por la ciudad, gracias a las constantes corrientes de aire, lo que expone a toda la ciudadanía a enfermedades respiratorias como la neumoconiosis. Dicha enfermedad es considerada una de las principales causas de muerte entre los trabajadores del mármol (Secretaría de Salud, 2016). Además de este problema ambiental y de salud, el estado de Coahuila se enfrenta a una de sus más vertiginosas caídas económicas, lo cual hace difícil que la población adquiera una vivienda.

Es importante, entonces, buscar una pronta solución a los 2 problemas mencionados: 1) dar un uso al polvo-residuo de mármol que de otra forma está generando contaminación a partir de la fabricación de piezas de mampostería, al usarse solo el 62% de este polvo en cada pieza, y 2) ofrecer una solución de vivienda de bajo costo a los habitantes de la ciudad que están en la pobreza, a partir de la generación de piezas de mampostería para construir muros. Aunque ambos problemas pueden parecer completamente separados, sí podrían compartir una solución. Por ejemplo, si se logra aprovechar los desechos de la industria del mármol en un material de construcción económico y durable, las personas en situación de vulnerabilidad podrán mejorar la calidad de su vivienda, y, con esto, su salud y su calidad de vida.

Ponce-Palafox, C., Carrillo, J. y López-Montelongo, A. (2020). Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 106-113 <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2554>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2554

Resumen

La industria del mármol genera gran cantidad de desperdicio en polvo. Estos desechos carecen de un adecuado plan de manejo, además de resultar altamente contaminantes para la población que rodea el lugar de los depósitos de dichos materiales. Para ofrecer una solución, en este artículo se presentan los resultados del desarrollo de un ladrillo a base del polvo de mármol, que tenga una resistencia a compresión suficiente para construir muros de mampostería en viviendas de baja altura. El programa experimental incluye 16 dosificaciones diferentes, en las que se varía la cantidad de cemento, cal comercial para albañilería y arena, y se deja constante la de polvo-residuo de mármol. El programa incluye el ensaye a compresión de 160 ladrillos, 3 ensayos a compresión en muretes, 3 pruebas de adherencia validada a compresión en muretes y 48 pruebas de absorción. Los resultados de los ensayos demostraron que la resistencia a compresión de las piezas individuales y de muretes es de 4,0 MPa y de 1,9 MPa, respectivamente, y la absorción de las piezas es del 21%. Estos resultados de absorción, compresión y adherencia son el primer indicativo de la viabilidad del uso de estos ladrillos para la construcción de muros de carga en viviendas desarrolladas en zonas de amenaza sísmica baja.

Palabras clave: Absorción; adherencia; compresión; muros de carga; vivienda;

Abstract

The marble industry generates a large amount of dust waste. These wastes do not have a proper management plan, as well as being highly contaminating the population surrounding the site of the deposits for these materials. To offer a solution, this article shows the results of the development of a brick-based marble powder to achieve sufficient compressive strength for the construction of masonry walls in low-rise housing. The experimental program includes 16 different dosages that varies the amount of cement, lime, and sand, and keep constant the marble powder. The program includes the compressive tests for 160 bricks, compressive tests for 3 small walls, validated adherence under compression tests for 3 small walls, and absorption tests for 48 bricks. The results of the test showed that the compression strength of the individual bricks and wall is 4.0 MPa and 1.9 MPa, respectively, and the absorption of the bricks is 21%. These results of absorption, compression and adhesion are a first indicator of the feasibility of used these bricks for the construction of load-bearing walls in housing projects developed in areas of low seismic demands.

Keywords: Absorption, adhesion, compression, load-bearing walls, housing;

Recibido: diciembre 26/2018

Evaluado: mayo 5/2019

Aceptado: marzo 20/2020

El objetivo principal de esta investigación es buscar la dosificación adecuada de agregados, polvo de mármol, cemento, arena y cal comercial de albañilería para que los ladrillos alcancen una resistencia a compresión adecuada para construir muros de mampostería en viviendas de baja altura.

Para el desarrollo de la presente investigación se plantean dos preguntas: 1) ¿Se podrán fabricar piezas de mampostería con polvo-residuo de mármol?, y 2) ¿Las piezas fabricadas con polvo-residuo de mármol alcanzarán la resistencia a compresión necesaria para construir con ellas muros en viviendas de baja altura (3,5 m)? Con base en dichas preguntas se plantean dos hipótesis: i) es posible fabricar piezas de mampostería con un contenido alto de polvo-residuo de mármol si se sigue un procedimiento correcto, y ii) las piezas construidas alcanzarán la resistencia mínima necesaria a compresión para construir muros de mampostería en viviendas de baja altura; incluso, la resistencia será mayor que la de algunas piezas que actualmente se comercializan en la región.

En el artículo se presentan los resultados de dos etapas del desarrollo de un ladrillo con polvo de mármol para construir muros de mampostería en viviendas de baja altura. La primera etapa del programa experimental del estudio incluye 16 dosificaciones diferentes, para establecer la más adecuada en la fabricación de ladrillos; de estas 16 dosificaciones, se fabrican 10 ladrillos de cada una, para tener así 160 ensayos de resistencia a compresión en ladrillos individuales, 3 ensayos a compresión en muretes, 3 ensayos de adherencia en muretes y 48 ensayos de absorción en ladrillos individuales. Los ensayos se planearon para comprobar que los ladrillos puedan trabajar adecuadamente a compresión en un muro de una vivienda de baja altura. Con la dosificación establecida, en la segunda etapa se busca eliminar el curado de los ladrillos y se presenta el ensayo a compresión de 10 ladrillos que fueron curados al saturarlos en agua y 10 ladrillos que no fueron curados.

La primera etapa incluye mezclas con diferentes dosificaciones de cemento, cal y arena, pero sin variar la cantidad de polvo de mármol. Las mezclas se proyectaron para verificar cuál de ellas presenta el mejor comportamiento de resistencia a compresión. Estos ensayos experimentales se realizaron de acuerdo con las Normas Mexicanas del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (NMX-ONNCCE) vigentes.

Problemática social

La vivienda es una condición básica, dada la necesidad de alojamiento adecuado que tiene el ser humano; sin embargo, para gran parte de la población en Coahuila que no cuenta con un trabajo establecido resulta imposible satisfacer correctamente esta necesidad básica, pues los ingresos que reciben resultan insuficientes para la adquisición de una vivienda adecuada, según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2016). En la mayoría de los casos, la única alternativa para la población de escasos recursos económicos es construir sus propias viviendas; obstante, dichas viviendas, una vez edificadas, evidencian enormes deficiencias, ya que la mayoría de las veces son construidas con materiales inapropiados o de poca resistencia (Salgado y Molar, 2017). A las personas que viven en esas viviendas se las conoce como personas en estado de pobreza patrimonial, ya que sus ingresos les permiten satisfacer solamente ciertas necesidades, tales como el alimento o la educación, pero sin la posibilidad de adquirir un hogar satisfactorio (López et al., 2012).

Para estimar la cantidad de viviendas construidas con muros frágiles (muros fabricados con desecho de materiales urbanos, tales como cartón, papel, etc.), en el presente estudio se revisaron los resultados presentados por la ENIGH (2016). De esa manera, se encontró que el 62,2% de las viviendas en situación de pobreza tienen muros frágiles; por tanto, es necesario presentar una solución para que sus habitantes puedan tener acceso a construir muros de mampostería a bajo costo.

Durante el proceso de corte y pulido de un bloque de mármol para fines decorativos, aproximadamente entre el 20% y el 30% de dicho bloque se convierte en polvillo (Gencel et al., 2012), lo cual evidencia la gran cantidad de desecho que se genera en la región. El problema del desecho de polvo de mármol se halla presente en el mundo entero; por ejemplo, Turquía es uno de los países con mayor producción anual de mármol en el planeta (Bilgin et al., 2012); este país tiene también un enorme problema con el manejo de los desechos de tal industria. Otro país con problemas de residuos de mármol es Egipto, que se encuentra entre los principales productores de mármol (El-Sayed et al., 2016), y también tiene el problema de almacenar el residuo de material en los alrededores de las plantas de producción, y genera así contaminación a la población



This article is available in English on the website of *Revista de Arquitectura (Bogotá)*
<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2020.2554>

**Physical and mechanical properties of bricks with dust residue from marble in México.
Physical and mechanical properties of the marble dust-residue from the Comarca
Lagunera Province, in Mexico**



cercana. Al crear conciencia sobre esta problemática, muchos investigadores a escala internacional están buscando nuevos usos y aplicaciones a los diferentes productos de desperdicio que se generan en el tratamiento de mármol.

Estudios previos sobre el polvo-residuo de mármol

En 2012, Santos et al. intentaron fabricar un ladrillo a base polvo de mármol. Las dosificaciones que fueron propuestas en su estudio se verificaron a prueba y error, porque no se tenía ninguna referencia experimental para iniciar la fabricación de los ladrillos. La resistencia a compresión de los ladrillos del estudio de Santos et al. (2012) fue $< 4,9$ MPa. Estos ladrillos se clasifican como *ladrillos no estructurales*, ya que el valor mínimo de resistencia a compresión para ladrillos sólidos de uso estructural con longitudes < 300 mm es 6,9 MPa, según la Norma Mexicana de la industria de la Construcción 404 del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (NMX-C-404-ONNCCE-2012); sin embargo, la norma NMX-C-441-ONNCCE-2013 establece que la resistencia mínima a compresión para ladrillos de uso no estructurales es 3,1 MPa.

En 2014, Rangel y Nevarez intentaron establecer las dosificaciones necesarias para fabricar un ladrillo estructural con polvo-residuo de mármol. Estudiaron el polvo de mármol de tres productoras de dicho material de la región de la Provincia Lagunera. Su estudio (2014) incluyó dosificaciones que contenían arena de río, agua y cemento gris. Los especímenes fueron ensayados a compresión a los 7, a los 14 y a los 28 días de curado en agua; también construyeron especímenes con varios porcentajes de cemento en la mezcla. Los especímenes que contenían el 12 % y el 15 % de cemento alcanzaron los valores más altos de resistencia a compresión: por ejemplo, la resistencia de dichos especímenes fue $> 10,78$ MPa, el cual es superior al valor mínimo exigido por la norma NMX-C-404-ONNCCE2012 para ladrillos sólidos de uso estructural. Rangel y Nevarez (2014) observaron, por otra parte, que solo los ladrillos fabricados con polvillo proveniente de una de las empresas en estudio alcanzaron los límites de resistencia a compresión. La comparación entre los resultados de resistencia a compresión de los ladrillos de las diferentes productoras de mármol reveló diferencias de resistencia del orden del 50 %. La razón de tales diferencias es que la mayoría de los establecimientos especializados en el tratamiento del mármol reciclan el agua para darle más de un uso; el reciclado consiste en que separan el agua del polvillo a

través del filtrado de agua residual. Esto ha evitado la contaminación del polvo con otros materiales que afectan la resistencia a compresión. El filtrado consiste en separar el agua del polvo por medio de una trampa natural. El método usado por la empresa consiste en depositar el desecho producto de corte y pulido (agua y polvo de mármol) en un pozo de gran tamaño, por lo que, además, se logra la separación de los elementos por gravedad, ya que, al ser más pesado, el polvo de mármol se va al fondo del pozo y el agua se queda en la parte superior, lo cual permite que todo el polvillo se separe del agua y se pueda así utilizarla nuevamente. Cuando el desperdicio que contiene agua y polvo de mármol es depositado en esos pozos, el mayor peso del polvo de mármol lo lleva al fondo del pozo. Con esta separación, el agua puede ser extraída fácilmente, para evitar que el polvo de mármol contenga químicos que generen pérdida de resistencia a compresión en los ladrillos. En la presente investigación se usó únicamente el polvo-residuo de mármol proveniente de la empresa que no le agrega químicos al agua para su reutilización.

Santos et al. (2012) encontraron que la composición química del polvo de mármol objeto de su estudio tiene ciertas características especiales, como se muestra en la tabla 1. Se observa que la mayor parte de su composición es carbonato de calcio, pero también contiene, en menor cantidad, hierro, aluminio y óxido de silicio. Mientras que Shahul y Sekar (2009) encontraron que la mayor parte de la composición química del lodo de mármol es óxido de silicio, y, en menor cantidad, óxido de hierro, óxido de magnesio, óxido de sodio, óxido de potasio, óxido de aluminio y óxido de calcio.

Metodología

Programa experimental

El programa experimental en la primera etapa del presente estudio incluye 160 ensayos de resistencia a compresión en ladrillos individuales de $50 \times 80 \times 230$ mm, así como 3 ensayos a compresión en muretes, 3 ensayos de adherencia en muretes y 48 ensayos de absorción en piezas individuales. El programa experimental incluye 16 mezclas con diferentes dosificaciones de cemento, cal y arena, pero sin variar la cantidad de polvo de mármol.

Dosificación de ensaye

Para cada dosificación se construyeron 10 piezas. Algunas de las mezclas sustituyen porcentajes de cemento por cal y otras sustituyen la arena de río por arena caliza triturada; esto, para dejarse de usar arena de río y conservar los ríos naturales, como lo mencionan Singh et al. (2017). Al encontrar la dosificación adecuada, en la segunda etapa se fabrican 20 ladrillos más, para revisar

Tabla 1. Composición química del polvo de mármol.
Fuente: Santos et al. (2012).
CC BY-NC-SA

Componente	CaCO ₃	Fe	Al	SiO ₂
Contenido	95 %	0,038 %	0,10 %	1,02 %

si es posible quitar el curado en el proceso de fabricación.

Dimensiones de los especímenes

Se consideran las dimensiones propuestas de acuerdo con el resultado que reportaron Betancourt et al. (2015), quienes mencionan que ni la forma ni las dimensiones afectan la resistencia a compresión en concreto con polvo de mármol. En los moldes para fabricar los ladrillos se usó madera, la cual facilita el descimbrado y el manejo del molde.

Matriz de ensayos

En las dosificaciones propuestas en el presente estudio se utilizaron como base los porcentajes de cemento usados por Rangel y Nevarez (2004), quienes consideraron el 12% y el 15% de cemento, se usan estos porcentajes con el objetivo de tener en la mezcla la mayor cantidad de polvo-residuo de mármol y, en consecuencia, que el ladrillo se componga de un 62% de polvo-residuo de mármol, a pesar de los resultados de los estudios de Santos et al. (2012), Bilgin et al. (2012) y Corinaldesi, Moriconi, y Naik (2010) donde demostraron que si se sustituye más del 10% de cemento por polvo de mármol afecta la resistencia a compresión y flexión en el concreto, también Singh, Srivastava y Bhunia (2017) y Singh, Choudhary, Srivastava, Singh y Bhunia, et al. (2017) encontraron que se puede llegar a sustituir hasta 15% de cemento por polvo-residuo de mármol sin tener disminución en la resistencia a compresión.

En las 16 dosificaciones se modificaron las cantidades de cemento, cal y arena manteniendo la cantidad de polvo de mármol. Primero se modificaron las cantidades de cemento para usar la menor cantidad de este material. La arena de río se sustituyó por arena triturada de piedra caliza, ya que en la región objeto de estudio la arena de río escasea. La cal para albañilería se agregó a fin de comprobar las prácticas locales y el beneficio o el daño que genera este producto en combinación con el cemento.

En las tablas 2 y 3 se muestran las dosificaciones usadas en las mezclas que contenían el 12% y el 15% de cemento, respectivamente. Para cada dosificación se realizaron 10 muestras, de las cuales, 3 fueron ensayadas a los 7 días; otras 3, a los 14 días, y 3 más, a los 28 días, y se dejó una pieza como testigo. En todos los casos, la pieza que se tenía como testigo también se ensayó como parte de los especímenes.

Los porcentajes de cal dentro de las mezclas se calcularon en función de la cantidad de cemento agregado. Los valores de los otros materiales se calcularon en función de la cantidad de polvo de mármol en la mezcla. De esta manera, como lo muestran las tablas 2 y 3, se incluyen las 160 piezas que fueron fabricadas en el estudio.

N.º de lote	Polvo de mármol	Arena	Agua	Cemento	Cal
1		20% (río)		12,00%	-
2		20% (triturada)	35%	12,00%	-
3		20% (río)		11,40%	5%
4	15 kg	20% (triturada)		11,40%	5%
5		20% (río)		10,80%	10%
6		20% (triturada)	20%*	10,80%	10%
7		20% (río)		10,20%	15%
8		20% (triturada)		10,20%	15%

Tabla 2. Mezclas con el 12% de cemento.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

N.º de lote	Polvo de mármol	Arena	Agua	Cemento	Cal
9		20% (río)		15,00%	-
10		20% (triturada)		15,00%	-
11		20% (río)		14,24%	5%
12	15 kg	20% (triturada)	20%	14,24%	5%
13		20% (río)		13,50%	10%
14		20% (triturada)		13,50%	10%
15		20% (río)		12,74%	15%
16		20% (triturada)		12,74%	15%

Tabla 3. Mezclas con el 15% de cemento.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

En las dosificaciones de la investigación se estudiaron los 2 porcentajes de cemento (12% y 15%) a fin de verificar si es posible disminuir la cantidad de cemento necesaria para que el ladrillo alcance la resistencia mínima a compresión para ser considerado un ladrillo estructural. En general, lo que se buscó con estas dosificaciones fue alcanzar la resistencia a compresión de 6,9 MPa que indica la norma NMX-C-404 (2012) para ladrillos estructurales sólidos con longitudes < 300 mm.

Para la elaboración de los ladrillos se hizo la mezcla con los agregados en estado seco; las cantidades fueron las que se indican en las tablas 2 y 3, se mezclaron y, finalmente, se agregó agua hasta tener una mezcla con la consistencia adecuada para ser puesta en los moldes.

El llenado de los moldes con la mezcla se hizo en dos capas, donde se ponía una capa de aproximadamente la mitad de la altura y se le daban de cuatro a cinco golpes alrededor del molde, y en la segunda capa se hacía lo mismo y se enrasaban sin tener ninguna compactación.

Resultados

Elaboración de ladrillos

El polvo de mármol que es extraído del lugar de almacenamiento contiene algunos residuos, como basura o grumos; estos últimos se forman por la humedad que existe en el aire o por las

lluvias. Por lo anterior, fue necesario tamizar el material por la malla N.º 40 (0,42 mm), y, de este modo, separar los trozos de mármol, los grupos y la basura. Los trozos de mármol y basura se deben retirar del material, pero los grupos pueden demolerse para volver a convertirlos en polvo. Al igual que el polvo de mármol, la arena de río también se debe tamizar, pero utilizando la malla N.º 4 (4,76 mm) para extraer las piedras o los residuos que pueda contener. Una vez los materiales tienen las características de limpieza y dimensiones requeridas, el polvo de mármol, la arena y el cemento se mezclan en seco para lograr una mezcla homogénea de agregados. Ya mezclados los materiales en seco, se agrega agua. La primera cantidad de agua debe ser la que se indica en cada dosificación, y después se agrega un poco más de agua, según la necesidad de la mezcla, para que pueda acomodarse en la cimbra y lograr piezas sólidas. Para el caso objeto de estudio, no fue suficiente la cantidad de agua inicial, establecida en la dosificación del 20 % o el 35 %, y se agregó el 5 % más de agua.

A la cimbra se le aplicó un desmoldante para evitar que los ladrillos se pegaran a la cimbra al momento de quitarlas del molde. En este caso, a los moldes se les aplicó aceite automotor usado, para así facilitar la extracción de las piezas de los recipientes. En el presente estudio se usó dicho material porque es fácil de conseguir, se reusa para no contaminar el medio ambiente y no genera ningún efecto secundario en las piezas como, por ejemplo, que las piezas queden con algún color u olor inapropiados, o que puedan perder su resistencia a compresión.

De cada mezcla se obtuvieron 10 especímenes, identificados con las series de L1-M1 a L1-M10 (Lote 1, Muestra 1 hasta 10, etc.). Estos especímenes fueron saturados en agua y curados por 7, por 14 y por 28 días, antes de ser ensayados a compresión. En la figura 1 se muestran los 10 especímenes con su respectiva nomenclatura.

En la primera etapa el curado consistió en saturar en agua los ladrillos, ya que es el proceso de curado más común. En la segunda etapa se busca eliminar el curado por la cantidad de agua que se usa, y para verificar si es posible, en este proceso se construyen 20 ladrillos adicionales, con la dosificación que resulte con mejor comportamiento a compresión de las 16 estudiadas en la primera etapa. Los 20 ladrillos serán divididos en 2 grupos; 10 ladrillos serán curados, y los otros 10 ladrillos, no, para comparar su capacidad a compresión y definir si es conveniente omitir el curado en los ladrillos.

Descripción de ensayos

Para el ensayo a compresión es necesario dejar secar los ladrillos por completo, pues si llegaron a contener humedad, esta ayuda a los polvos a comprimirse ante la carga. De esa manera, los ladrillos podrían no presentar falla, y así obtener-

se resultados altos, pero no confiables; por tanto, los ladrillos se dejaron secar a la intemperie por 24 horas antes del ensayo a compresión.

Para la prueba de absorción de los ladrillos se usó el procedimiento indicado por la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013. Por ello, se usaron 3 especímenes de ladrillos de cada dosificación y se saturaron en agua durante 24 horas. La capacidad de absorción de los especímenes se calculó con la ecuación 1. Este parámetro permitió obtener el porcentaje de agua que absorbe cada uno de los ladrillos:

$$(1) \quad H\% = \frac{ph - ps}{ps} \times 100$$

Donde H es el porcentaje de humedad que absorbe la pieza, y ph y ps son el peso de la pieza húmeda y de la pieza seca, respectivamente.

Las pruebas de adherencia entre ladrillos se incluyeron en el estudio porque se observó que algunos ladrillos tenían una superficie de contacto muy lisa, lo cual podría generar la posibilidad de que estos ladrillos no lograran adherirse entre sí, y provocar, por tanto, que no alcanzaran la resistencia a compresión adecuada. Las pruebas de adherencia entre los ladrillos se hicieron con base en los lineamientos de la norma NMX-C-082-ONNCCE-2013. Las muestras utilizadas para las pruebas de adherencia entre ladrillos son las mismas que corresponden a los 3 muretes construidos para determinar la resistencia a compresión en muretes.

Los muretes se construyeron con ladrillos sin curar; se siguieron al respecto las indicaciones de las Normas Técnicas Complementarias para Mampostería del Distrito Federal (Gaceta Oficial del D. F., 2004). Los muretes se forman con tres ladrillos, a los cuales se les aplicó una carga vertical para determinar la resistencia a compresión. El mortero que se usó en la unión de las piezas sí se sometió a curado y se dejó transcurrir el tiempo necesario para que el mortero alcanzara una resistencia a compresión adecuada, de 8,5 MPa.

En la construcción de los muretes, la boquilla que se usó fue de 6 mm. Según las recomendaciones reportadas por Salais y Ponce (2015). La proporción del mortero cemento-arena 1:4, que se usa es de acuerdo con la recomendación de Arrañaga et al. (2016), que indica cuál es la proporción que alcanza una resistencia de 8,5 MPa a compresión.

Resultados de los ensayos

En la figura 2 se muestra la variación de la resistencia a compresión de los ladrillos a edad de 7, 14 y 28 días, de las 16 dosificaciones. Para determinar la resistencia se consideró un área de contacto en la aplicación de la carga de 18.400 mm². En la figura 2 se observa que la resistencia a compresión a los 7 días es mayor en la dosificación 7, que contiene arena de río, el 10,2% de cemento y el 15% de cal. A los 14 días, la dosificación 7



Figura 1. Muestras de especímenes del lote 1.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

presentó la mayor resistencia a compresión. Por último, a los 28 días, las dosificaciones 12 y 16 fueron las que presentaron la mayor resistencia a compresión. La cantidad de cemento de la dosificación 12 es el 1,5% mayor que la cantidad de cemento de la dosificación 16. Los resultados de resistencia a compresión expuestos en la figura 2 permiten deducir que la resistencia a compresión aumenta rápidamente entre 0 y 7 días de edad, y que alcanza, aproximadamente, el 82% de la resistencia máxima, mientras que entre los 7 y los 14 días el aumento de la resistencia a compresión es pequeño: aproximadamente, se eleva al 15% de su resistencia, y con una edad de entre 14 y 28 días su incremento es aún menor: aproximadamente, el 3%. El ensaye se realizó según la NMX-C-036-ONNCCE-2013.

La variación de resistencias a compresión entre los 14 y los 28 días es de 0,06 MPa; por lo tanto, se puede considerar aceptable la resistencia a los 14 días omitiendo ensayar a los 28 días. Kore y Vyas (2016) encontraron que la resistencia a compresión a 28 días de piezas que contienen lodo de mármol varió en el 18% con respecto a las muestras que no lo tienen; dichos autores argumentaron que el hecho de tener polvo de mármol no afecta significativamente al incremento de resistencia a los 28 días. En la tabla 4 se muestran los resultados promedio de los lotes de ensayos a compresión a 7, a 14 y a 28 días de edad de los especímenes, así como la desviación estándar y el coeficiente de variación de los resultados. En la primera columna de la tabla se indica el grupo de muestras, que para el caso corresponde a las 16 dosificaciones ensayadas. En las siguientes 3 columnas se encuentra la información a los 7 días de edad de las muestras con la resistencia a compresión promedio, que corresponde a 2,53 MPa, así como la desviación estándar, con 0,79 MPa, y el coeficiente de variación, con el 31,3%, respectivamente.

En la tabla 4 se observa que los ladrillos tienen una baja resistencia a compresión, debido a la cantidad de polvo de mármol, pues mientras más se agrega polvo-residuo de mármol a una mezcla de concreto, tanto más disminuye la resistencia a compresión y a flexión, según Santos et al. (2012), Bilgin et al. (2012) y Corinaldesi et al. (2010).

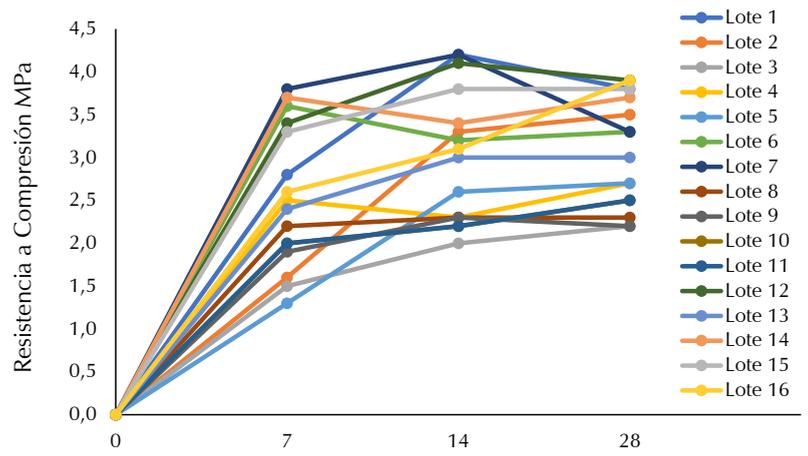


Figura 2. Variación de la resistencia a compresión de los ladrillos con los días de curado.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

Grupo	Día 7			Día 14			Día 28		
	Promedio, MPa	σ	C.V. (%)	Promedio, MPa	σ	C.V. (%)	Promedio, MPa	σ	C.V. (%)
1	2,53	0,79	31,3	3,01	0,74	24,80	3,07	0,62	20,5

Tabla 4. Resistencia a compresión promedio, desviación estándar y C. V.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

Los ensayos de absorción evidenciaron que el valor promedio de la absorción de agua es del 21% y que el coeficiente de variación es del 7,7%. Dicho valor de absorción es mayor que el valor límite, del 19%, que indica la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013. Esto se debe a la cantidad de polvo de mármol que tienen los ladrillos, debido a que el óxido de Calcio (CaO) es muy reactivo y al tener contacto con el agua forma hidróxido de calcio (CaO(OH)₂) (Bilgin et al., 2012), lo cual genera porosidad en los ladrillos, y, en consecuencia, mayor absorción; por lo tanto, los ladrillos no cumplen con el valor límite de absorción, y se debe mejorar la absorción de humedad en los ladrillos. Cabe mencionar que la absorción hallada coincide con los resultados que obtuvieron Bilgin et al. (2012), los cuales muestran que al agregar el 70% de polvo de mármol al concreto para fabricar ladrillos se tiene una absorción de entre el 30% y el 40%; por lo tanto, se puede decir que si se aumenta el polvo de mármol en una mezcla, también aumenta la absorción.

En la figura 3 se muestra el ensayo a compresión de uno de los muretes. De estos ensayos realizados a los muretes se obtuvo que el valor promedio de resistencia a compresión es de 1,9 MPa, con un coeficiente de variación del 15,3%. En la misma figura se observa cómo el espécimen mantiene los ladrillos unidos entre ellos por el mortero, lo cual hace evidente que existe buena adherencia entre ellos para trabajar a compresión. Para la construcción de los muretes fue necesario humedecer los ladrillos: si los ladrillos no se humedecen, no se tiene la suficiente adherencia entre ellos al momento de unirlos con el mortero.

A partir de los resultados de los ensayos a compresión, en el presente estudio se considera



Figura 3. Muretes de ladrillos.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

Grupo	Día 7		Día 14	
	Promedio, MPa	C. V. (%)	Promedio, MPa	C. V. (%)
1	2,6	12	3,1	14
2	2,6	14	2,5	16

Tabla 5. Valor medio de la resistencia a compresión.

Fuente: elaboración propia (2018). CC BY-NC-SA

que la dosificación 16 es la del mejor desempeño, tomando en cuenta que dicha dosificación es la que tiene menor cantidad de cemento y contiene arena triturada, además de tener un comportamiento creciente en los resultados de los ensayos a compresión. Con la dosificación 16 se fabricaron 20 ladrillos adicionales, divididos en dos grupos de 10 piezas. A un grupo de 10 piezas se lo sometió a curado con los procedimientos que recomienda la norma NMX-C-148-ONNCCCE2007. El segundo grupo de 10 piezas no fue sometido a ningún tipo de curado. En el presente estudio se realiza el ensayo de ladrillos a compresión curados y sin curar. Los 2 nuevos lotes de 10 piezas fueron ensayados a compresión a 7 y a 14 días, al considerar que en las 16 dosificaciones ensayadas durante la etapa anterior no se observaron incrementos significativos en la resistencia a compresión entre los ensayos a los 14 y a los 28 días de edad.

En la tabla 5 se muestran los valores promedio de resistencia a compresión de los ladrillos curados y los que no están curados. En la tabla 5, el grupo 1 corresponde a los ladrillos que están curados, y el grupo 2, a los ladrillos sin curar. En dicha tabla se observa que a los 14 días existe una diferencia del 20% entre los ladrillos curados y los que no están. Dicha diferencia muestra que no es necesario tener un curado para alcanzar más resistencia a compresión en las piezas, pues la resistencia de 3,1 MPa es adecuada para trabajar a compresión en muros de vivienda de baja altura.

Discusión

Las resistencias a compresión obtenidas con valores más pequeños que los que exige la norma se deben a la cantidad de polvo de mármol que contiene la pieza, como lo mencionan Singh et al. (2017) y Santos et al. (2012): al aumentar la cantidad de polvo de mármol, la resistencia a compresión disminuye; por lo tanto, los valores que Singh et al. (2017)

y Santos et al. (2012) recomiendan sustituir son los del 10% de polvo de mármol por cemento, para que no se afecte la resistencia a compresión.

Para el presente estudio se usó un porcentaje del 62% de polvo de mármol, mayor que el recomendado por Singh et al. (2017) y Santos et al. (2012), razón que afecta la resistencia a compresión; por lo tanto, a fin de lograr que los ladrillos alcancen los 6,9 MPa que indica la Norma Mexicana (NMX-C-404ONNCCCE-2012) para ladrillos estructurales, se deben seguir ensayando dosificaciones o plantear técnicas de fabricación idóneas para alcanzar dicho valor.

La fabricación de ladrillos a base de polvo de mármol es factible, como lo mencionan Betancourt et al. (2015), así como Rangel y Nevarez (2014); al no someterse a un proceso de cocción, se reduce el impacto ambiental. Bilgin et al. (2012) mencionan que agregar polvo de mármol a los ladrillos contribuye a disminuir el costo, por cuanto se usa un material de desecho, y, al mismo tiempo, se apoya a la ecología. Gencil et al. (2012) concluyen que los blocks que ellos fabrican con polvo de mármol tienen mejor resistencia al desgaste abrasivo.

En el presente trabajo se logró definir la técnica adecuada para fabricar los ladrillos. Además, se encontró una dosificación ideal a fin de que alcancen la resistencia a compresión para elementos no estructurales según la norma. Se encontró también la forma correcta de mezclar los materiales, y, finalmente, se fabricó un molde para que las piezas tuvieran una apariencia correcta sin dañarse. Con base en lo anterior, es posible construir muros de mampostería en viviendas de baja altura como elementos no estructurales.

Conclusiones

Los resultados experimentales reportados en este artículo demuestran que es viable elaborar ladrillos a base de polvo-residuo de mármol para construir muros de mampostería en viviendas de baja altura, de hasta 3,5 m, en zonas de amenaza sísmica baja.

En el presente trabajo se logró establecer la dosificación con el mejor desempeño a compresión y adherencia, así como la mezcla más económica al sustituir cemento por cal comercial de albañilería.

La dosificación que presenta buenos resultados para la fabricación de los ladrillos es la número 16, la cual se compone del 12,74% de cemento y el 15% de cal. De esta forma se logra dar uso al polvo de mármol a favor de disminuir la contaminación por acumulación del polvo de dicho material a la intemperie.

En lo referente a la absorción, el resultado que se obtuvo es del 21%, lo cual, a su vez, tiene una diferencia del 2% con el máximo que indica la norma, que es del 19%. La absorción en los ladrillos afecta la humedad que pierde el mortero al

momento de unirlos. Este efecto se soluciona aplicando una cantidad de agua a los ladrillos antes de ser unidos con el mortero. Dejar sin humedecer los ladrillos provoca que estos absorban toda la humedad del mortero, lo cual hace que se pierda adherencia por la pérdida de humedad. El humedecimiento de los ladrillos también ayuda a quitar todo el polvo que puedan tener estos, y si se quita dicho polvo se logra una mejor adherencia. De la adherencia obtenida se concluye que es suficiente entre las piezas para que puedan trabajar a compresión, sin agregar modificación alguna al ladrillo o al mortero.

Se puede omitir el curado en la fabricación de los ladrillos, pues la diferencia de resistencias entre los ladrillos curados y los que no están es del 20% y se considera que el incremento es poco.

Los resultados a compresión vertical en muretes presentan resultados de 1,9 MPa, y se los considera aceptables para usarse en muros de vivienda, ya que este material es más adecuado que los que actualmente se usan (desecho urbano).

En las dosificaciones ensayadas se observó cómo las mezclas que presentan los mayores valores de resistencia a compresión son las que tienen arena caliza triturada, en vez de arena de río.

Otra ventaja de la dosificación 16, elegida como la adecuada, es que logra la resistencia a compresión con menor cantidad de cemento, en comparación con la que tiene la dosificación 12.

Los valores bajos de resistencia a compresión indican que es necesario seguir estudiando dosificaciones que permitan alcanzar la resistencia de 6,9 MPa estipulada por la norma mexicana (NMX-C-404ONNCCE-2012). Para modificar las dosificaciones se deben hacer estudios químicos y físicos de los materiales, a fin de establecer la dosificación adecuada de los agregados para alcanzar la resistencia a compresión necesaria en ladrillos estructurales.

Una vez definidas la dosificación correcta y la resistencia a compresión de piezas estructurales, se deberán realizar ensayos para encontrar las propiedades de los materiales, tales como resistencia a tensión, módulo de elasticidad y análisis de ciclo de vida.

Finalmente, en próximos estudios se pretende construir muros de mampostería en una vivienda escala 1:1 de baja altura y validar los resultados obtenidos en el presente trabajo en la investigación.

Referencias

- Arrañoaga, A., Ponce C., Pérez Gómez, M. G. (2016). *Comparación Físico-Mecánica de morteros para unir block y definir su conveniencia. La vivienda. Vulnerabilidad ante el desarrollo humano Balam*.
- Betancourt, J., Lizárraga, L., Narayanasamy, R., Olgún, F., Sáenz, A. (2015). Revisión sobre el uso de residuos de mármol, para elaborar materiales para la construcción. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* 9(3), 1-12. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193943013004>
- Bilgin, N., Yeprem, H. A., Arslan, S., Bilgin, A., Günay, E. y Marşoglu, M. (2012). Use of waste marble powder in brick industry. *Construction and Building Materials*, 29, 449-457. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.10.011>
- Corinaldesi, V., Moriconi, G., y Naik, T. (2010). Characterization of marble powder for its use in mortar and concrete. *Construction and Building Materials*, 24, 113-117. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2009.08.013>
- El-Sayed, H. A., Farag, A. B., Kandeel, A. M., Younes, A., Yousef, M. M. (2016). Characteristics of the marble processing powder waste at Shaq El-Thoaban industrial area, mEgypt, and its suitability for cement manufacture. *HBRC Journal*, 14, 171-179. <https://doi.org/10.1016/j.hbrcj.2016.06.002>
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). (2016). *Nueva serie INEGI*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2016/>
- Gencel, O., Ozel, C., Koksall, F., Erdogmus, E., Martínez-Barrera, G., y Brostow, W. (2012). Properties of concrete paving blocks made with waste marble. *Journal of Cleaner Production*, 21(1), 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.08.023>
- Kore, S. y Vyas, A. K. (2016). Impact of marble waste as coarse aggregate on properties of lean cement concrete. *Case Studies in Construction Materials*, 4, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2016.01.002>
- López, A., Pérez Gómez, G. y Valdez, R. (2012). Revaloración constructiva de la vivienda de precaria en la periferia de la ciudad de Torreón, Coahuila, México. *Reporte técnico en proyecto de consolidación de cuerpos académicos en formación*. PRODEP.
- Norma Mexicana de la Industria de la Construcción del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. NMX-C-036-ONNCCE-2013.
- Norma Mexicana de la Industria de la Construcción del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. NMX-C-037-ONNCCE-2013.
- Norma Mexicana de la Industria de la Construcción del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. NMX-C-148-ONNCCE-2007.
- Norma Mexicana de la Industria de la Construcción del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. NMX-C-404-ONNCCE-2012.
- Norma Mexicana de la Industria de la Construcción del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación. NMX-C-441-ONNCCE-2013.
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería Reglamento de construcciones del Distrito Federal. (2004). *Gaceta Oficial del Distrito Federal*.
- Rangel, L. y Nevarez, C. (2014). *Estudio experimental para elaborar ladrillos con residuos de mármol (polvo)*. (Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México).
- Santos, A., Villegas, N. y Betancourt, J. (2012). Residuo de mármol como insumo en la construcción civil - diagnóstico de la Comarca Lagunera. *Revista de la Construcción*, 11(2), 17-26. www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/1276/127625512007/1
- Salais, L., y Ponce, C. (2015). *Espesor óptimo en junta de muros de mampostería con tabique recocido en fabricación artesanal* (tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México).
- Salgado, O. L. y Molar, M. (2017). Diagnóstico de viviendas de bajo recurso en Torreón, Coahuila. En *Compendio Investigativo de Academia Journals Fresnillo 2017* (pp. 1631-1635). <http://www.academiajournals.com/pubfresnillo>
- Secretaría de Economía (SE). *Perfil del mercado del mármol*. Dirección General de Desarrollo Minero, México 2016.
- Shahul, H. y Sekar, A. (2009). Properties of green concrete containing quarry rock dust and marble sludge powder as fine aggregate. *ARP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 4(4), 83-89. http://www.arpnjournals.com/jeas/research_papers/rp_2009/jeas_0609_202.pdf
- Singh, M., Srivastava, A. y Bhunia, D. (2017). An investigation on effect of partial replacement of cement by waste marble slurry. *Construction and Building Materials*, 134, 471-488. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.12.155>
- Singh, M., Choudhary, K., Srivastava, A., Singh, K. S. y Bhunia, D. (2017). A study on environmental and economic impacts of using waste marble powder in concrete. *Journal of Building Engineering*, 13, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.job.2017.07.009>
- Secretaría de Salud. (2016). (SS) Coahuila, México. <http://www.saludcoahuila.gob.mx/>

Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios

Estudio de caso en zonas áridas con alto riesgo hídrico

Determination of greenhouse gas emissions (GHG) in a sustainable energy matrix through scenario analysis. Case Study in arid zones with high hydric risk

Alba Inés Ramos Sanz

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Buenos Aires, República Argentina.

Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHA-CONICET). San Juan, República Argentina.

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD)

Universidad Nacional de San Juan (UNSJ)

PhD. Profesora categoría Adjunto, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD), Universidad Nacional de San Juan (UNSJ; 2007-actualidad). Argentina.

https://scholar.google.es/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=Alba+Ramos+Sanz#

<https://orcid.org/0000-0003-4069-4740>

draarqalbaramossanz@gmail.com

Ramos-Sanz, A. I. (2020). Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 114-125. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2752>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2752

Resumen

Se toma por caso de estudio una matriz energética sustentable, a fin de estimar las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq; GEI) por MWh de energía consumida y per cápita. Los antecedentes indican que dicha matriz se abastece con frecuencia de una matriz convencional nacional; la prueba de hipótesis confirma dicho supuesto. La matriz cubre la demanda energética en el 17% de las veces. Se determina el coeficiente de variación, a fin de observar el comportamiento de las emisiones de CO₂eq/per cápita, según la participación de la matriz energética sustentable, en ocasiones en las cuales no cubre la demanda y debe proveerse con recursos fósiles del Sistema Interconectado Nacional. Se concluye que el nivel medio de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el 83% de las ocasiones crece hasta 5 veces más que el estimado por unidad de energía (0,10 CO₂eq/MWh), y hasta 8 veces por usuario (5,20 tnCO₂eq/per cápita).

Palabras clave: Indicadores ambientales; suministro de energía; consumo de energía; balance energético; energía renovable

Abstract

A Sustainable Energy Matrix is taken as a case study to estimate the equivalent carbon dioxide (CO₂eq; GHG) emissions per MWh of energy consumed and per capita. Background data indicate that said matrix is often supplied with a national conventional matrix. The hypothesis test confirms this assumption; the Matrix covers the energy demand 17% of the time. The variation coefficient is determined, in order to observe the behavior of CO₂eq / Per Capita emissions according to the participation of the Sustainable Energy Matrix, at times when it does not cover the demand and it must be provided with fossil resources from the National Interconnected System. It is concluded that the average level of GHG emissions 83% of the time increases up to five times that estimated per unit of energy (0.10 CO₂eq / MWh) and up to eight times per user (5.20 tnCO₂eq / Per Capita).

Keywords: Environmental indicators; energy supply; energy consumption; energy balance; renewable energy

Recibido: mayo 29/2019

Evaluado: noviembre 5/2019

Aceptado: mayo 7/2020

Introducción

El presente trabajo se desarrolla dentro del marco de un proyecto de investigación financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Dentro de este, se busca estimar el monto de emisiones de dióxido de carbono por unidad de energía consumida, para el caso de una matriz energética que responde a criterios de sostenibilidad, dado que más de la mitad del recurso energético primario nace en usinas hidroeléctricas. Sorpresivamente, dichas represas se asientan en una zona de clima árido extremo, y entonces se plantea la necesidad de conocer el desempeño de esa matriz y su sostenibilidad resultante.

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas de efecto invernadero (GEI) que se encuentra de forma natural en la atmósfera. Existe un consenso global de la comunidad científica por el cual se atribuyen los efectos del calentamiento global al incremento de los GEI, de origen antropogénico. Una vez el CO₂ y otros gases en menor cantidad —monóxido de carbono, metano, nitrógeno, etc.— son emitidos a la atmósfera, con el paso de los meses, y hasta doce años después, se carbonizan y conforman, finalmente, un gas distinto, que es el CO₂. Por tal motivo, las emisiones en su conjunto suelen denominarse como CO₂ equivalentes, ya que el final de su proceso se dirige a conformarse como moléculas de dicho gas.

A escala global, el sistema de generación de energía contribuye en el 30% del total de las emisiones de GEI (Clemente y Naharro, 2009, pp. 19-29) procedentes de centrales térmicas que producen energía a partir de combustibles fósiles. Según fuentes de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2019), el 81% de la energía producida en el mundo en 2007, proviene de combustibles fósiles, y se estima que para 2030 ese porcentaje descenderá al 70% del total.

Los consensos internacionales persiguen la disminución de las emisiones GEI al ambiente, por medio de instrumentos de estandarización de la información compartida y metodologías comunes. Un organismo perteneciente a las Naciones Unidas, The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2019), reúne a un grupo de especialistas en materia de cambio climático, y asiste a la comunidad científica y en general sobre problemáticas vinculadas al calentamiento global. El IPCC proporciona metodologías para el cálculo de las emisiones de GEI a la atmósfera en formato de documentos técnicos, con el fin de que las distintas naciones adapten esta metodología a sus datos disponibles. Por otra parte, la metodología del análisis del ciclo de vida, a diferencia de la del IPCC, que aplica el término *carbón neutro* a las fuentes de energía renovables, reconoce que estas últimas tienen un impacto ambiental cuantificable. Algunos países se han comprometido a proporcionar información ambiental a través de un documento anual mediante las *comunicaciones nacionales*, en las cuales especifican la magnitud de sus emisiones de GEI al ambiente (IPCC, 2019). El último de tales documentos presentados por Argentina data de 2015, y se titula *Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático* (Secretaría de Ambiente y desarrollo Sustentable de la Nación, 2019).

Según el IPCC (2019), la incertidumbre en la determinación de las emisiones de CO₂eq se debe, en parte, a la variabilidad de los recursos energéticos, pero el organismo no dispone de rangos de incertidumbre por defecto. En general, pocas naciones disponen de suficiente información de calidad para llevar a cabo estimaciones consistentes, por lo cual se procede a hacer cálculos sencillos con métodos determinísticos, poco confiables para proyecciones. La matriz energética de un país, por ejemplo, es una especie de fotografía de los recursos energéticos potenciales de los que dispone dicho país, pero la generación efectiva de energía es el flujo que se visibiliza mediante el balance energético, en el cual, a su vez, se ve reflejada la oferta energética en las diversas instancias —primaria y secundaria— y el consumo o la demanda de cada sector.

Según datos estadísticos del Banco Mundial (BM), (2019), entre 1960 y 2014, las emisiones GEI per cápita anuales en Argentina se duplicaron, al pasar de 2,40 tnCO₂eq a 4,70 tnCO₂eq. Con el fin de cumplir con los compromisos internacionales con el medio ambiente, Argentina deberá reducir el empleo de los combustibles fósiles para la generación de energía, debido a los cuales emite actualmente unos 200 millones de tnCO₂eq/año¹ (Apud et al., 2014) e incorporar fuentes de origen renovable a su matriz, aunque parte de esta transformación deberán llevarla a cabo individualmente los usuarios de energía, mediante la autogenera-

ción. El objetivo consiste en promover la generación de energía con base en recursos renovables. El *Plan de Acción de Energía y Cambio Climático* (MinAmbiente y MinEnergía, 2017) señala que en 2016, el 88,4% de la oferta energética interna total proviene de fuentes no renovables: en el 55,4%, del gas natural, y en el 31,8%, del petróleo. En referencia a la capacidad de generación de electricidad, el 61,2% de la potencia instalada corresponde a fuentes térmicas, seguidas por las hidroeléctricas, con el 31,5%, por las nucleares, con el 5,2%, y por las renovables no convencionales (pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, solar, eólica, biomasa, biogás), con el 2,1%. Este compromiso ambiental conduce a una serie de políticas ambientales que promueven la generación de energía mediante recursos renovables, a partir de las cuales se llevan a cabo inversiones en centrales hidroeléctricas y solares fotovoltaicas.

La mayor diversificación de la matriz energética no atiende solo a la disminución de los GEI, sino que contribuye a disminuir el riesgo del sistema energético de un país; la incorporación de fuentes energéticas de diversos orígenes garantiza el suministro energético para una sociedad dada (Molina et al., 2011). Es razonable suponer que cuanto mayor dependencia haya de un solo tipo de recurso, tanto mayor riesgo de suministro se corre si la fuente escasea, o si no se facilita el acceso a ella por algún motivo. Hay estudios que señalan que la variabilidad del recurso hídrico en las cuencas en zonas áridas es elevada; para el caso analizado en este trabajo, se prevé para el periodo 2021-2030 una disminución de entre el 13% y el 30% en los caudales de la cuenca del río San Juan (Boninsegna y Villalba, 2019), según lo cual se estima un impacto negativo en la generación de energía a partir de dicha fuente. Respecto de esta observación, en el presente trabajo se lleva a cabo un análisis de escenarios de generación de energía de una *matriz energética sustentable*, la cual se compone en el 85% de fuentes hidroeléctricas. Se estima su vulnerabilidad al verse afectado el recurso hídrico y presentarse, en consecuencia, diversos niveles de *hidraulicidad* en la cuenca de generación. De esta manera se observa la medida en la cual el suministro de energía comienza a alimentarse de fuentes de origen no renovable desde el Sistema Interconectado Nacional (SIN), en diversa proporción para cada escenario de hidraulicidad. Es posible notar que, en efecto, un suministro de energía proveniente de recursos renovables se caracteriza por menores emisiones de CO₂, en relación con lo que ocurre cuando el suministro se nutre desde el SIN cuya matriz energética se compone en el 88,4% de fuentes no renovables.

Según datos de la International Energy Agency (IEA, 2019), en el mundo entero, la demanda energética creció en el 3,2% durante el periodo 2015-2016, hasta alcanzar los 20.863 TWh. Este crecimiento interanual en los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) fue del 1,4%, mientras que los países no pertenecientes a dicha organización

¹ Este monto de emisiones constituye el 0,6% del total del sector energético mundial (Apud et al., 2014).

declararon un incremento del 4,8%. El 42% de este consumo mundial (8.684TWh) corresponde al sector industrial, seguido por el 27% (5.681TWh) originado en el sector residencial (IEA, 2019). En Argentina, con un total de 136 TWh de consumo de energía eléctrica, el 39% de la demanda corresponde al sector industrial; el 34%, al residencial, y el 26%, al oficial y comercial; el 1% restante se distribuye entre transporte y agro (Ministerio de Energía y Minería, 2019). En la provincia de La Rioja y de San Juan —sitio del presente análisis— el sector residencial origina la mayor demanda de energía eléctrica de Argentina (Chávez et al., 2017), con 4.026 KWh/año por persona. Esta demanda energética se explica parcialmente por la rigurosidad del clima árido tanto en verano como en invierno, y por la baja penetración de la red de gas natural en la ciudad. Se destaca la relevancia que tienen los sectores industriales y residenciales en la demanda energética a escala mundial, nacional y provincial; sin embargo, el sector industrial es inestimable, lo cual quiere decir que gran cantidad de establecimientos disponen de fuentes de autogeneración de energía que no son contabilizadas por las estadísticas oficiales. En ese sentido, el comportamiento energético del sector residencial es más claro de observar, pues en Argentina no existe gran difusión de fuentes renovables de generación de energía aplicadas a los hogares de forma masiva; así mismo, es el sector residencial el más sensible a las acciones tendientes a la reducción del consumo energético, ya sea mediante el incremento de las tarifas, mediante la educación del usuario o bien mediante la mejora de la envolvente con estrategias pasivas.

En el presente estudio se espera determinar el impacto del consumo energético de los diferentes sectores, tomando por indicador las emisiones de GEI, con base en una matriz energética sustentable, con fuentes de origen renovable. Los esfuerzos tendientes a reducir las emisiones GEI mediante el Acuerdo de París en 2015 (Comisión Europea; 2020) apuntan a la diversificación de las matrices energéticas de los países del mundo, para reducir la proporción de recursos fósiles no renovables empleados en la obtención de energía. Se observan a continuación el desempeño de este tipo de matrices sustentables y sus proyecciones vinculándolos con las emisiones GEI resultantes de la obtención de energía eléctrica y del consumo de esta por parte de cada uno de los sectores de la demanda.

Metodología

En este trabajo se procede a determinar la variación anual del nivel de emisiones GEI debidas al consumo energético por unidad de energía ($TnCO_2eq/MWh \cdot año$) y por habitante ($TnCO_2eq/per\ cápita \cdot año$) y para cada sector de consumo: industrial, residencial, comercial y de servicios. Los valores de emisiones resultantes no son determinísticos: se los define a partir de una reducida muestra plasmada en una distribución t de Student y se derivan de ella los rangos, sus valores medios y las desviaciones estándar.

Mediante datos oficiales (MINEM, 2019; EPSE, 2019) se define la composición de la matriz energética sustentable y la de la matriz energética convencional nacional, cuyo factor de emisiones se estima mediante un procedimiento definido por organismos internacionales, y, por lo tanto, es oficialmente conocido. El caso objeto de estudio ofrece un interés particular, al tratarse de una matriz energética sustentable definida en los términos que promulgan los Estados comprometidos con el control de emisiones GEI, como la OCDE, los países del Grupo de los 20 (G20), los que firmaron el Acuerdo de París y aquellos que integran paneles activos en organizaciones como las Naciones Unidas. Estas organizaciones tienen por objetivo la diversificación de las matrices energéticas mediante fuentes de origen renovable (OECD, 2020). El caso de estudio seleccionado constituye un ejemplo de sustentabilidad en tal sentido, dado que se compone en el 85% de fuentes renovables de origen hidroeléctrico; sin embargo, dicho recurso hidroeléctrico es escaso, ya que se inserta en un territorio de extrema aridez y escasas lluvias y nevadas, y, en consecuencia, la hidraulicidad de la cuenca es variable año a año.

Respecto de lo ya mencionado, datos oficiales Ministerio de Minería y Energía de la Nación (2019) revelan la variable productividad de energía por parte de la Central Los Caracoles, una de las represas más importantes de la matriz energética sustentable, pues contribuye al 35% de la potencia hidroeléctrica instalada. Con esta información se infiere que, al tratarse de un sistema interconectado, alimentado de la misma cuenca, en el resto de las represas de la matriz energética sustentable tal situación se replica. Para confirmar dicho supuesto, se lleva a cabo una prueba de hipótesis mediante un t-Test² y se la compara con el valor crítico (tc). Una vez se estiman los valores en la región de aceptación o de rechazo de la hipótesis, se determina el riesgo asociado a la generación hidroeléctrica en la matriz energética sustentable, mediante el coeficiente de variación (CV). Infiriendo los resultados del CV del caso Los Caracoles sobre la totalidad de las represas de la matriz energética sustentable y dejando fijas las variables de generación de energía solar y térmica, se lleva a cabo un análisis de sensibilidad mediante escenarios sobre la variable crítica de generación hidroeléctrica. Se plantean tres escenarios según el nivel de hidraulicidad (bajo, medio y alto) de la cuenca del río San Juan, estimado por los datos oficiales ya citados. Los escenarios plantean balances energéticos, cuyos déficits deben ser compensados por el Sistema Interconectado Nacional (SIN), cuyo factor de emisión de la matriz convencional es superior al factor de emisión de la matriz energética sustentable, definido en 0,38 $tncO_2eq/MWh$.

2 Es un estadístico de prueba entre los valores medios de dos muestras, a fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas, siempre y cuando los datos tengan una distribución t de Student.

El consumo energético dentro de los límites geopolíticos de la provincia de San Juan se determina recurriendo a datos de un solo año, complementados con datos históricos. En el primer caso, estos datos son útiles para conocer la demanda energética relativa intersectorial. A partir de información transversal provista por DIES (2014), se determinan el consumo energético absoluto y el relativo (%) de 2011 para los sectores económicos residencial, industrial, comercial, oficial, de riego y de servicios. Se complementa dicha información con datos registrados en un periodo longitudinal de 19 años, comprendido entre 1995 y 2014, proporcionados por Chévez et al. (2017). A partir de datos poblacionales (INDEC, 2019) se estiman los consumos per cápita y las consecuentes emisiones GEI, ya definidas con el CV para cada escenario. Los resultados se comparan con valores de emisiones normalizadas por Ferraro et al. (2013) para el territorio argentino. Dichos valores se proyectan en una barra que representa la concentración de CO₂eq/per cápita y año. En esta barra es posible caracterizar el efecto sobre las emisiones GEI de la dispersión de la matriz energética sustentable analizada, considerando *ceteris paribus* las demás variables, como el consumo energético. Posteriormente se procede a comparar estos resultados de consumo energético y emisiones GEI locales y nacionales comparando con los valores per cápita de otros países del mundo, recurriendo a datos estadísticos provistos por el BM (2019).

Descripción de las matrices energéticas: sustentable y convencional

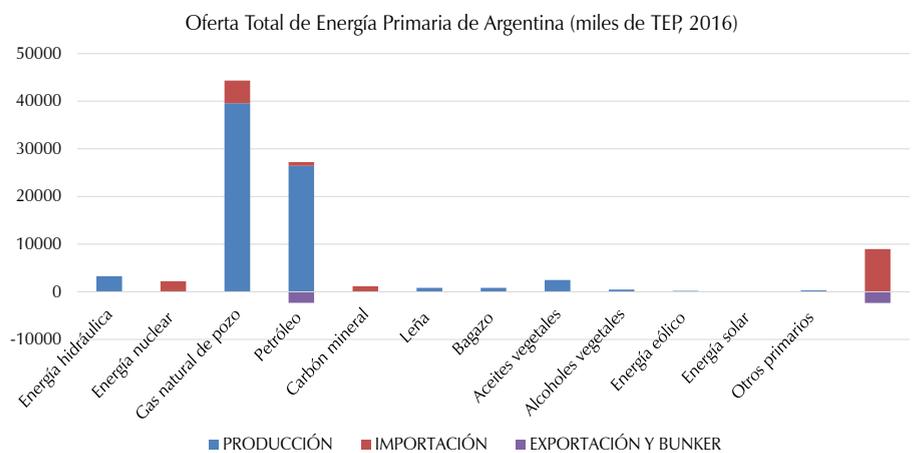
Para Argentina, el 93% de la oferta total de energía primaria (OTEP³) es producida con recursos propios; principalmente, gas natural y petróleo, y eso señala una tendencia hacia la autonomía energética, marcada por una fuerte producción nacional de energéticos no renovables. Las importaciones de energía nuclear, petróleo y gas se iniciaron en 2010, señal de un déficit energético negativo del 7%, como puede observarse en la figura 1. Entre los recursos que se importan se encuentran el carbón mineral, el petróleo y la energía nuclear. Simultáneamente, se registran exportaciones de petróleo. La fuente primaria más utilizada es el gas natural, como se muestra en la figura 1, y del cual el país dispone en abundancia; en orden de jerarquía, este país se ubica como el tercero en Sudamérica con mayor disponibilidad de dicho recurso (U. S. Energy Information Administration, 2019). En efecto, el 45% de la oferta de energía secundaria nacional se compone de gas distribuido.

Según datos del Ministerio de Energía y Minería de la Nación (MINEM, 2019), la potencia instalada de la matriz eléctrica total experimentó un crecimiento del 127% durante el periodo

1992-2017. Según la información provista, en la actualidad el 33% de la matriz energética nacional se compone de fuentes primarias de origen hidroeléctrico; sin embargo, en el balance energético nacional 2016, como se pudo apreciar en la figura 1, se observa la oferta de energía por tipo de recurso, y se nota un alcance del 4% del total de energía hidráulica en el total de energía primaria producida en el país (3,53 MTEP). La matriz energética constituye, claramente, el potencial de generación —*potencia instalada*— de energía que tiene un país, mientras que el balance refleja el tipo de energía que *efectivamente* se produjo y se consumió en un periodo dado.

La matriz energética objeto de estudio se ubica en la provincia de San Juan, localizada a 68°32'11" de longitud oeste y 31°32'15" de latitud sur, cuyas precipitaciones medias anuales son < 200 mm; en la ciudad, se reducen a la mitad (*Atlas Universidad Nacional de San Juan*, 2020). Este sitio se caracteriza, según la Norma IRAM 11603 (Instituto Argentino de Normalización y Certificación [IRAM], 1996) por insertarse en la zona *bioclimática III a templada cálida*, con amplitudes térmicas diarias > +/- 14 K. La normativa señala que esta área se define por temperaturas medias de invierno iguales a los 8,3 °C, con mínimas de hasta 0,3 °C y medias de verano de 26,4 °C y máximas de 34,5 °C. Según el Departamento de Información Económica y Social (DIES, en Frank et al, 2016) —en línea con la tendencia nacional—, el consumo de energía en la provincia de San Juan se incrementa cada año entre el 1% y el 4%. En San Juan existe una elevada participación en renovables, la cual comprende el 85% de su matriz energética en energía de origen hidroeléctrico; el 8,4%, de origen solar, y el 5,8%, de origen térmico (gas natural y gasoil). La generación de energía hidroeléctrica es provista por un sistema de siete represas interconectadas: Caracoles, El Horcajo, Tambolar, Punta Negra, Quebrada de Ullum, Ullum I-II La Olla y Cuesta del Viento. Dichas centrales se ubican de manera escalonada a diversa altura y distancia, desde el nacimiento del río San Juan. La matriz energética sustentable dispone de una capacidad instalada de 220 miles

Figura 1. Diagrama de barras del balance energético nacional. OTEP en Argentina durante 2016. Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación (2020).



³ La oferta total de energía primaria (OTEP) es medido en miles de toneladas equivalentes de petróleo (TEP), y alcanza los 84.000 MTEP.

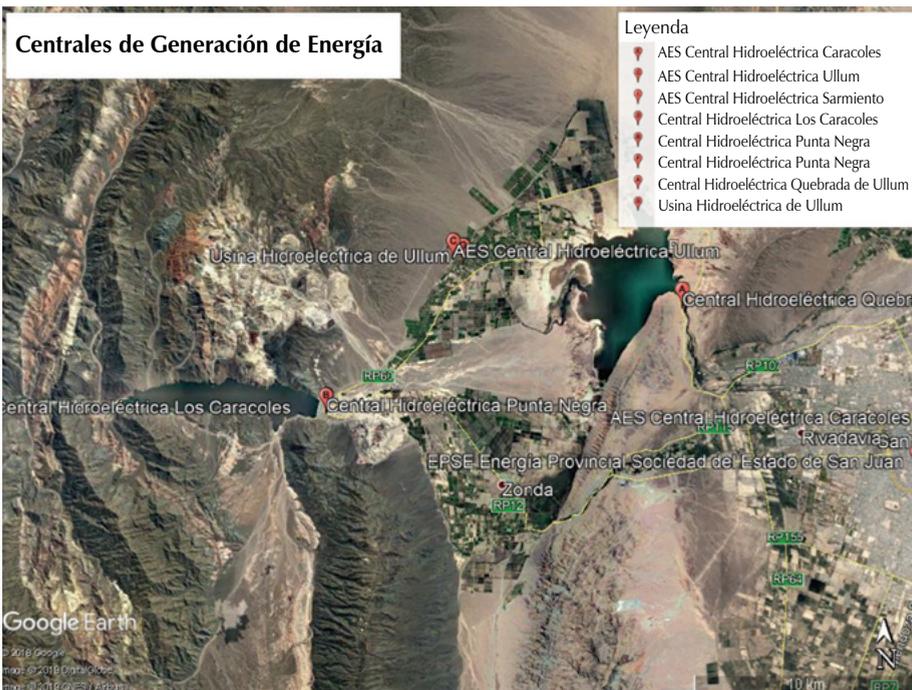


Figura 2. Imagen satelital del sistema interconectado de represas.

Fuente: US Dept of State Geographer (2018). Google Earth Pro.

Matriz energética de San Juan

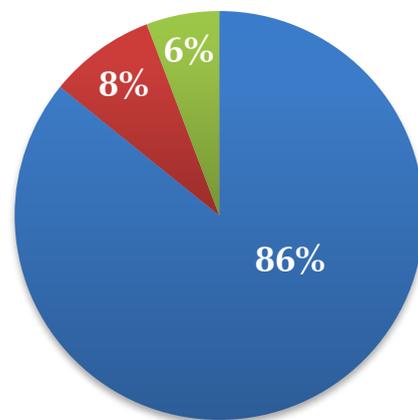


Figura 3. Diagrama de la matriz energética sustentable.

Fuente: elaboración propia, con base en Frank et al. (2016) y AES (2019).

- Hidroeléctrica
- Solar
- Térmica (Gas natural + gasoil)

de TEP, para abastecer una demanda energética local promedio de 161 miles de TEP. La figura 2 muestra el sistema interconectado de represas, y la figura 3, la matriz energética sustentable.

Prueba de hipótesis

Hay escasos datos oficiales relacionados con la productividad de las represas hidroeléctricas comprendidas en el caso objeto de estudio. Se presenta a continuación un registro de la generación de energía hidroeléctrica en la represa Los Caracoles (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S. A. [CAMESA], *Informes mensuales*, 2009-2014) desde 2009, cuando empezó a producir, y cuyo trabajo representa el 35% de la energía total obtenida en la provincia mediante la explotación de dicho recurso renovable.

En un periodo de 6 años de observación, la potencia instalada se alcanza en el 17% de las oportunidades; la generación de energía hidroeléctrica

Represa hidroeléctrica Los Caracoles (base de regresión)		
Año	% del potencial	Miles de TEP (MTEP)
2009	60%	36,7
2010	95%	58,5
2011	7%	4,1
2012	2%	1,2
2013	4%	2,3
2014	10%	6,1
Promedio		18,2
DESVEST (+/-)		23,9

Tabla 1. Datos históricos de generación de energía en la represa Los Caracoles.

Fuente: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S. A. (CAMESA). *Informes mensuales* 2009-2014 (2019, recuperado de Wikipedia).

permanece por debajo de la potencialidad en el 83% de las veces, y durante 4 años consecutivos fue de una productividad < 10% del potencial.

Con esta evidencia se plantea una prueba de hipótesis, a fin de determinar si es posible que la matriz energética sustentable objeto de estudio genere energía *por debajo* de los valores teóricos, cuyo potencial de generación alcanza los 182 MTEP/año de origen hidroeléctrico. Se utiliza como antecedente la muestra de la represa hidroeléctrica Los Caracoles en el periodo de 6 años, según se pudo apreciar en la tabla 1.

$$H_0: \mu > 182 \text{ MTEP/año} \quad | \quad H_1: \mu < 182 \text{ MTEP/año}$$

Debido a que las observaciones son $n < 30$, se recurre al empleo de un t-Test, propio de una distribución t de Student;

1. Error tipo I $\alpha = 0,01$ (una cola); confiabilidad 99%.
2. Valor crítico $t_c = 2,015$ para $\alpha = 0,05$ y 5 grados de libertad; 5-1.

$$\text{Error estándar} \quad EE(\sigma) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = 97.551 \text{ MWh/año} \quad (1)$$

$$\text{Estadístico t} \quad t = \frac{(x - \mu)}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 5,61 \quad (2)$$

Dado que $5,61 (t) > 3,3649(t_c)$ se rechaza H_0 . Esta prueba de hipótesis permite hacer inferencias sobre la población objeto de estudio. Puede decirse que existe suficiente evidencia empírica para inferir que la generación de energía hidroeléctrica en el resto de las represas del sistema se encuentra por debajo del potencial.

Riesgo de la matriz energética sustentable asociado a la variabilidad del recurso hídrico

Los datos de generación de energía hidroeléctrica registrados en tabla 1 señalan un riesgo asociado a la disponibilidad del recurso. Para estimar la tasa de variabilidad del mencionado riesgo, se define un coeficiente de variación (Cv):

$$\text{Coeficiente de variación } Cv = \frac{\sigma}{\bar{X}} = 1,2 \quad (3)$$

$$\text{Rango de variación } X * (1 - Cv) \leq E(MWh) \leq X * (1 + Cv) \quad (4)$$

Se puede inferir que los factores hídrico-ambientales que afectan a la generación de energía hidroeléctrica en Los Caracoles afectan también a las demás represas del área considerada, al tratarse de un sistema que se nutre de la misma cuenca del río San Juan. En la tabla 2 se determinan los rangos de variación de generación de energía para cada represa, así como sus montos en MTEP.

Puede observarse que la generación de energía supera el 9% del potencial en la mayoría de los casos, pero no será > 68% de este, sino una vez cada 6 años, con el 17% de probabilidad. A cada valor de posición en el rango —máxi-

ma, media y mínima— le corresponde un escenario I, II y III, respectivamente. Los escenarios (tabla 3) asisten a identificar situaciones ambientales de *alta hidraulicidad* (escenario I), *media hidraulicidad* (escenario II) y *muy baja hidraulicidad* (escenario III). Cada escenario señala las cantidades de energía producida por la central, así como el diferencial oferta-demanda del total del balance energético.

Estimación de las emisiones de CO2 equivalente (CO2eq)

Se utilizan los factores estándar de emisión de CO2eq para la generación de energía eléctrica mediante la quema de combustibles fósiles, como se detalla en la tabla 4, considerando los recursos según unidades de volumen (gas natural) o peso. Con el fin de cuantificar las emisiones frecuentemente consideradas *neutras*, como las producidas por las fuentes de energía solar, eólica e hidroeléctrica, y visibilizar el impacto de estas —aunque sea relativamente despreciable—, se recurre al empleo de los factores estándar proporcionados en la metodología del análisis del ciclo de vida (ACV). El factor de emisión para la generación de energía eléctrica mediante energía térmica ha sido estimado en una media igual a 0,53 tnCO2eq/MWh año (MINEM, 2019).

Confiabilidad		67%	68%	68%	68%	68%	68%	68%
MTEP+CV	X*1+Cv	42,1	13,9	7,8	1,7	17,7	20,3	20,3
Media	X	18,2	6,0	3,4	0,7	7,6	8,8	8,8
MTEP-CV	X*1-Cv	5,7	1,9	1,1	0,2	2,4	2,8	2,8
Confiabilidad		9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%

➤ Tabla 2. Rangos de generación de energía posible para cada central hidroeléctrica (MTEP), a partir del Cv.

Fuente: elaboración propia (2019).

% Fuente	Central	Capacidad instalada	Escenario I	Escenario II	Escenario III	
			(alta hidraulicidad)	(media hidraulicidad)	(baja hidraulicidad)	
[MWh/año]						
85,8%	Hidro	Ullum I-II La Olla	235.000	160.729	69.403	21.923
		Quebrada de Ullum	132.000	90.282	38.984	12.314
		Cuesta del Viento	28.000	19.151	8.269	1848
		Caracoles	730.000	487.942	210.667	66.609
		Tambolar	345.000	235.964	101.890	32.184
		Punta Negra	300.000	180.000	88.600	27.986
		El Horcajo	345.000	235.964	101.890	32.184
8,4%	Solar	San Juan	11.000	11.000	11.000	11.000
		Cañada Onda I y II	13.500	13.500	13.500	13.500
		Parque Solar Ullum	38.000	38.000	38.000	38.000
		Las Lomitas	4800	4800	4800	4800
5,8%	Térmica	Sarmiento	372.000	372.000	372.000	372.000
OFERTA TOTAL			2.554.300	1.849.333	1.059.003	634.348
Consumo promedio total			1.871.222	1.871.222	1.871.222	1.871.222
Diferencial y déficit			683.078	-21.889	-812.219	-1.236.874

➤ Tabla 3. Matriz energética y balance de energía para tres escenarios posibles.

Fuente: elaboración propia (2019).

Tabla 4. Factores de emisión por recurso utilizado para generar energía primaria. Fuente: datos estadísticos (MINEM, 2019).

Unidad	Recurso	Factor estándar de emisión (tnCO ₂ eq)	
		Convencional	Análisis del ciclo de vida
MWh	Solar fotovoltaica	0,000	0,035
	Eólica	0,000	0,007
	Hidroeléctrica	0,000	0,020
dam ³	Gas natural	1,936	-
tn	Carbón mineral	2,441	-
	Fuel oil	3,127	-
	*Factor de emisión por quema de combustibles fósiles, por unidad de energía generada	0,530	-
MWh	*Factor de emisión nacional por unidad de energía secundaria consumida	0,380	-

Factores de emisión GEI								
Recurso	Potencial		Escenario I (generación máxima) (MWh/año)		Escenario II (generación media) (MWh/año)		Escenario III (generación mínima) (MWh/año)	
	Solar FV	858	0,3%	858	0,3%	858	0,1%	858
Hidro	50.760	20,5%	33.841	14%	14.873	3%	4.681	0,7%
Gas oil	197.160	79%	197.160	82%	197.160	38%	197.160	29%
Gas natural		0%	8.318	3,5%	308.643	59%	470.012	70%
Total	248.778	100%	240.176	100%	521.533	100%	672.711	100%
Factor TnCO ₂ e/MWh		0,10		0,13		0,49		1,06

Tabla 5. Factores de emisión para consumo de energía en cada escenario. Fuente: elaboración propia (2019).

El factor de emisiones empleado en este apartado para cuantificar las emisiones GEI *por consumo* de energía secundaria que ingresa desde el Sistema Interconectado Nacional para suplir los diferenciales en la oferta para cada escenario es de 0,38 tnCO₂eq/MWh. Este último es el factor que corresponde a la energía que cubre al déficit, para los tres escenarios estimados en la tabla 4.

Resultados

Indicadores ambientales: factores de emisiones GEI

A medida que se pronuncia una menor *hidraulicidad* en el caudal del río San Juan, la demanda local depende en mayor medida del Sistema Interconectado Nacional, con lo cual se incrementa el valor promedio de su factor de emisiones GEI, al provenir de una matriz energética convencional con gran proporción (67%) de fuentes no renovables. Puede observarse en tabla 5 que el factor de emisión varía en función de la disponibilidad de cada recurso.

Puede observarse, igualmente, que el escenario I, cuya estimación es del 95% de la potencia instalada de generación de energía, presenta niveles de emisiones GEI bajos, en comparación con los otros dos escenarios. Como ya se ha mencionado, esta *línea verde* se ha presentado una vez cada 6 años, con una probabilidad del 17%. El escenario opuesto (III) se ha construido con base en los valores máximos extremos del rango superior, por lo cual constituye, precisamente, valores posibles, pero cuya probabilidad se asemeja a los extremos inferiores (escenario I). Por ello, cabe enfocarse principalmente en el escenario II, como un valor medio para un diagnóstico más factible.

Consumo energético y emisiones GEI sectoriales

Mediante datos oficiales (Departamento de Información Económica y Social [DIES], 2014), se caracteriza el consumo energético de los sectores económicos residencial (44%), industrial (36%), comercial (7%), oficial (5%), de riego (4%), alumbrado público (3%) y servicios sanitarios (1%). Cabe hacer una observación en cuanto

Emisiones GEI Sectoriales

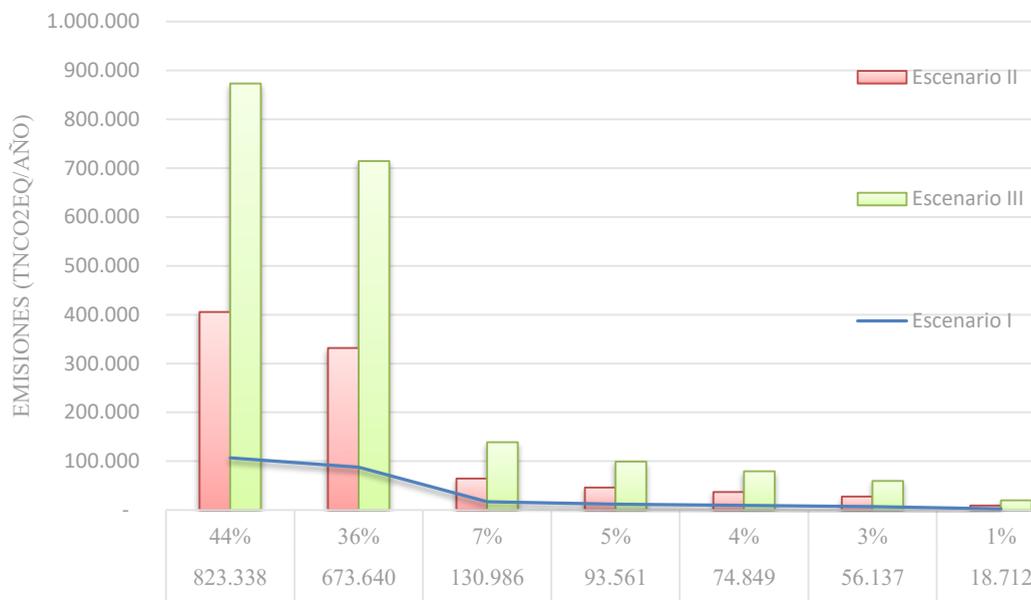


Figura 4. Emisiones GEI derivadas de los consumos energéticos por sector, para cada escenario y cada año. Fuente: elaboración propia, con base en datos estadísticos de consumo energético sectorial (DIES, 2014).

a la participación del sector riego: este porcentaje es relativamente bajo para pertenecer a una zona árida, cuya fuente de riego se obtiene mediante bombeo desde napas subterráneas. En el ámbito nacional, dichas participaciones son diferentes; particularmente, en el sector transporte (29%), no contemplado a escala provincial. En el país, el consumo energético en los sectores residencial (27%) e industrial (24%) se ha visto afectado a lo largo de su historia por una progresiva desindustrialización nacional, una mayor autonomía energética de las industrias hacia la autogeneración y una producción marcada por el consumo de gas. En San Juan, casi la mitad de la energía que se produce se destina exclusivamente al sector residencial.

En el caso del sector industrial, los consumos energéticos están en función de variables económicas (macro y micro) y tecnológicas, pero en el caso del sector residencial los consumos dependen principalmente de las características urbanas, del parque edilicio, de la interacción de las unidades habitacionales frente al clima y de los hábitos de los usuarios. En la figura 4 se observa el impacto que tienen en las emisiones GEI locales los sectores de mayor consumo energético: residencial (44%) e industrial (36%), en cualquiera de los 3 escenarios. En estos sectores el potencial de reducción del consumo energético es fundamental para disminuir la contaminación ambiental.

La rigurosidad del clima árido, de gran amplitud térmica, y en el cual se halla la matriz energética sustentable, no solo explica en parte la variabilidad en la generación hidroeléctrica, sino también, la creciente demanda energética del sector residencial en acondicionamiento térmico.

Algunos estudios (Frank, 2019) señalan que la demanda energética del sector residencial, y particularmente, de edificios en altura localizados en la provincia de San Juan, se vincula, principalmente, al empleo de equipos de acondicionamiento térmico (61%) y otros artefactos de uso cotidiano (37%), como heladeras, lavarrapas, etc. Esta información indica que una persona por año podría generar, en promedio, 1 tn CO_{2eq} tan solo en el uso de artefactos de aire acondicionado.

Indicadores ambientales: emisiones GEI per cápita

Considerando una población local de 681.023 personas en la zona objeto de estudio (INDEC, 2019), se determina que el consumo energético per cápita medio para el periodo transversal (2011) alcanza los 2,75 MWh/año. Este consumo no se aleja demasiado del promedio nacional, de 3,11 MWh por persona y año. En su estudio longitudinal de 19 años (1995-2014), Chévez et al. (2017) señalan que la población sujeto de estudio presenta consumos per cápita mayores que los estimados para 2011, con 4 MWh/año. Esta diferencia encuentra su razón en variaciones en la demanda; en el caso de Chévez et al. (2017), se halla una demanda de energía superior durante el periodo 1995-2014, en comparación con el caso registrado por los organismos oficiales a lo largo del periodo 2011 (Frank et al., 2016; AES, 2019). Considerando dicho antecedente y dada su extensión temporal, se estiman los factores de emisión en cada escenario para la población sujeto de estudio y para el enfoque longitudinal (1995-2014) y seccional (2011), como se aprecia en la tabla 6.

**Emisiones históricas GEI/energía consumida per cápita
[TnCO₂eq/pers*año]
(1995-2014)**

Escenario I	Escenario II	Escenario III
0,52	2,00	4,30
0,36	1,40	2,90

Emisiones GEI por energía consumida per cápita [TnCO₂eq/pers*año] (2011)

Tabla 6. Emisiones de CO₂eq para cada escenario, a partir del consumo energético medio anual.

Fuente: elaboración propia, con datos de consumo energético provisto por Chévez et al. (2017) y el Departamento de Información Económica y Social (DIES, en Frank et al., 2016).

En el escenario II se cuadruplican las emisiones per cápita respecto de las estimadas en el escenario I, el más similar (95 %) al potencial de generación de la matriz energética sustentable. En un escenario III con muy baja hidraulicidad en el caudal, las emisiones per cápita son 8 veces superiores a las esperadas, con base en el potencial de la matriz energética sustentable, con igual consumo energético.

Respecto de análisis determinísticos previos realizados sobre la matriz energética sustentable analizada, se cita el trabajo de Frank et al. (2016), el cual señala una emisión per cápita = 0,10 tnCO₂eq/MWh año, correspondiente al 100% de generación de energía hidroeléctrica potencial. Este valor, multiplicado por los 4 MWh de consumo energético medio anual per cápita, establece emisiones GEI por 0,40 tnCO₂eq. El resultado es similar al observado en el escenario I, con un enfoque determinístico basado en la generación potencial de la matriz energética sustentable, como se vio en la tabla 3. Al introducir el riesgo asociado a la variabilidad de la hidraulicidad del río San Juan, el parámetro de emisiones GEI per cápita se aleja significativamente del valor esperado, de lo cual resulta 8 veces la emisión teórica, estimada con base en la visión determinística y sin riesgo de la generación de energía a partir de la potencia instalada. El escenario I se manifiesta con el 17% de probabilidad, mientras que el restante 83% de las ocasiones (años) las emisiones GEI son superiores a 0,52 TnCO₂eq per cápita.

Considerando los datos de consumo energético relativo de cada sector económico, en San Juan y disponiendo de una matriz energética sustentable, las emisiones GEI per cápita para el sector residencial pueden alcanzar, en el peor escenario, hasta 1,90 tnCO₂eq/MWh año, donde 1,16 tnCO₂eq/MWh año corresponde a las emisiones debidas al empleo de equipos de aire acondicionado (Frank, 2019). En tal sentido, en el peor escenario, el 29% de las emisiones GEI originadas en los límites geopolíticos de San Juan se deben al empleo de estos artefactos de acondicionamiento térmico, a pesar de la penetración de gas natural en el sector edilicio capitalino,

analizado por la autora. Se puede inferir que en el sector residencial de zonas semirurales y rurales, ante la baja penetración de las redes de distribución de gas natural, este consumo energético en acondicionamiento térmico es mayor, así como las emisiones GEI.

Etiquetado de emisiones GEI per cápita

En la figura 5 se observa la representación gráfica de los niveles de emisiones GEI, producto del consumo anual de energía eléctrica per cápita medido en tnCO₂eq. Ferraro et al. (2013) proporcionan *estándares nacionales* de emisiones anuales que van desde 0,08 hasta 2,03 tnCO₂eq per cápita. Los valores de dichos estándares se obtienen a partir del factor de emisión para consumo, con base en la Matriz Energética Nacional (2010), estimada en 0,38 tnCO₂eq/MWh. Esos estándares se restringen a los resultados de estudios realizados en Argentina, y se plasman, en este caso, como lo han hecho varios autores, en una figura, uno de cuyos extremos es de color verde, y el extremo opuesto, rojo. El color verde (hacia el valor 0,08) señala un mejor desempeño ambiental por consumo por persona al indicar emisiones GEI relativamente bajas. En el caso extremo, el color rojo (hacia el valor 2,03) indica mayores emisiones GEI y un desempeño ambiental negativo. La misma figura en colores se aplica a gran diversidad de casos y productos, y se la cita como indicativo a fin de observar el grado de desplazamiento de las emisiones GEI per cápita consecuentes con dos variables: el consumo de energía eléctrica, por un lado, y, por otro, la variabilidad de la composición de los recursos con los cuales se obtiene esa energía. Dicha representación cromática permite comparar la dispersión gráfica de las emisiones GEI de la Matriz Energética Nacional (2010, en color) y la dispersión gráfica de la matriz energética sustentable (1995-2014, sin relleno o en blanco), al ser analizada con la perspectiva de los escenarios I, II y III.

Los rangos obtenidos en este trabajo mediante el análisis de sensibilidad utilizando escenarios optimistas, medios y pesimistas se presentan en un rectángulo sin relleno, plasmado sobre la gráfica en colores en la figura 5. Se consideran tanto el periodo transversal de consumo de energía eléctrica (2011) como el registro histórico longitudinal de 19 años (1995-2014). En ambos casos, las emisiones GEI per cápita de la matriz energética sustentable local sobrepasan los estándares nacionales, pues se extienden hasta superar los valores máximos de la figura (2,03 tnCO₂eq/pers*año). El rango señala que es posible que en algunos años (uno cada 6) las emisiones GEI se ubiquen hacia la izquierda (verde), entre los 0,36 y los 0,52 tnCO₂eq/pers*año; sin embargo, el valor de emisiones GEI per cápita del escenario II —el más probable— se localiza en el extremo rojo de las emisiones a escala nacional. Puede observarse que, también en el

ámbito nacional, San Juan —aun disponiendo de una matriz energética sustentable— podría generar emisiones GEI superiores a las observadas en la Matriz Energética Nacional, cuya mayor proporción corresponde a fuentes no renovables.

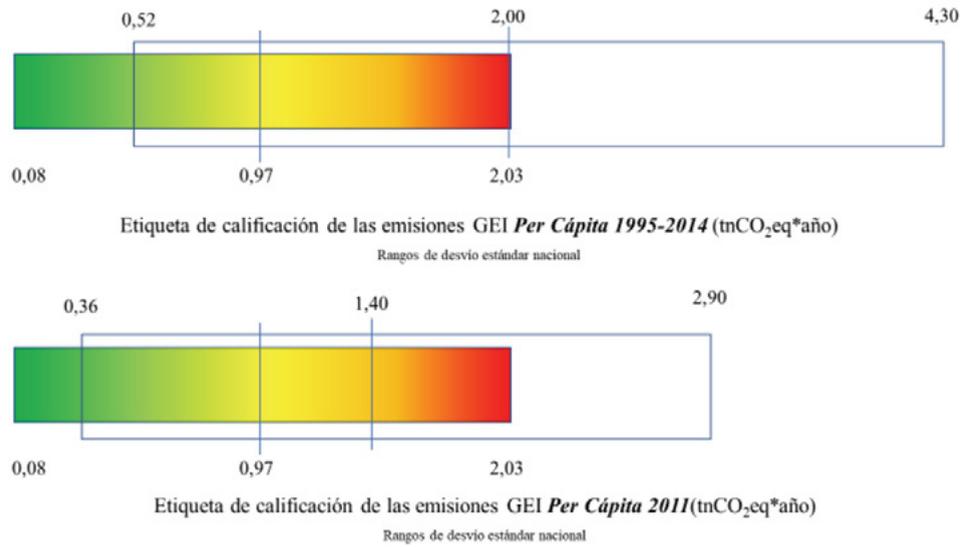
Benchmarking de emisiones GEI per cápita en otros países del mundo

Los valores de las emisiones GEI van en concordancia con el grado de desarrollo económico del país. De esa manera, según datos estadísticos del BM (2019), las naciones cuyos ciudadanos presentan ingresos económicos bajos exhiben un promedio de 0,30 t_nCO₂eq/pers*año; aquellos con ingresos medianos, uno de 3,90 t_nCO₂eq/pers*año; los que disponen de ingresos medios-altos, uno de 6,60 t_nCO₂eq/pers*año, y los ciudadanos con ingresos altos, uno de 10,70 t_nCO₂eq/pers*año. En la figura 6 se destaca el elevado nivel de emisiones que presentan países como Arabia Saudita (19,52 t_nCO₂eq/pers*año), seguido por Estados Unidos (16,49 t_nCO₂eq/pers*año) y Canadá (15,11 t_nCO₂eq/pers*año).

En Argentina, hasta el 29% de la matriz energética se compone de fuentes hidroeléctricas; en Brasil, el 61%; en Chile, el 31,7%; en Bolivia, el 28,9%; en Paraguay, el 100%, y en Uruguay, el 60%. En el país, solo el 10% del total de la energía final consumida proviene de fuentes de origen renovable (solar y eólica). Este valor es relativamente inferior, en comparación con los demás países limítrofes de la región, como Chile (24%), Uruguay (58%), Paraguay (62%), Brasil (44%) y Bolivia (17,5%). Como puede observarse, no obstante disponer de recursos similares entre países limítrofes, Argentina tiene un menor porcentaje de fuentes no convencionales (hidro y renovables) en su matriz energética que los demás países de la región, e igual acceso a la electricidad en la población (superior al 90% en todos los casos).

Datos registrados en 2014 señalan que Argentina se ubica (Banco Mundial, 2019) entre los países con menores emisiones GEI (promedio ponderado), con 4,74 t_nCO₂eq/pers*año, en línea con la media mundial, de 5 t_nCO₂eq/pers*año. Junto con Chile y Venezuela, este valor de emisiones GEI per cápita es uno de los más altos de América Latina, región cuyo promedio de emisiones es de 3,10 t_nCO₂eq/pers*año (figura 6). Los países miembros de la OCDE⁴, los cuales se han comprometido a mantener, y en algunos casos —como Francia y Polonia— reducir, sus emisiones, alcanzan las 9,50 t_nCO₂eq/pers*año. Este valor triplica las emisiones GEI de América Latina y duplica el valor de las emisiones en la matriz energética sustentable objeto de análisis.

4 Agrupa a 36 países, cuya extensa lista puede consultarse en diversos sitios de internet. De América Latina, Chile y México hacen parte de esta organización en la actualidad.



Se observa que, pese al impacto del riesgo hídrico de la matriz energética sustentable analizada sobre el nivel de emisiones GEI, el escenario pesimista (III: 4,30 t_nCO₂eq/pers*año), definido en el presente trabajo, señala montos de GEI menos impactantes que los observados en los países desarrollados, cuyos parámetros se aproximan y superan los 10 t_nCO₂eq/pers*año.

Cuando la matriz energética sustentable satisficiera su potencial de generación —uno de cada seis años—, las emisiones GEI locales per cápita se ubican entre las más bajas del mundo: entre los 0,36 y los 0,52 t_nCO₂eq/pers*año.

Discusión

El valor estimado de emisiones con base en la potencia instalada de la matriz energética es un valor extremo y con baja probabilidad de ocurrencia, y ofrece una impresión de sustentabilidad engañosa. La matriz energética sustentable analizada es difícil de mantener en el tiempo, y solo el 17% de las veces promete emisiones despreciables. Una de las razones de esta variabilidad puede hallarse en la creciente contracción de los glaciares andinos (*Diario de Cuyo*, 2018), manifestada en una reducción del caudal del río⁵. La introducción del concepto de riesgo en los análisis, en general, conduce a la disminución de errores de estimación. Podemos ver que un rango en sí mismo ofrece valores esperados flexibles, para diferentes probabilidades. Al considerar el espectro de valores probables, se identifica el impacto de una variable independiente, extraña al análisis, como lo es el nivel de hidraulicidad del río sobre las emisiones de CO₂eq por unidad de energía generada y por usuario. En consecuencia, otra cuestión por rever es el valor

Figura 5. Etiqueta de emisiones per cápita de GEI en t_nCO₂eq*año para periodos longitudinales (1995-2014) y transversales (2011) de consumo de energía eléctrica en San Juan.

Nota: Las líneas en colores indican la variación de mayor (rojo) a menor (verde) cantidad de emisiones. La línea en blanco señala los valores GEI obtenidos en el presente trabajo.

Fuente: elaboración propia, con base en estándares nacionales proporcionados por Ferraro et al. (2013).

5 Este factor tiene relación con fenómenos mundiales como las mayores temperaturas ocasionadas por el calentamiento global y la disminución de las lluvias en zonas desérticas del planeta.

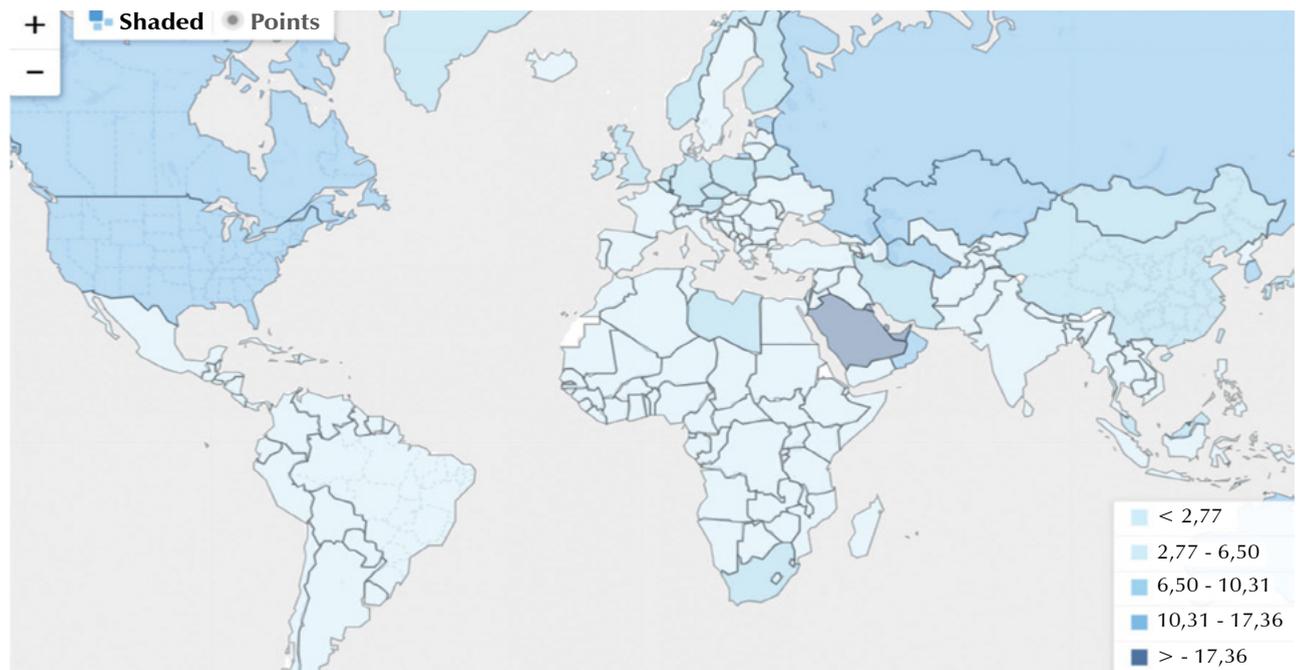


Figura 6. Distribución geopolítica del promedio ponderado de emisiones de GEI per cápita y por países para 2014.

Fuente: Banco Mundial (2019).

del factor de emisión: analizar si debe ser considerado un valor rígido, o bien, un rango de valores posibles; particularmente, en matrices en las cuales impera la incertidumbre.

Por otra parte, cabría preguntarse si la escala de aproximación de las emisiones por países no es demasiado amplia; hay estudios (Puliafito et al., 2017) que señalan la mayor precisión alcanzada en la estimación de las emisiones al abordar regiones a escalas inferiores a las departamentales. Resulta razonable escalar las emisiones a dichos límites, pues las normativas de acondicionamiento térmico, entre otras que afectan al consumo energético residencial (casi el 50% en San Juan), dependen de los municipios, los partidos o los departamentos (Chávez et al., 2017).

En vista de la gran participación en la demanda energética del sector residencial, parece determinante reducir las emisiones a la atmósfera mediante la optimización de la envolvente de viviendas barriales. Estudios (Blasco Lucas et al., 2011) confirman que el mayor consumo energético en viviendas se produce para conservar el confort higrotérmico de los usuarios, y que esto supone el uso de diversos recursos no renovables. En el mencionado trabajo también se ha verificado que la calidad de diseño y construcción de los hogares es uno de los factores que influyen fuertemente en el consumo de energía. Sería posible conservar constante el nivel de emisiones GEI mediante el diseño de un sistema tarifario que penalice el mayor consumo energético en épocas de baja generación hidroeléctrica. De esa manera, la incertidumbre respecto de la disponibilidad de energía de origen renovable, ligada al riesgo de baja *hidraulicidad*, podría comunicarse al consumidor y ser este un sujeto activo sobre el nivel de emisiones GEI.

Conclusiones

Los escenarios I, II y III elaborados en el presente trabajo se basan en evidencia empírica de un caso altamente representativo, como lo es el que constituye la central hidroeléctrica Los Caracoles, cuyo potencial de generación de energía comprende el 35% de la matriz energética sustentable analizada. Este registro histórico contradice la hipótesis de sustentabilidad energética y ambiental (H_0) esperada en una matriz energética sustentable, principalmente constituida por recursos renovables, cuyo potencial de generación hidroeléctrica alcanza el 85% de esta. Mediante una prueba de hipótesis t-test se confirma dicho supuesto.

Respecto de las emisiones originadas en la matriz energética sustentable objeto de análisis, con rangos entre los 0,52 y los 4,30 tnCO_2eq año/per cápita, con una media de 2,00 tnCO_2eq año/per cápita, se puede decir que en periodos de baja *hidraulicidad* las emisiones GEI se incrementan significativamente, y que este efecto negativo presenta mayor frecuencia (83%) que el escenario esperado o potencial (17%). Es decir, la mayoría de los años se producen emisiones GEI superiores a las reflejadas a partir de la composición de la matriz energética sustentable abordada. En el escenario más pesimista, existe el 66% de déficit energético en la matriz energética sustentable, que debe ser cubierto mediante la provisión de energía eléctrica secundaria inyectada por el Sistema Interconectado Nacional, con sus consecuentes incrementos en las emisiones GEI a la atmósfera (0,38 $\text{tnCO}_2\text{eq}/\text{MWh}$).

Los resultados obtenidos mediante los métodos estadísticos de prueba de hipótesis permiten establecer inferencias sobre la población verificando que la matriz energética sustentable estudiada genera energía hidroeléctrica por debajo del prome-

dio esperado, lo cual impacta significativamente sobre el desempeño ambiental incrementando de un año al otro el nivel de emisiones a la atmósfera. La matriz energética sustentable analizada se ve afectada de forma directa por el nivel de *hidraulicidad* de la cuenca, debido a que es la generación hidroeléctrica su principal componente (85%). La matriz energética nacional se compone de fuentes hidroeléctricas abundantes y estables, asentadas en cuencas prominentes. A escala nacional, la variabilidad de la *hidraulicidad* de la matriz energética sustentable analizada impacta en menos del 5% de la generación hidroeléctrica en el país, por lo tanto, no sería factible suponer que el factor de CO₂eq por unidad de energía producida sea muy diferente del estimado para Argentina. En el plano internacional, las emisiones locales de CO₂eq per cápita originadas en la Matriz Energética Nacional (4,75 y 4,35 tnCO₂eq año/per cápita; Banco Mundial e IEA, respectivamente) entre una de las más bajas, si consideramos que Estados

Unidos emite entre 14,95 y 16,49 tnCO₂eq año/per cápita.

Los parámetros de emisiones GEI por escenario obtenidos en este trabajo son aplicables a todo sector o población cuya demanda energética total provenga de la matriz energética sustentable objeto de análisis. Es posible que el sector industrial deba contemplar los efectos de la autogeneración de energía en la estimación de sus emisiones.

Nomenclaturas

- μ ; media poblacional o teórica, igual a 730.000 MWh*año
- x ; media muestral, igual a 182.000 MWh*año
- σ ; desviación estándar de la muestra 97.551 MWh*año
- s ; desviación estándar de la población
- n ; observaciones o eventos (6 años)
- C_v ; coeficiente de variación

Referencias

- AES Argentina. (2019). *Negocios*. <https://www.aesargentina.com.ar/>
- Apud, E., Aráoz, J. C., Devoto, E., Echarte, R. (2014). *Argentina debe modificar su Matriz Energética*. <https://www.exsecretarios.com.ar/>
- Atlas Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). (2020). *Precipitaciones medias anuales*. <http://www.atlas.unsj.edu.ar/contenidos/PRECIPITACIONESMEDIASANUALESdoc.html>
- Banco Mundial. (2019). *Datos. Emisiones de CO₂*. <https://datos.bancomundial.org/>
- Blasco Lucas, I., Facchini, M., Avelin, R., Roses, R., Hoese, L., . (2011). Análisis comparado de Consumos energéticos en el sector residencial de la ciudad de San Juan. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 1, 61-69. <http://www.asades.org.ar/biblioteca/revista-averma/>
- Boninsegna, J., Villalba, R. (2019). *Documento sobre la oferta hídrica en los oasis de riego de Mendoza y San Juan en escenarios de cambio climático*. <https://inta.gov.ar/>
- Chávez, P., Martini, I., Díscoli, C. (2017). Políticas de eficiencia energética orientadas al sector residencial de la República Argentina. *Revisión de Trayectorias Disímiles. Revista Investigación Joven*, (2017), 7-17. <https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov>
- Clemente, C., Naharro, J. (2009). Comparación de las tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂ en la generación de energía. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 13, 19-29. <http://www.publicacionesrade.es/index.php/arade>
- Comisión Europea (2020) *Acuerdo de París*. https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es
- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA (CAMESA). (2019). *Informes mensuales 2009-2014*. <https://despachorenovables.cammesa.com/>
- Departamento de Información Económica y Social (DIES). *Consumo de Electricidad 2014*. <http://dies.chaco.gov.ar>
- Diario de Cuyo*. (2018). Confirman que el río San Juan traerá menos agua de la que se esperaba. <https://www.diariodecuyo.com.ar/economia/>
- Energía Provincial Sociedad del estado (EPSE). *Hidráulica, solar, térmica*. <http://epsesanjuan.com.ar/web/energia/hidraulica/1>
- Ferraro, R., Gareis, M. C. y Zulaica, L. (2013). Aportes para la estimación de la huella de carbono de los grandes asentamientos urbanos de Argentina. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 87-106. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg>
- Frank, A. (2019). *Herramienta integral de valoración de la eficiencia energética de edificios de viviendas particulares en altura en etapa post-ocupación; el habitante como eje fundamental. Casos de estudio en ciudad de San Juan, Argentina*. En prensa.
- Frank, A., Kuchen, E., Alamino Naranjo, Y., Arballo, B. (2016). Emisiones de dióxido de carbono originadas por el consumo de energía eléctrica en edificios de la Provincia de San Juan-Argentina. *Revista Internacional Hábitat Sustentable*, 6(1). <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/2352>
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). (1996). *Norma IRAM 11603: Clasificación Bioambiental de la República Argentina*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2019). *Censo 2010*. <https://www.indec.gov.ar/>
- International Energy Agency (IEA). (2019). *Estadísticas por países. Emisiones*. <https://www.iea.org/statistics/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Ministerio de Energía y Minería de la Nación. (2017). *Plan de acción nacional de energía y cambio climático*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/planes-sectoriales/energia>
- Ministerio de Energía y Minería de la Nación Argentina (MINEM). (2019). *Datos y Estadísticas*. <https://www.argentina.gob.ar/energia/datos-y-estadisticas>
- Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación. (2020). *Balances Energéticos*. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>
- Molina, J., Martínez, V., Rudnick, H. (2011). *Evaluación de escenarios de generación, diversidad energética y emisiones de CO₂ del Sistema Interconectado Central de Chile*. Conferencia. Third Latin American Meeting on Energy Economics, ELAEE 2011. <https://www.iaee.org/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Data*. <https://data.oecd.org/>
- Puliafito, S., Castesana, P., Allende, D., Ruggeri, M., Pinto, S., Gariglio, A. (2017). *Inventario de alta resolución de emisiones atmosféricas del sector energético para Argentina. Parte III: Comparación con otras bases*. Conferencia. PROIMCA-PRODECA 2017. <https://utn.edu.ar/es/>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2019). *Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/>
- The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *Elección de la metodología y realización de nuevos cálculos*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/>
- US Dept of State Geographer. (2018). *Google Earth Pro*. <https://www.google.com.ar/intl/es/earth/>
- US Energy Information Administration (EIA). (2019). *Analysis*. <https://www.eia.gov/international/analysis/country/ARG>
- Wikipedia. (2019). *Represa Los Caracoles*. https://es.wikipedia.org/wiki/Represa_Los_Caracoles

La participación infantil en proyectos urbanos

El juego en espacios públicos para la promoción del aprendizaje de conceptos ambientales

Children's participation in urban projects. Play in public spaces for the promotion of the learning of environmental concepts

Carolina Polo-Garzón

Universidad del Valle. Cali (Colombia)

Facultad de Artes Integradas, Escuela de Arquitectura

Grupo de Investigación Hábitat y Desarrollo Sostenible-Laboratorio de Intervención Urbana (LIUR)

Adriana Patricia López-Valencia

Universidad del Valle. Cali (Colombia)

Facultad de Ingenierías, Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y el Ambiente (EIDENAR)

Grupo de Investigación Hábitat y Desarrollo Sostenible-Laboratorio de Intervención Urbana (LIUR)

Carolina Polo-Garzón

Arquitecta, Universidad del Valle (2013). Magíster en Arquitectura y Urbanismo, Joven Investigadora. Integrante del grupo de investigación Hábitat y Desarrollo Sostenible, Universidad del Valle. Cali, Colombia.

<https://scholar.google.com/citations?pli=1&authuser=1&user=J55KfQ8AAAAJ>

orcid.org/0000-0002-9456-1663

carolina.polo@correounivalle.edu.co

Adriana Patricia López-Valencia

Arquitecta. Magíster en urbanismo, PhD en ciencias ambientales. Profesora asistente, Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y el Ambiente, Universidad del Valle. Coordinadora del Laboratorio de Intervención Urbana del Grupo Hábitat y Desarrollo Sostenible. Cali, Colombia.

https://scholar.google.es/citations?view_op=list_works&hl=es&user=eE38nZcAAAAJ

orcid.org/0000-0003-1857-7580

adriana.lopez@correounivalle.edu.co

Introducción

Este artículo se presenta como resultado de las actividades del programa Jóvenes investigadores, de Colciencias, dentro del marco del desarrollo del proyecto *URBAniños, Resiliencia y Educación: Desarrollo de una propuesta interactiva para involucrar a la población infantil en procesos de intervención del espacio urbano a partir de proyectos de infraestructura verde con enfoque abajo hacia arriba, actualmente en desarrollo*. La autora principal es joven investigadora de Colciencias y la coautora es la investigadora principal del proyecto de investigación. Este artículo se adscribe a la línea de investigación Ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, del grupo de investigación Hábitat y Desarrollo Sostenible, de la Universidad del Valle.

De acuerdo con la ONU (2008), el calentamiento global está asociado a fenómenos como el crecimiento del nivel del mar, temporadas de intenso frío y olas de calor en lugares donde antes no las había, propagación de enfermedades y el colapso de ecosistemas delicados, como los páramos, que cumplen la función vital de ser reguladores del ciclo del agua y garantizan la disponibilidad de agua en las ciudades.

Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían seriamente la disponibilidad de agua para el consumo humano, para la agricultura y para la generación de energía (IPCC, 2007, p. 52). Se espera que hacia mediados del siglo XXI el cambio climático haga disminuir los recursos hídricos en gran número de islas pequeñas, por ejemplo, del Caribe o del Pacífico, hasta el punto de no ser ya suficientes para cubrir la demanda durante periodos de precipitación escasa. Con el aumento de las temperaturas aumentarían las invasiones de especies no nativas; particularmente, en islas de latitudes medias y altas (IPCC, 2007, p. 52).

Estas problemáticas ambientales se asocian a las actividades humanas y desencadenan situaciones de riesgo y vulnerabilidad ante el cambio climático. Y es que, justamente, las actividades humanas

Polo-Garzón, C. y López-Valencia, A. P. (2020). La participación infantil en proyectos urbanos. El juego en espacios públicos para la promoción del aprendizaje de conceptos ambientales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 126-140. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2691>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.2691

Resumen

Se presenta un estado del arte de la participación infantil en procesos urbanos. El objetivo cognitivo del estudio es conocer cuáles son las tendencias y los enfoques empleados en la actualidad para involucrar a los niños en proyectos urbanos orientados al mejoramiento de las condiciones ambientales. El estudio tiene un diseño cualitativo e interpretativo de tipo documental. La primera fase de análisis correspondió a la construcción del marco conceptual y la definición de las características que orientaron el estudio. En la segunda se escogieron los casos de estudio de acuerdo con las características definidas. La tercera consistió en el análisis individual y comparativo de los casos de estudio. Como resultado, se presenta una matriz comparativa que evidencia las tendencias teóricas y conceptuales actuales, donde se destacan las interacciones entre el diseño urbano, la participación infantil y el aprendizaje de temáticas ambientales para promover el mejoramiento del hábitat urbano.

Palabras clave: Aprendizaje activo; educación ambiental; juego educativo; participación ciudadana; planificación urbana;

Abstract

A state of the art of children's participation in urban processes is presented. The cognitive objective of the study is to know what are the trends and approaches currently used to involve children in urban projects which improve environmental conditions. The study has a qualitative and interpretative documentary design. The first phase of analysis was the construction of the conceptual framework and definition of the characteristics that guided the study; in the second phase, the study cases were chosen according to the defined characteristics, and the third phase consisted of the individual and comparative analysis of the study cases. As a result, a comparative information matrix is presented that shows current theoretical and conceptual trends, highlighting the interactions between urban design, children's participation, and the learning of environmental themes to promote the improvement of urban habitat.

Keywords: Active learning; environmental education; educational play; citizen participation; urban plan;

Recibido: abril 1/2019

Evaluado: julio 12/2019

Aceptado: abril 27/2020

son las principales causantes del cambio climático y las ciudades acumulan la mayor cantidad de agentes nocivos para el medio ambiente, pues las ciudades constituyen el 67% de las emisiones mundiales y el 80% de demanda de energía para su funcionamiento (Sánchez, 2013).

El desencadenamiento de situaciones catastróficas asociadas al cambio y a la variabilidad climáticos encuentran como factor potencializador (o disipador) la capacidad de una población para enfrentarse a condiciones adversas. En este contexto, Cárdenas (2006) plantea que los desastres deben entenderse como procesos sociales, y no como eventos disruptivos, incontrolables y repentinos de la naturaleza; en otras palabras, que la vulnerabilidad es producto de las prácticas sociales y de las condiciones de riesgo acumulado históricamente.

El medio ambiente y las consecuencias del cambio climático hacen parte de las agendas de los países alrededor del mundo, junto con situaciones de pobreza y violencia, y conforman de esta manera los tres pilares de urgente intervención. La convergencia de estos tres elementos ha traído como consecuencia problemas socioculturales, tocados transversalmente por los económicos, y que se reflejan en situaciones adversas como la crisis ambiental mundial, el crecimiento de la brecha de pobreza, difícil acceso a la educación, y en este contexto, particularmente, a la educación ambiental.

Dentro del marco de esta problemática mundial, el rol que juegan los ciudadanos es vital para hacerles frente a estas situaciones ambientales adversas. Se promueve la reflexión acerca de las problemáticas ambientales y el papel de los habitantes de las ciudades como parte del problema y de la solución, a través de la conceptualización, la educación y la sensibilización, que permitan el aprendizaje de nuevos conceptos que motiven la intervención en sus entornos y contribuyan a tener ciudadanos más informados y conscientes.

En el presente estudio se recopilan algunas de las estrategias para resolver o disminuir problemas ambientales, como tema urgente y fundamental que compromete el futuro de las ciudades, y la participación ciudadana —particularmente, la participación infantil y su capacidad de intervención sobre el entorno—, y se hace una sistematización de estas para comprender su alcance y reflexionar en torno a las metodologías utilizadas a fin de promover la participación infantil en procesos urbanos, aplicadas en proyectos o programas implementados en el espacio público, y que tienen como actores principales a los niños.

Alrededor del mundo, muchos gobiernos han identificado la inclusión de la población en los procesos urbanos como una herramienta útil y exitosa, dado que esta: 1) promueve el fortalecimiento de las estrategias formales e informales de participación comunitaria, a través de la capacitación y la transferencia de conocimiento; 2) incrementa

una cultura de activación social y diversificación e inclusión en la política, a partir del empoderamiento de los ciudadanos; 3) fortalece los procesos sociales que conforman comunidades más resilientes ante los riesgos, y 4) fortalece las estructuras económicas locales.

Como parte del reconocimiento de los grupos poblacionales que participan en este tipo de iniciativas, se ha identificado el importante rol que tiene la población infantil. Su participación en procesos urbanos fortalece su confianza, su autoestima y su autonomía, y promueve aportes con soluciones reales a problemas actuales en su comunidad.

No obstante lo anterior, la participación de los niños en tal tipo de estrategias requiere el uso de herramientas especiales, con el fin de ofrecerles la capacidad para aprender acerca de los temas urbanos y garantizar que sus aportes sean tomados en cuenta para el desarrollo de proyectos enfocados en el mejoramiento de las ciudades.

El uso de metodologías creativas que animen a niños y adolescentes a plantear sus visiones es una constante a la hora de permitir el intercambio de conocimiento entre actores. Un ejemplo de eso es la experiencia de los talleres participativos con niños que está realizando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile (MINVU) para validar la actualización de la política, y en los que participan niños de 11 a 14 años, como invitados a “soñar su ciudad, barrio, espacio público, vivienda, entre otros” (Consejo Nacional de la Infancia, 2016, p. 59).

Chile Crece Contigo, por su parte, se basa en la fotografía como herramienta para que los niños seleccionen e identifiquen los lugares de su entorno que más les gustan y aquellos que no les agradan, lo cual permite trabajar su modificación y su mejora (Consejo Nacional de la Infancia, 2016, p. 59). Esta forma de acercamiento a los problemas por parte de los menores permite que, a partir de acciones cotidianas, se acerquen a la solución de conflictos mediante ideas con su propia perspectiva.

Lo anterior se refiere a la participación infantil en la planificación de las ciudades y las estrategias empleadas para que esto suceda. Es posible reconocer proyectos urbanos que involucran la participación infantil, y que emplean estrategias como: 1) el trabajo intersectorial en el que se integran los programas y las políticas con las ideas y los enfoques de intervención definidos una vez se consulta a los niños (Whitzman et al., 2010); 2) garantizar que los niños tengan contacto con la naturaleza en las ciudades (Freeman et al., 2015), lo cual permite que sean más conscientes en cuanto a la calidad ambiental de las ciudades y su corresponsabilidad frente a los efectos adversos debido a las actividades humanas, y 3) el personal que esté en contacto con los niños tiene conocimientos y formación para tal fin.

La forma como han sido canalizadas las ideas aportadas por los niños en la formulación y la implementación de proyectos urbanos enfocados en el mejoramiento de las ciudades, encuentra enfoques diversos y depende de factores como las condiciones geográficas, climáticas, culturales y económicas. El análisis de dichas condiciones se desarrolló a partir de la revisión sistemática de casos de estudio.

Los casos de estudio se presentan agrupados a partir de la definición de seis enfoques: 1) proyectos de formación curricular y extracurricular, en articulación con la escuela; 2) articulación intersectorial; 3) impacto en las políticas públicas; 4) arte, arquitectura y expresión para transmitir conocimientos; 5) población infantil vulnerable, y 6) desarrollos de base tecnológica, en los cuales se interconectan los factores ya mencionados.

La matriz que se consolida como resultado del análisis permite generar una reflexión comparativa sobre los diferentes métodos para involucrar a la población infantil, a través del juego, en procesos de intervención del espacio urbano.

La capacidad para aprender de los niños se potencia mediante las actividades que involucran la experimentación con sus cuerpos y su reconocimiento en el espacio, los objetos y los lugares que los rodean; a partir de esto, se propicia la comunicación verbal y no verbal. Esta comunicación debe incluir a la población de niños y adolescentes con necesidades educativas especiales (NEE), según hacen ver López y Valenzuela (2015, p. 43). El aprendizaje vivencial que sugiere el contacto con la ciudad, así como la exploración corporal a través de diferentes sentidos, pueden generar espacios inclusivos para los niños.

Las características descritas nos conducen al aprendizaje significativo en edades tempranas. Para Novak, "El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano" (1998, p. 13).

Dentro de las estrategias para el aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje experiencial y situado —es decir, el aprendizaje que se enfoca en la construcción del conocimiento en contextos locales aplicables a los proyectos urbanos con participación de población infantil— se encuentran: 1) el aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos y 2) las prácticas situadas, o aprendizaje *in situ*, en escenarios reales (Díaz, 2003, p. 8).

La participación de los niños en la ciudad es una inversión en el presente para su posterior desempeño y su participación como adultos en las decisiones de las naciones y en el desarrollo de las generaciones futuras. En el contexto actual, extender el conocimiento y la capacidad de los niños para responder adecuadamente a problemáticas urbanas cuando sean adultos se hace necesario como una apuesta hacia el futuro.

El juego como estrategia de inclusión de niños en entornos urbanos es abordado por Pinheiro (2012) desde variados enfoques. La metodología propuesta para el abordaje de esta cuestión incluye una mixtura entre algunos componentes de la educación, la psicología ambiental¹ y el interés por el medio ambiente urbano; todo se mezcla en espacios lúdicos estructurados para jugar y para el ocio infantil (Pinheiro, 2012, p. 59), con fines pedagógicos.

Se resalta el juego, entendido como una estrategia pedagógica potente en los procesos de construcción de ciudad que incluye a los niños y como una forma eficiente de llegar a ellos. Una investigación realizada por Mustapa (2015), basada en una vasta revisión bibliográfica, concluye, en relación con aspectos urbanos y ambientales, que el juego de los niños en ambientes naturales y su relación directa con la naturaleza existente en las ciudades contribuyen a su desarrollo cognitivo, físico y social, genera emociones positivas, entrega sentido del lugar, así como empatía, y ayuda al cuidado de la naturaleza.

El juego, que contiene un significado y un sentido como parte del desarrollo infantil, se identifica en este artículo más allá del juego por el juego: se centra en la concepción del juego para el aprendizaje, en el juego con contenidos temáticos ambientales y en cómo a través del juego se puede explorar la forma de transmitir temas complejos con un lenguaje apropiado para los niños.

Metodología

Tipo de investigación

La investigación se realizó a través de un diseño cualitativo e interpretativo, de tipo documental, que determinó el procedimiento de selección, acceso y registro de la muestra documental.

Unidades de estudio

En una matriz bibliográfica se reseñó un total de 20 proyectos urbanos alrededor del mundo, y en la cual se incluyó la participación infantil para su desarrollo. La información fue consultada en documentos de diverso tipo: artículos de revista, trabajos de investigación, libros, trabajos de grado de pregrado y de posgrado, folletos y grabaciones, entre otros. Luego se pasó a la selección de la muestra usando los filtros que permite Excel y la aplicación de criterios de tipo conceptual y teórico, lo cual dejó como resultado un total de 17 proyectos que se incluyen en el análisis.

Instrumentos

Matriz de revisión bibliográfica: Instrumento diseñado en Excel, y en el que se inventariaron

1 La psicología ambiental se interesa en los efectos de las condiciones ambientales sobre los comportamientos y las conductas y en la manera como el individuo percibe o el ambiente actúa sobre este (Moser, 2003, p. 13).

todos los textos y los documentos incluidos en el proceso de revisión, y a los cuales, a su vez, se aplicaron filtros de selección. En esta matriz se reseñaron los textos de tal manera que el uso de la información se diera de forma práctica.

Matriz analítica de contenido: Instrumento diseñado en Excel, y en el que se relacionaron los casos de estudio de la muestra, escritos en horizontal, con las categorías de análisis, escritas, a su vez, en vertical. De cada texto se extrajeron todos los párrafos o las frases en las cuales se desarrolló un tema relacionado con alguna de las categorías, y se los ubicó en la correspondiente casilla. También se incluyeron la bibliografía y las observaciones de cada texto, de una forma organizada que facilitó la lectura lineal y la transversal.

Procedimiento

Se accedió a los textos para su lectura, su revisión y el copiado textual de la información requerida según las categorías analíticas. El diseño de la investigación se centró en la búsqueda de las categorías de análisis para el abordaje del estudio y su aplicación en la unidad de estudio.

Se planteó una primera fase de análisis como insumo inicial en la construcción de un estado del arte y un marco conceptual en torno al tema. Esta primera fase permitió definir tres características que orientaron el estudio: 1) Enfoques teóricos de participación infantil: el juego y las dinámicas participativas; 2) Ciudad y juego: el juego en el espacio público, planteando la relación entre el juego y la ciudad, y la capacidad de participación como ciudadanos que tienen los niños, y 3) El juego en el espacio público para la promoción de conceptos ambientales.

La segunda fase del análisis consistió en la elección de casos de estudio que cumplieran con las tres características anteriores, a fin de identificar los diferentes enfoques y las estrategias empleadas en cada caso; es decir, proyectos desarrollados con participación infantil, a través de metodologías participativas y didácticas, orientados al mejoramiento de las condiciones ambientales, e implementados en el espacio público de las ciudades.

La tercera y última fase consistió en el análisis de los casos de estudio, lo cual exigió la revisión consecutiva de la información obtenida en las fuentes bibliográficas de manera individual en cada caso, para luego comparar las fuentes a partir de las categorías aplicadas para identificar las repeticiones, los vacíos, las confirmaciones, las ampliaciones y las falencias, así como la calidad y la cantidad de la información sobre el objeto de investigación.

El análisis de proyectos como casos de estudio se desarrolló a partir de las siguientes categorías de análisis: iniciativa; descripción general; tipos de proyectos realizados; objetivo; lugar de ejecución; valor de ejecución; impactos generados; enfo-

ques teóricos para el abordaje del proyecto. Los casos de estudio se presentan agrupados a partir de la definición de seis enfoques: 1) Proyectos de formación curricular y extracurricular, en articulación con la escuela; 2) Articulación intersectorial; 3) Impacto en las políticas públicas; 4) Arte, arquitectura y expresión para transmitir conocimientos; 5) Población infantil vulnerable, y 6) Desarrollos de base tecnológica.

Este artículo muestra la aplicación de las categorías analíticas (*a priori*) al material documental, lo que permite su lectura y su interpretación y es, además, resultado de la comparación entre dichas categorías. Los resultados del análisis de los casos de estudio se relacionaron dentro de una matriz comparativa que evidenció las tendencias teóricas y conceptuales en torno al tema, lo cual dio paso a unas reflexiones finales.

Resultados

Participación infantil, la ciudad y el juego

Enfoques teóricos de participación infantil: el juego y las dinámicas participativas

La participación es una herramienta práctica para la construcción y el aprendizaje de la ciudad. Para impulsar la participación de niños y adolescentes es necesario: 1) revisar los vínculos intergeneracionales y las estructuras sociales de poder; 2) promover espacios de comunicación y cooperación entre generaciones, y 3) estimular el diálogo y el intercambio de ideas y puntos de vista de manera incluyente.

Es posible afirmar que la participación es un elemento estratégico para la solución real y concertada a problemas de las ciudades contemporáneas, si se la entiende como un proceso permanente de formación de opiniones en el seno de los grupos de trabajo y los organismos intermedios, en torno a todos los problemas de interés común, a medida que estos van surgiendo y requieren soluciones; es decir, decisiones (Wright, 1954). Así mismo, es posible comprenderla como la capacidad real y efectiva, del individuo o de un grupo, para tomar decisiones sobre asuntos que, directa o indirectamente, afectan sus actividades en la sociedad, y, específicamente, dentro del ambiente en que se desenvuelve (Dale, 1999).

En este contexto, la participación infantil debe ser concebida como un derecho, más que una estrategia; esto, en concordancia con el Tratado Internacional de Derechos Humanos de los niños, de 1989, por lo que la inversión pública en programas y proyectos que involucren a la niñez debería ser una prioridad, pues sugiere el mejoramiento de los mecanismos de participación de una sociedad y la consolidación de un modelo cultural que incluye a ciudadanos comprometidos e interesados en participar en los procesos urbanos.

Los niños pueden ser considerados agentes de cambio; sin embargo, sus aportes han sido históricamente subestimados. De acuerdo con Corona y Morfín (2014, p. 39), la constante necesidad de expresar ideas, emociones y deseos hace que los niños tengan una presencia sumamente notoria y vívida; no obstante, en la mayoría de los espacios en los que se encuentran, por lo general, son actores poco reconocidos, y con frecuencia, reprimidos.

La participación infantil, que hasta ahora ha sido infravalorada, es canalizada para que realmente sea efectiva, a través de estrategias que instiguen su participación masiva. En este contexto, el juego es una herramienta infalible, de la cual los niños no dudan en hacer parte. El juego es una actividad, naturalmente feliz, que desarrolla integralmente la personalidad del hombre, y, en particular, su capacidad creadora. Como actividad pedagógica, tiene un marcado carácter didáctico y cumple, de manera lúdica, con los elementos intelectuales, prácticos, comunicativos y valorativos de la pedagogía (Ortiz, 2005).

En la participación infantil, el juego se vislumbra como un mecanismo de participación activa y real, que puede tener un enfoque pedagógico a partir del uso de términos comprensibles para los niños. Con esa perspectiva, es posible afirmar que el juego es un lenguaje a través del cual, temas complejos pueden ser explicados de manera fluida y en un lenguaje apropiado para los más pequeños.

Durante las actividades lúdicas y recreativas, los niños aprenden, de manera fluida y espontánea, conceptos y teorías. De acuerdo con Pinheiro (2012, p. 35), mientras más rica sea la experiencia o la vivencia lúdica, mayores serán los caminos, las posibilidades y las alternativas que el niño tendrá para estructurar su pensamiento y crear estrategias de acción.

A partir de lo anterior, es posible afirmar que la recreación es un aspecto que debe estar presente en las metodologías desarrolladas para la participación de los niños en procesos urbanos, ya que las actividades dinámicas y divertidas sugieren una mayor probabilidad de éxito al garantizar la captura del interés de los niños y los adolescentes, ya que hacen parte de su identidad y su cotidianidad.

El juego es un patrimonio inestimable en constante transformación y ampliación en manos de los jugadores; configura, por lo tanto, un rico espacio de creación (Klisy y Fonseca, 2008, p. 95). En el universo del juego, se propician la interacción y la creación conjunta de conocimiento: tanto el conocimiento acumulado a partir de la experiencia que brindan los adultos como el conocimiento que se construye de manera empírica en el proceso de exploración del mundo. A través de actividades lúdicas, los niños tienen la posibilidad de compartir espacios de aprendizaje con otros. El juego estimula el aprendizaje social,

el de interacción y el de experimentación (Pinheiro, 2012), y por medio de este se reflejan las características culturales de una sociedad, ya que constituye un fundamento y un factor de la cultura (Huizinga, 1949). Desde este enfoque, se resalta la importancia que para los niños tiene el juego como método de aprendizaje para incidir y solucionar las problemáticas que se encuentran en su entorno, de manera alternativa y creativa.

Ciudad y juego: el juego en el espacio público

El estímulo del juego en la vida de la ciudad, debería constituirse en uno de los elementos decisivos de la calidad de vida (Pinheiro, 2012). El aprendizaje está conformado, en gran parte, por un componente vivencial y que se beneficia de las acciones; es decir, se aprende mejor haciendo, el juego en los espacios urbanos se constituye en una herramienta poderosa para la transferencia de conocimiento cuando se tiene como insumo esencial y elemento de enseñanza-aprendizaje la ciudad en sí misma.

El niño, como ciudadano y sujeto de derechos, tiene derecho al juego y al juguete. Eso implica que todos los niños deberían tener las mínimas condiciones para jugar en las ciudades en que viven. El mundo adulto tiene como uno de sus deberes ofrecer a los niños un contexto lúdico espacial con calidad y seguridad (Pinheiro, 2012).

Y es que, según UNICEF (2014), los resultados de la investigación social muestran que las experiencias más tempranas de los niños influyen significativamente en su desarrollo futuro. Es así como, los procesos y espacios donde los niños participan son muy importantes para tener ciudadanos empoderados desde edades tempranas.

De acuerdo con UNICEF (2013), el empoderamiento de los niños que instigue el mejoramiento de las ciudades debe, necesariamente, basarse en: 1) el acceso a una educación integradora que reduzca la desigualdad, la cual impide el desarrollo sostenible y la cohesión social, y en 2) esfuerzos gubernamentales acompañados de educación ambiental orientada al desarrollo de valores y problemas prácticos.

El empoderamiento de los niños necesita la voluntad de los adultos de promover espacios donde puedan ser tenidos en cuenta como actores importantes para el mejoramiento de las ciudades. En efecto, la experiencia muestra que los niños y los jóvenes empoderados pueden ejercer efectivamente su derecho a que se los escuche y se los tome en serio, a convertirse en ciudadanos responsables, a ampliar sus habilidades y sus competencias, a tomar decisiones sostenibles y a convertirse en futuros guardianes eficaces de un mundo sostenible (UNICEF, 2013, p. 18).

Promover el involucramiento de los niños en escenarios de aprendizaje apropiados, reales y cercanos a la realidad, como el contacto directo

con la ciudad, les permite desarrollar capacidades para proponer soluciones aterrizadas, desde su punto de vista como niños, y en perspectiva, como ciudadanos adultos. En este contexto, UNICEF (2013, p. 20) afirma que cuando a los niños y los jóvenes se les dan herramientas para documentar, analizar y comprender los desafíos que enfrentan, una y otra vez encuentran soluciones apropiadas para ellos y sus comunidades, con el apoyo de los adultos.

Adicionalmente, es posible vincular el incremento de la capacidad de reacción de los niños con el hecho de que participen en la coordinación de actividades dirigidas a reducir el riesgo de desastres, por cuanto eso aumenta su sensación de seguridad, desarrolla su conocimiento de los riesgos y fortalece su confianza a la hora de responder a los desastres (UNICEF, 2013, p. 21); en otras palabras, el empoderamiento de los niños favorece la formación de ciudadanos más preparados y resilientes frente a desastres naturales urbanos.

En este contexto, el juego se vislumbra como un canal viable para fomentar la participación contextualizada de los niños en proyectos urbanos orientados al mejoramiento ambiental. Es, precisamente, la contextualización lo que le da un factor de relevancia al juego en la ciudad: a través de este se revelan los temas de mayor trascendencia en las ciudades, que pueden variar entre problemas ambientales, de gestión del riesgo, de seguridad, de salubridad, de movilidad, etc. De esta manera, la práctica lúdica de los niños precisa ser ampliada hacia espacios públicos.

El espacio público de las ciudades puede ser catalogado como un “espacio educativo significativo” (MinEducación, 2019, p. 22), ya que un espacio educativo significativo es aquel “ambiente de aprendizaje estructurado generador de múltiples experiencias para los niños y las niñas”. En el espacio público urbano, los adultos pueden involucrar a los niños en intervenciones urbanas, a través del juego, para que estos vivan experiencias novedosas y desafiantes (MinEducación, 2019, p. 22), que estimulen su aprendizaje.

El espacio público urbano se configura como otro espacio para el aprendizaje de los niños, complementario de espacios institucionalizados, como el colegio. Es así como, para la arquitecta Aida Navarro (2016), el espacio público es un tablero de juego, en el cual se enlazan conceptos como juego, interacción usuario-planificador, ficción-realidad, rebeldía o diversión. Destaca el poder del juego como estrategia de apropiación, conocimiento y cuidado del espacio público por parte de los ciudadanos.

De acuerdo con Trilla (2005), desde un punto de vista formativo, la ciudad puede ser comprendida como entorno educativo, como agente educativo y como contenido u objetivo educativo. Es así como, por ejemplo, el modelo Woonerven, desarrollado por primera vez en Delft, Holanda,

en 1975, buscó crear vínculos fuertes entre los niños y el espacio público de su ciudad como una apuesta para la formación de futuros ciudadanos responsables y activos.

También en los años setenta del siglo XX, particularmente en Ámsterdam, el arquitecto Aldo Van Eyck diseñó 736 parques infantiles, de los cuales 90 todavía existen, como parte de un experimento espacial (Bernard van Leer Foundation, 2016, p. 5) con el que se le dio un nuevo lugar de importancia al niño, como máximo exponente de usuario de la ciudad moderna, y autonomía en el uso y cuidado del entorno urbano (figura 1).

El proyecto piloto denominado Play-full and Playfull cities: The infrastructure of the play in Netherlands (Bernard van Leer Foundation, 2016), desarrollado en Holanda, es un proyecto que utiliza el juego con el fin de implementar intervenciones urbanas que motivan a los niños a usar su ciudad y a reconocer espacios importantes, ya sea por su relevancia histórica, ambiental o de usos.

Es vital involucrar a los niños en estos ambientes, debido a que los espacios públicos de aprendizaje, como afirma Pinheiro (2012), sitúan a los niños como ciudadanos haciéndolos partícipes de su entorno como sitio de juego. Tal es el caso del proyecto Krafkovia, realizado en diferentes países, y el cual basa su metodología en la participación activa de los niños a través de una experiencia creativa que promueve su expresión libre y su reflexión sobre los temas más relevantes de su ciudad trasladando el aula de clase a las calles, las plazas y las aceras de su ciudad, con el fin de obtener un aprendizaje vivencial.

En 2016, Krafkovia y el colectivo TrikiArt desarrollaron la estrategia JOLASToUR, mediante la cual se presenta una serie de actividades, juegos e intervenciones artísticas dirigidas particularmente a los niños. Esta iniciativa trata de reivindicar y recuperar el uso del espacio público, a través de la creación artística y el juego. Durante unas horas, el espacio público es transformado a partir de las ideas de los más pequeños sobre cómo sueñan ese espacio. Las intervenciones modifican la imagen habitual de los espacios y reproducen de manera temporal los imaginarios colectivos de los niños (figura 2).

Cuando un espacio público tiene un propósito y un significado para su comunidad, se convierte en un lugar con significado. Los lugares significativos pueden impulsar el valor social y económico de una comunidad. El espacio público donde los niños se recrean o practican su deporte favorito, se convierte en un lugar importante que reposa en el imaginario urbano. Tal es el caso del parque de La Villette, en Francia, diseñado por Bernard Tschumi y considerado el parque más grande de París, y el cual sirve de crisol contenedor de actividades que permiten la interacción de niños y adultos en torno al juego, como una estrategia de apropiación y disfrute de la ciudad.



Figura 1. La plaza Dijkstraat.
Aldo Van Eyck (1954-1955).

Fuente: Amsterdam City Archives.
<https://archief.amsterdam/>

La consolidación de los espacios públicos con vocación para el juego infantil también responde a dinámicas económicas de las ciudades, lo cual hace posible, en alguna medida, la posibilidad de multiplicar este tipo de iniciativas. Existen compañías alrededor del mundo que incluyen el juego para potenciar la participación infantil en la construcción de ciudad: por ejemplo, Playworld, una compañía de Pensilvania, Estados Unidos, la cual busca transformar comunidades a través de los espacios públicos identificando una necesidad, una tendencia o una inspiración; una de sus estrategias son las “esculturas de juego”, entendidas como una obra de arte en el espacio que se convierte en un hito urbano que transmite un mensaje.

El aprendizaje de los niños se da como resultado del contexto en el que viven; la ciudad ofrece espacios para el aprendizaje y refleja los temas prioritarios de intervención, y el espacio público propicia las interacciones necesarias para garantizar el aprendizaje de los niños. Como bien lo indican Borja y Muxí,

[...] el sistema de espacios públicos ha de permitir la expresión colectiva, las manifestaciones cívicas, la visibilidad de los diferentes grupos sociales, tanto a escala de barrio como de centralidad urbana. El espacio público como lugar de ejercicio de los derechos es un medio para el acceso a la ciudadanía para todos aquellos que sufren algún tipo de marginación o relegación. Es la autoestima del manifestante en paro que expresa un sueño de ocupante de la ciudad, que es alguien en ella y no está solo. (2000, p. 66)

Según el arquitecto inglés Cedric Price (citado en Mathews, 2005), incluir a los niños en procesos de aprendizaje a través del juego crea, en efecto, jugadores informados, como personas que intervienen en el acto arquitectónico (también urbano), no como espectadores, sino como quienes cambian las reglas que definen los actos proyectuales.

Los jugadores informados tienen como principal fuente de conocimiento la ciudad. En ese sentido, las finalidades de la enseñanza del contenido escolar “ciudad” (Alderóqui y Penchansky, 2007), haciendo referencia al conocimiento de la ciudad por parte de los niños, contribuye a la formación del ciudadano para que actúe con eficacia en su ciudad, se sienta identificado colectivamente (a escala nacional y local) y pueda imaginar escenarios de futuro.

Para lograr lo anterior, Alderóqui y Penchansky (2007) plantean la necesidad de abordar la enseñanza de la ciudad perteneciente a todos, entre ellos los niños con necesidades particulares, a fin de hacerlos responsables y motivarlos a que encuentren mecanismos de participación efectivos. Esto se refiere a los intereses de cada generación que habita una ciudad y la construcción en el tiempo, que debe transformarse y adaptarse a las condiciones actuales; especialmente, a las condiciones de habitabilidad, el medio ambiente y la protección de recursos naturales.

En las ciudades, las personas aprenden a participar, a ejercer su ciudadanía, a convivir y trabajar por un presente y un futuro más equitativos y amables, respetando del medio que las rodea. Esta es la promesa que encierran nuestras ciudades; en especial, sus espacios públicos, aquellos donde las personas construyen para resolver asuntos que importan a todos (Rodríguez y Rodríguez, 2015).

Lo anterior tiene un sustento histórico desde cuando, en 1990, en la ciudad de Barcelona, se llevó a cabo el I Congreso Internacional de Ciudades Educadoras. Uno de los resultados fue el desarrollo de la Carta de Ciudades Educadoras, donde se plantearon tres principios: el primero es el derecho a la ciudad educadora, el segundo se refiere a las ciudades como entes complejos y diversos, y el tercero y último puede ser considerado una carta de navegación para los gobiernos locales y para los demás actores e instituciones sociales involucrados en el desarrollo de ciudades equitativas y educadoras, a fin de asegurar el derecho tanto a la ciudad como a la educación, y la combinación de ambos: el derecho a una ciudad educadora.

El juego en el espacio público para la promoción de conceptos ambientales

El juego, concebido como una experiencia lúdica significativa, puede tener diferentes enfoques y temáticas, y el aprendizaje de conceptos ambientales es uno de dichos enfoques. En el caso de las temáticas asociadas al urbanismo y a la gestión ambiental, el juego y los ejercicios interactivos están enfocados en transferir conceptos y temáticas en un lenguaje sencillo, a fin de sensibilizar a los niños de manera llamativa, a través de actividades lúdicas y ejercicios didácticos, buscando una mejor comprensión de conceptos que en el largo plazo les aportarán una visión crítica y mayores herramientas para intervenir su ciudad de manera sustentable.

Según Samuel Williams (2017), al experimentar el riesgo y superar los retos a través del juego aprendemos a cuidar de nosotros mismos y a entender nuestro papel en el contexto natural. Los juegos con contenidos de naturaleza crean un vínculo de los niños con el medio ambiente, un vínculo que podríamos llamar irrompible, y que es una manera de garantizar que la

próxima generación de adultos se preocupe por temas ambientales.

Lo anterior revela la importancia de un modelo de educación que incluya los elementos de aprendizaje constitutivos del conocimiento y la sensibilización de la población, pero también, procesos que instiguen la movilización y la transformación de la realidad de las ciudades hacia un modelo ambiental sostenible. La sensibilización ambiental, como respuesta a la crisis del medio ambiente a escala mundial, es el resultado de la reflexión sobre los modelos de desarrollo aplicados actualmente y las posibles soluciones a los problemas ya acumulados.

Existe una necesidad urgente de mejorar los vínculos y las sinergias entre los programas de adaptación y las estrategias de desarrollo urbano formales con los procesos de adaptación y reducción de riesgos de las comunidades y los individuos desde el ámbito informal (Birkmann et al., 2010). Una planificación para la adaptación al cambio y la variabilidad climática significa el uso de información acerca de los cambios presentes y futuros, con el fin de revisar la pertinencia de las actuales prácticas de planeamiento, las políticas y la infraestructura ante las nuevas condiciones.

Dentro del contexto de la educación ambiental, el juego puede enfocarse con cuatro perspectivas fundamentales (Pulido, 2005, p. 6): 1) como una estrategia que permite hacer efectiva una filosofía dirigida hacia la educación para la paz, la igualdad de género, que no exista discriminación por edad y la consolidación de una ética ambiental; 2) como un sistema comunicacional efectivo, ya que no discrimina a los participantes por clases sociales, rangos o funciones; 3) como una herramienta para el trabajo en equipo y para inducir la búsqueda de soluciones a los conflictos comunitarios, y 4) como recurso didáctico.

En este contexto, el juego como estrategia para la promoción de conceptos ambientales en niños, está orientado al aumento de las posibilidades de construir espacios resilientes, sustentables e incluyentes pensados desde una visión innovadora, formando ciudadanos (del futuro) informados, capaces de enfrentar los desafíos derivados de los procesos de cambio y variabilidad climática.

La consecución de proyectos que emplean el juego para la promoción de conceptos ambientales en el espacio público urbano reúne, en gran medida, las características ya analizadas y adquiere un papel preponderante, porque responde al derecho a la educación y al juego en una misma actuación. Alrededor del mundo se han desarrollado proyectos a diferentes escalas para promover el aprendizaje de conceptos ambientales en niños, buscando responder a su contexto particular y a las problemáticas o las potencialidades de cada ciudad, con enfoques teóricos y conceptuales variados y muy interesantes. Para sistematizar estas intervenciones se propone una matriz, dividida en seis tablas, como se verá en las tablas 1-6,



que permite generar una reflexión comparativa sobre los diferentes métodos para involucrar a la población infantil, a través del juego, en procesos de intervención del espacio urbano.

Figura 2. Actividades en el espacio público proyecto JOLASToUR.

Fuente: Fotografía de Krafkovia, en Gabarroia, recuperado de: <https://images.app.goo.gl/VdpRh9qBP8mDShU1A> CC-BY

La matriz se estructura a partir de seis enfoques identificados: 1) Proyectos de formación curricular y extracurricular, en articulación con la escuela; 2) Articulación intersectorial; 3) Impacto en las políticas públicas; 4) Arte, arquitectura y expresión para transmitir conocimientos; 5) Población infantil vulnerable, y 6) Desarrollos de base tecnológica. Esta organización permite una reflexión comparativa desde la escala de los proyectos, los métodos implementados, el abordaje conceptual y las actividades didácticas en torno al juego, logradas a partir de la identificación de rasgos comunes y divergentes en cada uno de los casos expuestos.

1) *Proyectos de formación curricular y extracurricular*

En cuanto a los proyectos Chiquitectos y Architecture and Children, su propuesta metodológica concentra la atención en el proceso, y no en el resultado; de esta manera, en ambos casos es posible intuir la recepción y la creación de conocimiento sobre las ciudades y sobre aspectos ambientales durante el desarrollo de las actividades por parte de los menores.

Por otro lado, el proyecto Youth Fusion mantiene a los jóvenes involucrados en actividades creativas y productivas, en vez de en insalubres y potencialmente dañinas (Ferguson et al., 2015, p. 18). El involucramiento de niños y jóvenes en soluciones a problemáticas urbanas también ha conseguido mejorar otros indicadores, como un menor uso de sustancias y disminución de las tasas de delincuencia entre los jóvenes de la comunidad. Además, investigaciones recientes sobre el impacto de Youth Fusion en la delincuencia juvenil encontró una reducción promedio estimada en el total de delitos juveniles de Ingersoll por año, del 71% desde la apertura del proyecto (Ferguson et al., 2015, p. 18).

Programa o proyecto	Tipo/método/escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
Chiquitectos Ubicación: España	Proyecto lúdico y educativo para implicar a los niños y los jóvenes con el mundo que los rodea y despertar su interés en la arquitectura, el entorno, la ciudad y el desarrollo sostenible (Chiquitectos, Talleres de Arquitectura, 2017).	Contribuir a crear ciudadanos participativos y responsables de sus propias decisiones, capaces de actuar para cambiar el estado de las cosas.	El juego como estrategia para explorar y aprender, en dos enfoques: 1) Proyectos de intervención de formación extracurricular para un aprendizaje continuado, y 2) Proyectos de formación orientados a la capacitación de docentes.	Los juegos giran en torno a la construcción de arquitectura utópica, campamentos urbanos en parques y plazas, y elaboración de modelos arquitectónicos en espacios públicos emblemáticos. Juegos con contenido teórico-práctico relacionado con la arquitectura y la sostenibilidad, a través del uso de herramientas como el <i>Legó</i> y la construcción de estructuras geométricas temporales, a través de las cuales los niños expresan sus ideas de ciudad y de medio ambiente.
Architecture and Children Ubicación: Diferentes países alrededor del mundo como Australia, Bulgaria, Croacia, Alemania, Egipto, Israel, Japón, entre otros.	Proyecto privado impulsado por la Red de UIA Built Environment, y que promueve el acceso al conocimiento en áreas como la arquitectura, la ciudad y el desarrollo sostenible, por parte de los niños y de sus educadores.	Ayudar a los arquitectos y los docentes para que sus alumnos desarrollen conciencia sobre la arquitectura, la ciudad y el desarrollo sostenible.	Tres ejes temáticos: arquitectura, educación y escuela, en los que se destaca la importancia del contexto en el aprendizaje vivencial (juego al aire libre en la ciudad) y la influencia de los lugares cotidianos que visitan los niños.	Los juegos empleados incluyen el dibujo de autorretratos, o darles características humanas a los edificios, para entender la ergonomía. Además, el diseño de objetos, espacios y ambientes. Los edificios y los espacios urbanos (plazas y parques) son incluidos como parte de un conjunto, donde los niños deben decidir cómo organizar todos los elementos. El lugar donde se llevan a cabo los juegos son espacios emblemáticos de la ciudad: esto permite rescatar la memoria de los lugares.
Youth Fusion Ubicación: Canadá	Organización benéfica que contribuye a la perseverancia, la empleabilidad y el compromiso cívico de los jóvenes mediante la implementación de proyectos innovadores que crean vínculos entre los sistemas escolares y la comunidad.	Reducir las tasas de deserción escolar mediante la creación de vínculos continuos entre el sistema escolar y la comunidad, con el fin de involucrar a los jóvenes en riesgo en proyectos educativos innovadores y significativos.	La estrategia se basa en contratar estudiantes universitarios y recién graduados, y enviarlos a escuelas de bajo rendimiento, para implementar proyectos que motiven a los adolescentes para permanecer en la escuela y que refuercen su espíritu escolar y sentido de pertenencia (Youth Fusion, 2011).	Los ejercicios didácticos y de juego se hacen durante el diseño del medio ambiente, en el que se conjugan los conceptos ambiental y de diversión. El diseño se hace a través de dibujos 2D y 3D, ya sea a mano o con un computador, así como mediante modelos y fotomontajes, lo que, finalmente, conducirá a la construcción real del proyecto. En este caso, el proceso de diseño se hace en un lugar dentro de la escuela, y los niños participan de la construcción del diseño en un espacio público escogido.

Tabla 1. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque en formación curricular y extracurricular. Fuente: elaboración propia (2018).

Gracias a estas oportunidades, los jóvenes declaran que se sienten más seguros, respetados, valorados e inclinados a quedarse y trabajar dentro de la comunidad (Christie y Lauzon, 2014, p. 15).

2) Proyectos con articulación intersectorial

Este grupo de programas o proyectos tienen en común que no se dispone de informes de resultados o impactos que permitan evaluar el cambio actitudinal de los niños y los jóvenes, ni sobre el cambio en el entorno físico-ambiental de sus ciudades.

De acuerdo con UNICEF (2019), aún es escasa la información sobre instancias de evaluación de resultados e impactos de las experiencias Ciudades Amigas de la Infancia (CAI) en la región de Latinoamérica. Esta información proveería elementos útiles para fortalecer la iniciativa y orientar su implementación en otros contextos.

3) Proyectos con impacto en las políticas públicas

Dentro de los impactos de este grupo de proyectos, se destaca Design for Change, que representa una desviación significativa de un aula tradicional donde los estudiantes compiten, en vez de cooperar, y siempre hay una respuesta correcta o incorrecta; esta partida es una que los estudiantes deberían practicar con frecuencia, a fin de estar equipados para contribuir a la sociedad del siglo XXI (Easley et al., 2015).

4) Proyectos que incluyen arte, arquitectura y expresión para transmitir conocimientos

Se encuentra variada información sobre el registro de las actividades desarrolladas en este grupo de proyectos; sin embargo, se carece de información que indique la evaluación de los impactos de las estrategias con posterioridad a su

Programa o proyecto	Tipo/método/escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
Ciudades amigas de la infancia (UNICEF)	Programa público/privado financiado por UNICEF y los gobiernos locales, para la promoción de proyectos con participación infantil que impacten las políticas públicas y los ejes estratégicos en el ámbito local; principalmente, de orden ambiental.	Apoyar a los gobiernos municipales en la ejecución de proyectos que garanticen los derechos de los niños en el ámbito local.	Esta iniciativa concibe a los niños como individuos agentes políticos con voz y voto.	Prototipado 3D; elaborar una maqueta que refleje la ciudad en la que querrían vivir los niños, con la premisa de la sostenibilidad. Durante el proceso, cada niño comparte el vocabulario relacionado con urbanismo y con temas ambientales, y explica a qué le suenan los conceptos entregados. Al final se realiza la exposición de las maquetas en espacios públicos y edificios emblemáticos de la ciudad.
Programa: Child in the city. Proyecto: <i>Natural spaces' grant for children of Grand Rapids</i> Ubicación: Alemania, Bélgica y Holanda, entre otros	Proyecto desarrollado de manera conjunta entre el gobierno local y las instituciones educativas, a fin de crear zonas verdes más sanas y seguras para que jueguen los niños.	Fortalecer la posición de los niños en las ciudades; promover y proteger sus derechos y darles espacios en la ciudad donde se propicien el juego y el disfrute de la vida social y cultural.	El plan consiste en garantizar que los urbanistas se relacionen con la naturaleza como parte integral en la formulación de políticas, así como en la educación y el juego, a partir de la inclusión obligatoria de espacios de juego y aprendizaje en los proyectos urbanos.	Espacios de aprendizaje al aire libre como espacio interactivo en las ciudades. Los estudiantes colaboran en el diseño de proyectos de espacio público a partir de la exploración de los diversos paisajes naturales, como el Log Tangle, destinado a imitar los árboles que han caído en el bosque.
Centro de Ecología urbana Montreal-Canadá (MUEC)	Organización sin fines de lucro creada en 1996, por ciudadanos comprometidos con la transformación de su comunidad. Propone prácticas y políticas para crear ciudades ecológicas, democráticas y saludables.	Desarrollar y compartir conocimientos sobre los enfoques más viables para el desarrollo urbano, a fin de convertir Montreal en una ciudad más ecológica y democrática.	Enfoque inspirado en la ecología social, que cuestiona las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, y se ocupa de cuestiones ambientales y sociales en conjunto.	Las actividades desarrolladas con los niños son sobre el medio ambiente, la ecología y la conservación. Los juegos parten de la innovación a través de la tecnología, para acercar a los más pequeños a temas como el reciclaje y las energías renovables. Se llevan a cabo, en su mayoría, en espacios interiores.
La città dei bambini Lugar de ejecución: Italia	El proyecto, de carácter privado y con influencia en lo público, persuade a los gobiernos locales para incluir a los niños y que estos tomen un rol activo en el proceso de mejoramiento de las ciudades.	Promover el cambio en el parámetro de gobierno de la ciudad asumiendo al niño, en vez del adulto, trabajador y que viaja en automóvil.	"Nueva Sociología de la Infancia" (Juul, 2001). El niño es un sujeto activo capaz de influir y ser influenciado por el entorno en el que vive, y tiene la capacidad para interpretar sus necesidades y expresarlas. El juego es un medio para incluir a los niños en espacios de participación con dinámicas políticas establecidas.	Temática: la idea tecnológica; se destaca el área <i>Jugar con la energía</i> , dedicada a las energías limpias y las fuentes renovables, y compuesta por una serie de exhibiciones donde los niños juegan e interactúan a través de juegos tecnológicos, con temas como las energías limpias (solar, eólica) aplicadas en las ciudades. Esta interacción se realiza primero en espacios interiores, a manera de prueba piloto, y posteriormente, en espacios públicos.

implementación en los niños participantes y la modificación de los espacios urbanos donde se llevaron a cabo.

5) Proyectos destinados a población infantil vulnerable

Dentro de los impactos más destacados de este grupo de proyectos, de acuerdo con la fundación Humara Bachpan (2018), 2000 niños han sido sensibilizados sobre el uso de agua potable limpia y segura, un adecuado sistema sanitario e higiene personal, a través del juego y las actividades en plataformas digitales.

6) Proyectos con desarrollo de base tecnológica

En este grupo de proyectos se resalta el proyecto Block by block, que incluye a las comunidades en la planeación urbana a través de la tecnología. La Fundación Block by Block ha financiado y activado docenas de proyectos de espacio público en más de 30 países de todo el mundo, y ha mejorado las vidas de cientos de miles de personas en el proceso (Block by Block, 2020).

Ⓐ Tabla 2. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque de articulación intersectorial.

Fuente: elaboración propia (2018).

Programa/proyecto	Tipo/método/ escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
Foro Infantil y Juvenil de Rivas Vaciamadrid	Proyecto que promueve la inclusión de compromisos en planes y políticas de la ciudad que mejoren la calidad de vida de los niños.	Detectar problemas de la infancia y debatir soluciones integrales y concertadas entre los niños representantes, y en paralelo con los padres de familia.	El juego como lenguaje. El juego, lenguaje compartido por educadores y foristas, y herramienta fundamental para captar el interés de los niños.	Son órganos de participación ciudadana, dedicados exclusivamente a niños y jóvenes (recorrido escolar, espacios de juego, ciudad segura, etc.), que potencien la autonomía del niño y permitan su desarrollo dentro de la ciudad. La metodología lúdica consiste en la adecuación de espacios donde los niños se sientan empoderados y vivan la experiencia de ser parte de un proceso político.
Design for change Ubicación: España	Estrategia para el aporte al sistema educativo del país, a través de la innovación, el emprendimiento social, valores e inteligencias múltiples.	Destacar el poder que tienen los niños para transformar su entorno.	El juego es implementado a través de la estrategia "píldoras", orientada a niños y adultos, y desarrollada a partir de experiencias cortas e intensas que invitan a la reflexión a través de la diversión y el desarrollo de capacidades complejas con ejercicios sencillos.	La metodología lúdica empleada se inspira en el <i>Design Thinking</i> . Empatía, definición, ideación, prototipado y testeo. El juego y las actividades lúdicas son desarrolladas, sobre todo, en las etapas de ideación y prototipado, a través de ejercicios guiados en los cuales los niños, en espacios interiores o exteriores, producen mapeos, tarjetas, modelos con legos u otros materiales, juego de roles, infografías, etc.
Consejos de infancia y adolescencia (América). Lugar de ejecución: Argentina, México, Canadá, Colombia	Mecanismo para la colaboración activa entre niños y adultos en las políticas municipales, y que encuentra su fundamentación más básica en la Convención sobre los Derechos de la Infancia.	Abordar temas en los que la niñez es vulnerable, analizarlos y documentarlos, a fin de conocer su realidad más próxima, reflexionar, proponer ideas a sus representantes políticos, tomar decisiones y emprender acciones, entre otros.	De la arquitectura inclusiva a la arquitectura inclusiva y participativa (Agud y Novella, 2016, p. 89). Principios ideológicos que definen la relación entre la arquitectura y la ciudadanía. Principios procedimentales que corresponden a la práctica participada y están orientados por los principios ideológicos.	Son espacios destinados al encuentro, la participación y el debate de temas que afectan a los niños y los adolescentes. Estos debates pueden dar como resultado la construcción de propuestas para ser incluidas en las políticas públicas. La metodología, en este caso, se basa en replicar algunos protocolos y actividades tal cual se realizan en escenarios políticos como los consejos municipales, en los cuales los niños se pueden sentir empoderados.

Tabla 3. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque de impacto en las políticas públicas.
Fuente: elaboración propia (2018).

Discusión

La discusión se centra en la matriz de análisis comparativo y los resultados de esta. En primer lugar, es posible identificar similitudes en los métodos para la inclusión del juego en diferentes contextos geográficos y culturales, ya que todos los proyectos analizados usan el juego como estrategia de empoderamiento de los niños y su formación como ciudadanos políticos. Los resultados del estudio indican que el empleo del juego colectivo tiene un mayor impacto pedagógico en el aprendizaje de conceptos ambientales a partir de las relaciones entre sociedad y naturaleza, ciudadanía y acción colectiva.

Existe la tendencia en todos los proyectos a buscar un aprendizaje vivencial a través del juego al aire libre en la ciudad, a promover la convivencia y la interacción de los niños con los lugares cotidianos y su entorno, y al desarrollo

de actividades potencialmente replicables en colegios y hogares. Los datos obtenidos muestran que el enfoque de gran parte de los proyectos desarrollados responde a dos estrategias: 1) proyectos de formación para niños de orden curricular o extracurricular, los cuales están orientados a lograr un aprendizaje continuado y, 2) proyectos de formación orientados a capacitar a profesores, padres de familia y funcionarios de instituciones públicas o privadas. Esto no muestra la tendencia a implementar estrategias metodológicas compuestas, donde la formación es compartida entre niños y adultos.

A las características ya mencionadas se suma el trabajo mancomunado entre instituciones públicas y privadas; algunas, de alcance mundial o regional con ejecución en el ámbito local, lo que representa una de las estrategias más empleadas para el desarrollo de proyectos con participación infantil. Con lo anterior, es posible afirmar que

Programa / proyecto	Tipo/método/escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
<p>Maushaus Taller de Arquitectura</p> <p>Ubicación: País Vasco</p>	<p>Laboratorio de ideas que emplea contenidos temáticos del arte y la arquitectura, para el diseño de contenidos pedagógicos que promuevan la transmisión de conceptos urbanos y ambientales a través de diversas actividades.</p>	<p>Diseñar y difundir contenidos pedagógicos, que promuevan la transmisión de conceptos urbanos y ambientales a través de actividades lúdicas como el juego.</p>	<p>Las estrategias de juego y estética (Varona y Arruti, 2016) desarrolladas en el proyecto se enfocan en la intervención de los espacios verdes de la ciudad y en el juego colectivo con mayor impacto pedagógico.</p>	<p>Mediante pequeñas acciones, los participantes tienen una experiencia lúdica en torno a la arquitectura y despiertan su curiosidad hacia ella. Se desarrollan prototipado 3D a escala, así como réplica de edificios históricos e importantes a escala, a través de un lenguaje sencillo y con colores y texturas. También hay creación de disfraces de animales y juegos en torno a los roles que cada uno desempeña en la ciudad. Todo lo anterior, en ambientes urbanos reales.</p>
<p>Arqui-Ticos</p> <p>Ubicación: Costa Rica</p>	<p>Iniciativa de origen estatal, ejecutada a través de la Comisión del Colegio de Arquitectos, y la cual realiza periódicamente talleres, charlas y concursos, a fin de convocar a niños a través de sus propuestas sobre cómo sueñan que sea el espacio público de sus ciudades.</p>	<p>Ayudar a los niños a descubrir el sentido de la arquitectura y la ciudad como experiencia humana para la vida en comunidad, a partir de la aplicación de metodologías dinámicas y participativas.</p>	<p>“El conocimiento de los elementos de la arquitectura y la ciudad por parte de los ciudadanos desde tempranas edades, es un factor pedagógico necesario para la construcción de vida colectiva” (arquitecto Antonio Manrique, Uniandes, Bogotá-Colombia).</p>	<p>Programa jugar es ciudad. Talleres lúdicos creativos, obras de teatro y títeres, en parques y plazas, construcción de marionetas, intervenciones temporales en el espacio público. Se desarrollan para transmitir a los niños valores sobre cómo ser mejores ciudadanos, más sensibles y con sentido crítico. Las actividades lúdicas son desarrolladas por un grupo de colaboradores multidisciplinarios interesados en impartir conocimientos sobre la cultura ciudadana, cultura urbana y construir ciudadanía.</p>
<p>Arki-Kids</p> <p>Ubicación: Guatemala</p>	<p>Proyecto educativo privado cuyo fin es despertar el interés en los niños por su entorno, su ciudad y la historia que los rodea, por medio de la arquitectura.</p>	<p>Dar a niños y adolescentes las herramientas para vivir el espacio, a través de la exploración, la experimentación y el análisis.</p>	<p>Se promueven la convivencia y la interacción de los niños con su entorno, a través de la relación con los espacios construidos y abiertos de la ciudad. Esto desarrolla habilidades mentales en conceptos abstractos y tridimensionales, lo que les permite crear asociaciones mentales entre lo abstracto y el mundo real.</p>	<p>Los juegos se realizan para que los niños adquieran una mejor concepción del espacio, a través de la contemplación del arte, de la creatividad espacial y de la transformación del espacio, como herramientas desde la arquitectura para que transformen, creen y disfruten los espacios. Los juegos se centran, principalmente, en la construcción de elementos tridimensionales que evocan a los edificios, y dispuestos a partir de prototipos que reflejan las propuestas de intervención soñadas por los participantes.</p>

esto permite garantizar el financiamiento de la iniciativa y que el desarrollo del proyecto impactará positivamente las políticas de desarrollo de los países, al tiempo que se cumplen las metas de responsabilidad social de las empresas.

En segundo lugar, tras el análisis comparativo realizado, es posible identificar algunas diferencias entre los casos analizados. En términos de escalas de intervención, se evidencia la apuesta de algunos proyectos por impactar las políticas internacionales y los ejes estratégicos de desarrollo de la niñez, mientras que otros proyectos se insertan en planes ya establecidos para el cumplimiento de objetivos específicos en la escena

local. Se destaca el hecho de que tres proyectos analizados son de impacto mundial, desarrollados por alianzas público-privadas, apoyadas y financiadas por organismos como UNICEF y ONU-Hábitat, mientras que los demás proyectos están liderados por entes locales.

En cuanto a los métodos empleados del juego como herramienta pedagógica, aplicada a través de medios digitales o análogos en espacios abiertos, se destaca la iniciativa Block by Block, la cual es la única que se fundamenta por completo en la tecnología y centra sus esfuerzos en llevar a diferentes zonas, con diversos niveles de vulnerabilidad, el uso del videojuego Minecraft para

Tabla 4. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque en arte, arquitectura y expresión para transmitir conocimientos.

Fuente: elaboración propia (2018).

Programa/proyecto	Tipo/método/ escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
Humara Bachpan Ubicación: India	Programa desarrollado de acuerdo con la Nueva Agenda Urbana de las Naciones Unidas para la Urbanización Sostenible, con niños, jóvenes y mujeres, para hacerse escuchar y hacerlos participantes activos en la planificación y la configuración de sus ciudades a ciudades socialmente inteligentes.	Incluir a la población infantil en la campaña de concientización frente a las precauciones por tener en cuenta frente a situaciones asociadas a la contaminación atmosférica.	El enfoque se caracteriza por ser: 1) liderazgo por niños de barrios vulnerables; 2) enfoque de empoderamiento del ciclo de vida atendiendo las necesidades de los niños, y 3) a base de intervenciones con un enfoque intersectorial (los padres, las comunidades y otras partes interesadas de todos los ámbitos de vida urbana).	Los juegos y las actividades iniciales se destinan al mapeo de los barrios realizado por los jóvenes, e incluyen factores como la silueta de estos lugares, cómo están interconectadas las calles y la densidad o el número de casas que los ocupan. Posteriormente, las actividades lúdicas que incluyen acceso a plataformas digitales, se orientan a identificar, a través los ojos de los niños y los jóvenes, aspectos fundamentales, como el acceso al agua potable, letrinas adaptadas para ellos y calles iluminadas para que puedan transitar con seguridad.
Ciudades Prósperas de los Niños, Niñas y Adolescentes Ubicación: Colombia	La iniciativa se denomina <i>Barrio priorizado</i> (Modelo empleado Harlem Children's Zone). El modelo se centra, principalmente, en el desarrollo social, la salud y la educación de los niños más vulnerables.	Articular los esfuerzos de los actores públicos, privados y comunitarios, para focalizar acciones a favor de la niñez y la adolescencia, que permitan lograr avances tangibles en garantía de derechos, desarrollo urbano integral y fortalecimiento de las redes protectoras.	La estrategia se enfoca en una atención integral, desde tres enfoques: 1) económico (eje: inclusión productiva de las familias con niños, niñas y adolescentes (NNA); 2) ambiental (eje: recuperación del espacio público), y 3) social (eje: protección integral de NNA).	El modelo metodológico de formación que usó ONU-Hábitat, en convenio con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), utilizó el juego y actividades didácticas como las cartas a superhéroes, los 10 golpes, el cuento colectivo, la dinámica Maya dice, las máquinas de escribir, las fotos colectivas, contar hasta 10, la mamá gallina, las escenas teatrales, el <i>collage</i> y el fútbol loco; todas estas son acciones que generaron una apropiación del derecho a la participación.

Tabla 5. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque en la población infantil vulnerable.

Fuente: elaboración propia (2018).

el desarrollo de proyectos en el espacio público, con la que se atrae la participación de niños y jóvenes a través de esta tecnología.

La metodología empleada para la transferencia de conocimientos a niños en el proyecto Youth Fusion se diferencia de los otros casos, pues se enfoca en que son las personas jóvenes las encargadas de transmitir los conocimientos a los niños en edad escolar, y no un grupo de docentes especializados y entrenados para tal fin. La poca diferencia de edad y la concordancia generacional son empleadas de manera positiva para lograr una comunicación efectiva entre niños y jóvenes como sus tutores.

Por su parte, la iniciativa Ciudades Prósperas de los Niños, Niñas y Adolescentes, implementada en Colombia, se diferencia debido a su enfoque multipropósito. Lo anterior responde a las condiciones del contexto particular, y a la relación directa que existe entre la educación y las oportunidades reales de acceso a ella por parte de los niños y sus familias.

En cuanto a los efectos económicos, el estudio evidenció que, en relación con el contexto socioambiental que define el nivel de exposición y la resiliencia de los habitantes para reponerse ante un eventual evento, Humara Bachpain se enfoca en barrios vulnerables, que es la población destino de las iniciativas, al igual que en

características diferenciales, como la condición socioeconómica, el nivel de vulnerabilidad frente a riesgos ambientales urbanos, y sociales, como el poco acceso a la educación. Este enfoque en poblaciones vulnerables aumenta el riesgo del proyecto, en cuanto a factores como la accesibilidad, la seguridad y la aceptación en las áreas objeto de estudio.

En cuanto a las diferencias de tipo cultural, el estudio muestra que en los países europeos se ha avanzado más en el reconocimiento de los niños como sujetos políticos, y su formación está orientada a eso, por lo cual dichos proyectos tienen mayor desarrollo y aceptación. Así mismo, el abordaje conceptual de los proyectos de manera integral que reúne la participación de actores diversos en torno a la niñez, determina los objetivos y los alcances de este. No es lo mismo involucrar únicamente a los niños en la estrategia que involucrar empresas, instituciones, padres de familia y profesores que apoyen el proceso.

Las diferencias definidas por el contexto están relacionadas con el nivel de seguridad para el trabajo con los niños en el espacio público, lo que influye en su nivel de autonomía: caminar solos o acompañados, si pueden vivir la ciudad de manera autónoma y si las actividades planteadas necesariamente deben realizarse en un lugar confinado y controlado.

Programa/proyecto	Tipo/método/ escala de intervención	Objetivo(s)	Desarrollo teórico-conceptual	Descripción de los juegos
<i>Vision Zero Initiative</i> Ubicación: Suecia	Plataforma para el conocimiento y la tecnología recopilados sobre la seguridad del tráfico en Suecia. Fundado por el Gobierno sueco y la industria de ese mismo país, resume el enfoque sueco de la seguridad del tráfico.	Planear e implementar estrategias de diseño y operación viales, orientadas a incrementar la seguridad de los niños en las vías.	Consiste en un campo de juego natural con variedad de actividades de aventura que suponen un riesgo manejable para los niños de diferentes edades. De esta manera, los niños deben enfrentarse a diferentes ambientes naturales que podrían ser un riesgo en términos reales.	Las actividades lúdicas en las que se incluye a los niños se concentran en el levantamiento y el diagnóstico de las condiciones particulares de un sector de la ciudad. Para esto se emplea la plataforma de <i>UrbanLogiq</i> , que agrega datos aislados de tráfico y colisión (en el espacio y el tiempo), para que sirvan como una imagen operativa común. Esta información brinda ayuda para informar las decisiones de proceso, políticas y planificación para lograr <i>Visión Zero</i> .
<i>Block by Block</i>	Organización benéfica creada en 2016 por Mojang y Microsoft para apoyar el trabajo de ONU-Hábitat con el espacio público y <i>Minecraft</i> .	Mejorar los espacios públicos en todo el mundo; principalmente, en las comunidades más vulnerables de los países en desarrollo, lo cual incluye el aprendizaje de conceptos ambientales que reduzcan su vulnerabilidad.	El valor del espacio público a menudo se pasa por alto; especialmente, en los países en desarrollo. Por tal razón, este proyecto se desarrolla en dicho espacio: a través del videojuego <i>Minecraft</i> , se involucra a niños y jóvenes en el proceso de planificación de las ciudades.	Los programas de juego pueden mejorar la práctica del diseño urbano convencional y planificación. Este proyecto emplea el videojuego <i>Minecraft</i> para empoderar a las personas, incluyendo a los niños, que hacen parte de poblaciones vulnerables. Mientras los niños juegan en <i>Minecraft</i> , tienen la posibilidad de rediseñar los espacios urbanos que frecuentan, de acuerdo con sus necesidades manzana por manzana.

En el ámbito institucional, específicamente en lo relacionado con los esquemas pedagógicos de cada ciudad, y en qué tan flexibles son para involucrar este tipo de proyectos en la malla curricular o extracurricular, se tienen grandes diferencias entre una iniciativa y otra, pues se evidenció que si el proyecto cuenta con el apoyo institucional, tiene más probabilidades de ser exitoso y de tener un desarrollo sostenido en el tiempo.

Por último, se mencionan las diferencias de tipo político, ya que dentro de las funciones de los gobiernos locales está la definición de las prioridades municipales. A través del juego, los ciudadanos pequeños reúnen experiencia sobre la naturaleza urbana y se afianzan como ciudadanos independientes y políticos. El desarrollo de experiencias en este sentido varía mucho entre zonas y lugares en las ciudades de América Latina: en la región, la dimensión de implicación activa del ciudadano en el uso y la evolución de su ciudad no es una práctica extendida (Alderóqui y Penchansky, 2007).

Conclusiones

Después del análisis de los casos de estudio según las categorías propuestas, es posible identificar las siguientes tendencias en la aplicación de metodologías utilizadas para promover la partici-

pación infantil en procesos urbanos: 1) El mejor espacio para el aprendizaje sobre temas urbanos y ambientales de los niños es la ciudad en sí misma: “la ciudad enseña”; 2) El conocimiento de los elementos de la arquitectura y la ciudad por parte de los ciudadanos desde tempranas edades es un factor pedagógico necesario para la construcción de vida colectiva y política, y 3) El juego estimula en el aprendizaje social, de interacción y de experimentación (Pinheiro, 2012); dicho estímulo se fundamenta en la convivencia y la interacción de los niños con su entorno.

Existe una relación directa entre el interés de los niños en participar y la forma como se lleva a cabo esta participación. A través del juego, los niños y los jóvenes encuentran un lenguaje conocido para expresar sus ideas y sus posiciones. El juego es una actividad innata; por tal motivo, a través de actividades lúdicas se crea un canal de comunicación fluido con un doble propósito: aprender y comunicar.

Tras el análisis de los casos de estudio, es posible afirmar que las intervenciones están orientadas a diseñar e implementar diferentes metodologías en torno al juego, que permitan tener un acercamiento más directo a los niños y los jóvenes, en términos de diagnóstico, diseño e implementación de programas y proyectos urbanos. El juego es empleado como el medio

Tabla 6. Programas y proyectos urbanos que incluyen participación infantil, con enfoque en desarrollo de base tecnológica.

Fuente: elaboración propia (2018).

para alcanzar los objetivos de los proyectos en el menor tiempo posible, porque, después de todo, estos proyectos se fundamentan en la participación del colectivo infantil.

El presente estudio evidencia la puesta en valor del papel que cumplen los niños como ciudadanos, y del esfuerzo inevitable por transmitirles información la necesaria a fin de obtener

ciudadanos más comprometidos con los asuntos ambientales de las ciudades, desde diferentes estrategias y enfoques metodológicos, y teniendo como pilar el juego. El objetivo final es compartido; estas iniciativas buscan otorgarles a los niños el poder para decidir sobre su futuro, el empoderamiento necesario para ser ciudadanos despiertos y activos.

Referencias

- Agud, I. y Novella, A. (2016). *Los consejos infantiles y el diseño de espacios públicos. Una propuesta metodológica*. DOI: 10.13042/Bordon.2016.68105
- Alderóqui, S. y Penchansky, P. (2007). *Ciudad y ciudadanos. Aportes para la enseñanza del mundo urbano*. Editorial Paidós. <https://es.scribd.com/doc/163241540/Alderóqui-Penchansky-Ciudad#download>
- Bernard van Leer Foundation. (2016). *Play-full and Playfull cities: The infrastructure of the play in Netherlands*. https://issuu.com/the-cityofplay/docs/playfu_l_cities_netherlands
- Birkmann, J., Garschagen, M., Krauke, K., y Quang, N. (2010). Adaptive urban governance: new challenges for the second generation of urban adaptation strategies to climate change. *Sustain Sci*, 5, 185-206. <https://doi.org/10.1007/s11625-010-0111-3>
- Block by Block. (2020). *About Block by Block*. <https://www.blockbyblock.org/about>
- Borja, J., y Muxí, Z. (2000). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. <https://www.academia.edu/7593757/El-espacio-publico-ciudad-y-ciudadania-jordi-borja>
- Cárdenas, A. L. (2006). *Sistematización de la metodología PUI (PUI Nororiental)*. Alcaldía de Medellín.
- Chiquitectos. (2015). *Chiquitectos Talleres de Arquitectura*. España. <https://www.chiquitectos.com/>
- Christie, S., y Lauzon, A. (2014). *The role of after school-programs in promoting youth inclusion in rural and small communities: The case of the fusion youth and technology centre, Ingersoll, Ontario*. <https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/849>
- Consejo Nacional de la Infancia. (2016). *Estudio Espacios públicos urbanos para niños/as y adolescentes realizado por Estudios y Consultorías Focus Limitada en conjunto con Fundación Patio Vivo*. Santiago, Chile. http://es.iipi.cl/documentos_sitio/87745_IIPi-000027_Estudio_ESPACIOS_PUBLICOS_URBANOS_PARA_NINOS_NINAS_Y_ADOLESCENTES.pdf
- Corona, Y., y Morfín, M. (2001). *Diálogo de saberes sobre participación infantil*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. <http://www2.compromisoeducativo.edu.uy/sitio/wp-content/uploads/2014/05/dialogo-de-saberes-sobre-participaci%C3%B3n-infantil.pdf>
- Dale, R. A. (1999). *Participación Infanto-Juvenil: Un reto social*. OPS/OMS. http://www2.ops.org.sv/adolesc/tc/participacion_social.htm
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Easley, L., Barendsen, B., y Hoe, M. (2015). *Design thinking guide evaluation*. https://www.dfcworld.com/file2015/research_2.pdf
- Ferguson, M., Frecha, L., y Herzog, C. (2015). *Fusion youth activity and technology centre: Case study report*. ON: Community Engaged Scholarship Institute. <https://atrium.lib.uoguelph.ca/xmlui/handle/10214/8902>
- Freeman, C., Van Heezik, Y., Hand, K., y Stein, A. (2015). *Making cities more child and nature-friendly: A child-focused study of nature connectedness in New Zealand cities*. 10.7721/chilyoutenvi.25.2.0176
- Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens: A study in the play-elements in culture*. http://creativegames.org.uk/modules/Intro_Game_Studies/Huizinga_homo_ludens_Chapter_Nature_Significance-1949.pdf
- Humara Bachpan. (2018). *Annual-Report-2017-18*. <https://humarabachpan.org/wp-content/uploads/2019/07/Annual-Report-2017-18.pdf>
- IPCC. (2007). *The Intergovernmental Panel on Climate Change. AR4 (Fourth Assessment Report): Climate Change 2007, The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. New York, USA. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf
- Juul, J. (2001). Games Telling Stories? *Game Studies Issue 1*. <http://www.gamestudies.org/0101/juul-gts/>
- Klisy, A. y Fonseca, E. (2008). *Brincar e Ler para Viver: um guia para estruturação de espaços educativos e incentivo ao lúdico e à leitura*. Instituto Hedging-Griffo.
- López, I. M., y Valenzuela, G. E. (2015). Niños y adolescentes con necesidades educativas especiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.02.004>
- Mathews, S. (2005). *The Fun Palace: Cedric Price's experiment in architecture and technology*. <https://pdfs.semanticscholar.org/e328/7ba8c24b84d413b81a7cb19030ead6248c87.pdf>
- Ministerio de Educación. (2019). *Guía operativa para la prestación del servicio de atención integral a la primera infancia*. Ministerio de Educación Nacional https://www.mineducacion.gov.co/primerainfancia/1739/articles-178515_archivo_pdf_ruta_version_febrero_2009.pdf
- Moser, G. (2003). La psicología ambiental en el siglo 21: el desafío del desarrollo sustentable. *Revista de Psicología*, 11-17. Doi:10.5354/0719-0581.2012.17386
- Mustapa, N. (2015). Repositioning children's developmental needs in space planning: A review of connection to nature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 170(2015), 330-339.
- Navarro, A. (2016). TEDxUPValencia [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=bPwWDCbMRTE>
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating and using knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates.
- ONU. (2008). Informe sobre el desarrollo Humano 2007/2008 - Resumen. *La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. UN DP. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2010/7709.pdf>
- Ortiz, A. (2005). *Didáctica lúdica. Jugando también se aprende*. Centro de Estudios Pedagógicos y didácticos.
- Pinheiro, M. T. (2012). *El jugar de los niños en espacios públicos*. Universidad de Barcelona. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/96172/02.MTPA_TEXTO_CASTELLANO.pdf?sequence=2
- Pulido, M. (2005). *Juegos ecológicos, metodología para la educación ambiental*. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2005_10pulido_tcm30-163629.pdf
- Rodríguez, P. y Rodríguez, A. (2015). La ciudad para la educación. *Apuntes* (8). <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/APUNTE08-ESP.pdf>
- Sánchez, R. (2013). *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*. CEPAL, Interamerican Institute for Global Change Research. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/1/S2013813_es.pdf
- Trilla, J. (2005). La idea de ciudad educadora y escuela. *Revista Educación y Ciudad*, (7), 73-106. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/219>
- UNICEF. (2013). *El desarrollo sostenible empieza con unos niños seguros, sanos y bien instruidos*. https://www.unicef.org/agenda2030/files/SD_children_FINAL_SP.pdf
- UNICEF. (2014). *Informe anual del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF*. https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_Annual_Report_2014_Spanish.pdf
- UNICEF. (2019). *Ciudades amigas de la infancia en América Latina y el Caribe*. <https://www.unicef.org/lac/media/9751/file/PDF%20Ciudades%20amigas%20de%20la%20infancia%20en%20ALC.pdf>
- Whitzman, C., Worthington, M. y Mizrahi, D. (2010). The journey and the destination matter: Child-Friendly Cities and children's right to the City. *Built Environment*, 36(4), 474-486. 10.2148/benv.36.4.474.
- Williams, S. (2017). *Cities Alive. Diseñando para la infancia urbana*. Arup.
- Wright, M. (1954). *Character and social structure. The Psychology of Social Institutions*. <https://archive.org/details/charactersocial00gert/page/68>
- Youth Fusion. (2011). *Creative youth empowerment: Intellectually engaging students in learning*. Official Document. 6708, rue Saint-Hubert Montreal (Quebec) H2S 2M6.



Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS 11

Reflexiones desde Colombia y Costa Rica

Land Management and its implications with SDG 11 Reflections from Colombia and Costa Rica

Tania Giraldo-Ospina

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales (Colombia)

Félix Zumbado-Morales

Universidad de Costa Rica (Costa Rica)

Tania Giraldo-Ospina

Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Manizales, Colombia.

Integrante, Grupo de Investigación en: Arquitectura, Medios de Expresión y Comunicación y Gestión de la Infraestructura de Transporte y del Espacio Público.

 <https://orcid.org/0000-0002-7643-8565>

 tgiraldoo@unal.edu.co

Félix Zumbado-Morales

Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS). Integrante, Comité de la Maestría Interdisciplinaria en Gestión Ambiental y Ecoturismo, Universidad de Costa Rica. Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0002-0854-4403>

 felix.zumbado@ucr.ac.cr; felzum@gmail.com

Giraldo-Ospina, T. y Zumbado-Morales, F. (2020). Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS 11. Reflexiones desde Colombia y Costa Rica. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 141-152. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.3033>



doi.org/10.14718/RevArq.2020.3033

Resumen

El artículo se centra en el ordenamiento territorial y su relación con el desarrollo sostenible, y hace énfasis en la necesidad de incorporar un enfoque sistémico en los procesos de planeación y gestión. En la primera parte se presenta una síntesis de conflictos territoriales relacionados con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (ODS 11), que se basa en la experiencia profesional en planificación territorial en Colombia y Costa Rica. En la segunda parte se comparan dos casos de estudio, los cuales se seleccionaron para ejemplificar las lecciones aprendidas. Muchos de los conflictos territoriales en las ciudades analizadas se apoyan en la carencia del uso de un enfoque sistémico en los análisis territoriales. El principal aporte de este artículo consiste en identificar la necesidad de armonizar el ordenamiento territorial y ambiental en la gestión del territorio, dentro del marco del ODS 11, para reducir los conflictos territoriales.

Palabras clave: Ordenamiento urbano; desarrollo sostenible; expansión urbana; zona urbana; desarrollo urbano;

Abstract

The article focuses on land use planning and its relation with sustainable development, emphasizing the need to incorporate a systemic approach in the planning and management processes. In the first part, it presents a synthesis of territorial conflicts related to Sustainable Development Goal 11 (SDG 11), based on their professional experience in territorial planning in Colombia and Costa Rica. In the second part, two case studies are compared, which were selected to exemplify the lessons learned. Many of the territorial conflicts in the cities analyzed are based on the lack of the use of a systemic approach in territorial analyzes. The main contribution consists of identifying the need to harmonize territorial and environmental planning in the management of the land within the framework of SDG 11 to reduce territorial conflicts.

Keywords: Urban planning; sustainable development; urban expansion; urban area; urban development;

Recibido: noviembre 21/2019

Evaluado: mayo 20/2020

Aceptado: junio 19/2020

Introducción

La modificación del entorno es un tema que compete a los seres vivos en toda la naturaleza; de ella hay muestras de su relevancia en todos los ecosistemas, sin importar los tamaños o las escalas de estos. Las maneras como los seres vivos modifican su entorno se pueden ejemplificar con las construcciones que hacen las hormigas bajo el suelo, al igual que con los termiteros en los árboles y la elaboración de nidos de las aves, entre otros. En el caso del ser humano, la escala de las poblaciones, el impacto y la magnitud de los cambios en el medio que provoca la especie han ocasionado que el tema de la gestión de los territorios sea prioritario para la búsqueda de la preservación de la supervivencia del planeta.

El desarrollo de las ciudades a escala mundial es muy desigual. Cada región tiene sus particularidades; sin embargo, existen lecciones aprendidas que muestran que es necesario un cambio de paradigma y un rumbo diferente si se quiere lograr un desarrollo que se base en la sostenibilidad. Cohen (2015) establece que el proceso de urbanización es un tema concerniente a la agenda global, donde las ciudades absorberán el crecimiento de la población mundial en el futuro cercano.

En el caso de Latinoamérica, sus territorios se enfrentan a grandes retos que son diferentes según sean las condiciones de los países y su historia. Algunos retos que se comparten —junto a la lucha contra el cambio climático y la búsqueda de crear ciudades resilientes y con bajas emisiones de carbono— son los relacionados con la mejora en los sistemas de movilización masivos de pasajeros por medio del transporte público sostenible. Otros retos incluyen la protección de las fuentes de agua potable, la reducción del déficit de espacio público, la disminución de los índices de pobreza y desigualdad, la lucha contra la corrupción, la mejora de los sistemas de educación y salud y la generación de alianzas público-privadas para el desarrollo de modelos de crecimiento económico que se apoyan en la sostenibilidad. Estos propósitos se complejizan por la presencia de migración interna rural-ciudad y externa entre

países emisores y receptores, la presión por expandir la frontera agrícola, la deforestación, el uso insostenible de los recursos naturales, la baja cobertura del tratamiento de aguas residuales y el manejo inadecuado de residuos sólidos, entre otros.

Para crear una política pública que permita contrarrestar y evitar estos impactos negativos, es necesaria la incorporación del ordenamiento territorial dentro de los ejes de trabajo prioritarios en cada nación. La gestión de los territorios que se basan en los principios de la sostenibilidad permiten que se puedan dar un crecimiento urbano con mayor equilibrio y una menor cantidad de impactos ambientales. En este punto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) planteó un eje transversal, o eje guía, que se convirtió en el punto de enlace para lograr que las naciones trabajen en acciones específicas, encaminadas a fomentar el avance en la sostenibilidad por medio del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030 (PNUD, 2015). Estos objetivos representan el mayor esfuerzo global por modificar el rumbo de la humanidad.

Cohen (2006) establece la importancia que tendrán las zonas de expansión de las ciudades para soportar el incremento poblacional que se espera en los próximos 30 años, lo cual evidencia conflictos territoriales y establece que los Objetivos de Desarrollo del Milenio son una guía de trabajo para tratar de minimizar los impactos negativos en la estructura de las zonas circundantes de la ciudad. Bugliarello (2006) refiere cuestionamientos de gran importancia y que ameritan la reflexión para este trabajo; por ejemplo, el autor se pregunta en su texto: ¿Puede el proceso de urbanización a baja y gran escala en los escenarios actuales, ser sostenible? ¿Cuáles son los impactos de los procesos urbanizadores mundiales en la sostenibilidad global?

Desde la experiencia desarrollada por los autores de este trabajo, se busca ejemplificar los retos de dos ciudades latinoamericanas en temas de ordenamiento territorial y ordenamiento ambiental, lo cual ha generado lecciones aprendidas que podrán servir de referencia para aquellos interesados en el tema. En las políticas de ordenamiento territorial de Colombia y de Costa Rica ha predominado un enfoque de planificación física con énfasis urbanístico o municipal (Massiris Cabeza et al., 2012). El presente trabajo se centró en el análisis de la interacción de las zonas urbanas con su entorno rural, para así establecer reflexiones en torno a los principales problemas que se presentan en dichos espacios y analizar casos en los que se han generado conflictos territoriales asociados.

En el caso de Costa Rica, el trabajo se enmarca dentro de los procesos de investigación desarrollados por el equipo de trabajo interdisciplinario del Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS), de la Universidad

de Costa Rica (UCR). Este programa de investigación fue creado en 1991, y tiene como uno de sus ejes de trabajo principales la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con la gestión territorial y la sostenibilidad. Este producto académico se deriva de proyectos de ordenamiento territorial como el Plan Regulador y los Índices de Fragilidad Ambiental de la isla Chira (código 463-2018), el Plan Regulador del cantón de Garabito (código 743-2018) y el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón de Orotina (código 1780-2018).

En el caso de Colombia, el presente artículo surge del proyecto de investigación *Estudios Urbanos* (código HERMES 47256), el cual tiene como objeto contrastar los alcances de normas urbanas con los resultados obtenidos en la materialización del espacio público de ciudades latinoamericanas, con lupas en zonas urbanas nuevas, incluyendo suelos de expansión. Este proyecto de investigación fue elegido mediante convocatoria interna de la Universidad Nacional de Colombia para conformar y fortalecer grupos y redes de investigación.

El trabajo resalta las lecciones aprendidas en cuanto a la importancia de la gestión en los procesos de ordenamiento territorial y cuán necesario es que las entidades encargadas de la investigación o la gestión de proyectos relacionados con ordenamiento territorial incluyan en sus ejes de trabajo el proceso de gestión, sistematización y publicación de lecciones aprendidas. Estos aprendizajes son de gran ayuda para la toma de decisiones en temas relacionados con la creación de política pública en ordenamiento territorial, servicios ecosistémicos, participación ciudadana y ordenamiento ambiental, entre otros.

Conflictos en zonas limítrofes, lo rural y urbano y una frontera difícil de definir

Uno de los problemas principales durante los procesos de zonificación es el establecimiento de los bordes y la predicción de los impactos en las decisiones de zonificación, aspecto confirmado por la experiencia desde Costa Rica en su desarrollo de planes de ordenamiento territorial desde el ProDUS, de la Universidad de Costa Rica.

Otros investigadores han analizado el tema o dictado referencias sobre este en sus trabajos. Por ejemplo, Phillips (2003) analizó la importancia de la participación social en la toma de decisiones referidas a áreas protegidas y su incursión en el ordenamiento de los territorios; Brockington et al. (2008) analizaron los conflictos relacionados con las áreas protegidas y su entorno; Carvalho-Ribeiro et al. (2013) plantearon la importancia del uso del suelo actual en la toma de las decisiones relacionadas con la creación de zonas; Juffe-Bignoli et al. (2014) establecieron la importancia de considerar las áreas protegidas en la toma de decisiones referidas al ordenamiento territorial; Jiang (2015) analizó las dinámicas de la ciudad y su estructura; Kleeman et al. (2017) analizaron los patrones de crecimiento en

las zonas periurbanas de Ghana, y Wang (2018) investigó el tema de la urbanización y su efecto en los espacios naturales circundantes.

El tema ambiental y su papel en los conflictos de gestión territorial

El desarrollo del territorio requiere una articulación entre el ordenamiento territorial y el ambiental en cuanto a sus estrategias de planeación, con el fin de propiciar una gestión articulada y coherente (Rinaudo, 2004); sin embargo, esta coordinación no siempre se cumple, y se producen, simultáneamente, distintos escenarios de planificación y conflictos que dificultan los procesos, lo cual genera un aumento en el gasto público (Giraldo-Ospina, 2007).

El ordenamiento territorial es una función pública del Estado que consiste en un conjunto de acciones concertadas para asegurar el desarrollo equilibrado de un espacio geográfico delimitado, que atienda los intereses de una población bajo principios rectores definidos por el Estado, dentro de un marco institucional e instrumentos que permitan la planificación, la gestión, la ejecución y la rendición final de cuentas. La incorporación de la dimensión territorial y la ambiental lleva al planteamiento de la territorialización del desarrollo (Massiris Cabeza et al., 2012).

El ordenamiento ambiental también es una función pública del Estado. Consiste en garantizar la sostenibilidad del territorio a través de un equilibrio entre la oferta natural y la demanda social, y en mantener la biodiversidad y la conservación, así como la prestación de los servicios ecosistémicos; por tanto, las acciones del ordenamiento territorial quedan supeditadas a las capacidades de la oferta natural. Los problemas ambientales surgen cuando estos límites se sobrepasan (Giraldo-Ospina, 2007). La determinación de balances entre las dimensiones ecológica, social y cultural debe complementarse con una voluntad política y un interés ambiental, entendidos como una posibilidad para el desarrollo (Hernández Peña, 2010).

Lo anterior requiere un enfoque sistémico, la articulación de políticas y la unificación de criterios entre las autoridades que regulan el uso, el manejo y la ocupación del territorio, y las autoridades que definen las determinantes ambientales; es decir, el carácter de soporte de la planeación de los territorios. Sin esta articulación se dificulta la aplicación de las políticas en el ámbito local, lo que genera conflictos que se materializan al momento de concretar acciones en el territorio y, en consecuencia, impide la puesta en marcha de los ODS. Los espacios geográficos requieren coordinación y un trabajo conjunto entre entidades.

Aunque los servicios ecosistémicos son reconocidos por la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, estos no reciben la atención adecuada en la formulación de

políticas públicas y normativas municipales; por tanto, la inversión es insuficiente en cuanto a su protección y su ordenación (FAO, 2020).

El reconocimiento del ordenamiento ambiental del uso del territorio controla y actúa sobre la planeación física, en aspectos como la clasificación del suelo municipal, los usos del suelo, el perímetro urbano y las áreas de expansión de la ciudad. De este modo, lo ambiental orienta la regulación del sistema construido para evitar desbalances en el ordenamiento territorial.

Si bien la apertura de lo ambiental hacia una construcción social está supeditada a una politización (Brand, 2001), se torna sensible a posturas políticas y mediáticas, y el ciudadano puede pasar a ser un instrumento de estas. En muchos contextos, dicha característica ha generado que el tema se utilice como herramienta para la desinformación y el impulso de campañas políticas.

Para actuar a favor del ambiente es necesario lograr una concientización social y una planificación que supere los polígonos representados en mapas e incorpore el desarrollo de valores sociales (Andrade et al., 2014), donde la sociedad asume la condición de agente promotor de cambios; ello, a su vez, requiere educación ambiental, acceso a la información y participación ciudadana, como herramientas para la construcción de una democracia participativa (Pérez, 2019).

Lo anterior implica convertir la política ambiental en un tema de política social que involucre al ciudadano común. "Las autoridades ambientales y la ciudadanía crean y viven mundos ambientales distintos, el uno técnico y objetivo, el otro sensorial y subjetivo" (Brand y Prada, 2003, p. 152). En consecuencia, lo ambiental se convierte en un asunto polémico entre visiones conservacionistas y transformadoras del territorio. El problema radica en que no existe coordinación ni una relación armónica entre el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible, sino que persiste una visión segregada del territorio, *con visiones focalizadas en sus objetos de estudios*; por un lado, el medio natural, y por otro, el construido (Giraldo-Ospina, 2007). Por lo tanto, el cumplimiento del ODS11 se dificulta en el momento de conectar lo ambiental y lo físico-territorial.

Ejes clave en el futuro del desarrollo territorial y ambiental de la región

Una de las grandes paradojas de la región latinoamericana consiste en que, a pesar de su riqueza natural, es poco el avance en cuanto a gestión territorial, que se basa en un enfoque sistémico y, específicamente, en la cuantificación, la generación y la implementación de normas para proteger los servicios ecosistémicos que se generan. Es necesario que aquellos que toman las decisiones en temas de gestión del territorio consideren el ordenamiento ambiental un aspecto clave en la generación de la política pública, y que armoni-

cen los instrumentos de planificación, gestión y financiación según los ODS.

Colombia, al igual que Brasil, “son los dos países con la legislación nacional más integral de desarrollo urbano” (Smolka y Furtado, 2014, p. 13). Aunque Colombia se destaca en el contexto latinoamericano por la incorporación de instrumentos de planeación, gestión y financiación en las normas urbanísticas para abordar los retos de la política pública nacional, en algunas ciudades se presentan dificultades para su implementación o quedan limitados a regulaciones específicas que no se llevan a cabo. Si bien las soluciones basadas en la naturaleza son frecuentes en contextos académicos, es poco el avance en la materialización de estos buenos propósitos. La expansión descontrolada de los centros urbanos y el crecimiento de las zonas periurbanas en sectores de alta fragilidad son muestra de la falta de integración del componente ambiental en el tema del desarrollo territorial.

Metodología

La metodología de trabajo se realizó en dos fases. La primera fase consistió en la síntesis de los principales conflictos territoriales relacionados con la interacción entre las zonas urbanas y las rurales y relacionados con el objetivo 11 Ciudades Sostenibles de los ODS de la ONU. Estos fueron identificados por los autores durante los años de trabajo en las organizaciones a las que representan desde Colombia y Costa Rica.

Para organizar y sistematizar la información sobre los conflictos territoriales se procedió a revisar las lecciones aprendidas de la experiencia en temas de ordenamiento territorial, siguiendo el principio desarrollado por el Project Management Institute (2013), y descrito en el texto del Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Como primer paso, los autores identificaron y clasificaron las lecciones aprendidas en las siguientes categorías: normatividad, gestión territorial, conflictos territoriales y servicios ecosistémicos. En un segundo paso se procedió a caracterizar las categorías con los conocimientos de cada investigador, para lograr, posteriormente, agrupar las lecciones en el listado de los principales conflictos territoriales.

Para la segunda fase se hizo la selección de un caso en cada país. Los casos se eligieron de acuerdo con el criterio de los autores, tiempos similares, la disponibilidad para obtener información, la factibilidad para acceder a datos del proceso previo, del conflicto territorial y la existencia de condiciones semejantes que permitieran un proceso de comparación y desarrollo de lecciones aprendidas. Para recopilar la información se utilizaron disposiciones normativas, actos administrativos y noticias relacionadas con el tema; en especial, las relacionadas con el conflicto territorial en cada caso. No se hicieron consultas a los actores involucrados en el conflicto, a fin de

limitar esta investigación a las decisiones judiciales en materia de ordenamiento territorial.

Se analizaron dos casos de estudio de condiciones similares sobre proyectos de urbanización en áreas de expansión urbana en Manizales (Colombia) y en San José (Costa Rica), que fueron suspendidos por decisiones judiciales. El caso de Manizales corresponde al proyecto de urbanización Tierra Viva, en suelo de expansión urbana, y el caso de Costa Rica, al proyecto La Arboleda, junto a la loma Salitral. Los proyectos tienen límite con reservas ambientales y tuvieron licencias de urbanización de conformidad con la norma vigente al momento de radicar los proyectos.

Es necesario aclarar que en este documento no se realizan señalamientos sobre la validez o no de los argumentos de las partes involucradas en los conflictos territoriales expuestos. El señalamiento sobre la legalidad o no de los eventos corresponde al sistema judicial de ambos países. El documento hace énfasis en la existencia de conflictos que guardan relación directa con el tema del ordenamiento territorial y la gestión ambiental, enmarcado dentro de los ODS, desde un punto de vista técnico e investigativo.

En ambos casos, los constructores debieron suspender su desarrollo inmobiliario. En el caso de Manizales, la constructora ya había iniciado obras, mientras que en la ciudad de Costa Rica, aún no. Ambas constructoras apelaron la decisión tomada por el juez, y en las movilizaciones sociales los desarrolladores de los proyectos fueron considerados detractores ambientales. Se presentan los cambios ocurridos en la normatividad y las complejidades sobre la clasificación de suelo junto a zonas protegidas. La expedición de licencias y la construcción, para el caso de Colombia, se hicieron de conformidad con las normas vigentes para aquellos momentos.

Resultados

Fase 1. Síntesis de los principales conflictos territoriales relacionados con el ODS11

A partir de los conflictos territoriales relacionados con la interacción de las zonas urbanas y rurales y relacionados con el ODS11, se identificaron lecciones aprendidas en los proyectos de ordenamiento territorial en los que han participado los autores. Estas se agruparon según las categorías que se describen a continuación.

Normatividad

- Legislación desactualizada con respecto a los avances en temas de gestión ambiental y ordenamiento territorial.
- Carencia del enfoque de sistemas en la base normativa para la generación de ordenamiento territorial.

- Normas urbanísticas de cesión de suelo con destino a espacios públicos para áreas de expansión y densificación urbana sin considerar la nueva demanda de espacio público per cápita.
- Ausencia de áreas de amortiguamiento en las áreas silvestres protegidas (por ejemplo, Parques Nacionales) y las zonas circundantes. Este tema es crítico en sitios donde no se cuenta con planes de ordenamiento y se ha desarrollado el turismo sin planificación, lo cual genera impactos negativos en el entorno.
- La proliferación de suelos de expansión y suelos suburbanos en municipios vecinos, sin considerar la posibilidad de procesos de renovación urbana o redesarrollo. Esto ha aumentado el área urbanizada de las ciudades, y en algunos casos, sin un incremento proporcional al número de habitantes, y por ende ha llevado a un mayor consumo del suelo con vocación agrícola, o bien, a cada vez más presión inmobiliaria sobre suelos contiguos a áreas de interés ambiental.
- Falta de protección al acceso público a los sitios de recreación tradicionales de pobladores de comunidades rurales, como ríos o pozas. La falta de planificación en el tema permite que se cierren los accesos y se corte el recurso de esparcimiento tradicional en las comunidades.
- Las normas de ordenamiento territorial promueven la expansión de las ciudades donde el suelo es más barato; en consecuencia, hay mayores costos de transporte por su localización periférica. Mientras tanto, se produce hacinamiento en las áreas céntricas de las ciudades, deterioro de las construcciones y suelo costoso.
- Existencia de una planificación ambiental de un paisaje regional sin relación con la planificación física del paisaje urbano.
- Falta de estudios para identificar las zonas de producción de servicios ecosistémicos y carencia de políticas públicas para su gestión sostenible.
- Adopción de normas sobre ampliación del perímetro urbano sin considerar mercados de suelo ni implicaciones de zonas alto valor ambiental o proveedoras de servicios ecosistémicos contiguas al suelo urbano.
- Dificultad para generar e implementar normas enfocadas en mitigar los efectos del cambio climático en cuanto al incremento de: los deslizamientos inducidos por la lluvia; la temperatura, con aumento del consumo energético en refrigeración, deterioro de la infraestructura por esfuerzos térmicos en los asfaltos y los concretos de las calles y los espacios públicos, y la temperatura que eleva la cota de enfermedades endémicas de climas cálidos tropicales, como el dengue hemorrágico.
- Normativas desactualizadas en temas de incorporación de las dinámicas de los mercados de suelos y la creación de valor del suelo.

Gestión territorial

- Aún no se logra desligar el tema de la política en las decisiones que son netamente técnicas, sino que se logra, muchas veces, la obstrucción de las herramientas de planificación.
- Dificultad para poner en práctica instrumentos de financiación y gestión con el fin de mitigar los efectos del cambio climático.
- Falta de protección de las zonas de alta vocación agropecuaria, por la inexistencia de una zonificación que regule los usos y las coberturas.
- Ausencia de estudios de mercado del suelo, lo que incrementa el valor del suelo urbano y disminuye las áreas de las viviendas, en detrimento de la calidad de vida urbana.
- Diseño del transporte público, desfasado con los postulados del desarrollo sostenible.
- Dificultad para la protección de fuentes de abastecimiento de agua potable o sus zonas de recarga acuífera, por la carencia de estudios hidrogeológicos.
- Carencia de planes de reforestación urbana: se debería propender por la reforestación de zonas verdes urbanas con especies nativas que sean fuente de hospedaje y alimentación de especies como insectos, aves y mamíferos, entre otros.

Conflictos territoriales

- Se desarrolla la planificación centrada en el desarrollo urbano, y se olvida así la integralidad que debe existir con las zonas rurales, que, a su vez, son las que generan los recursos ecosistémicos que dan sostén a las poblaciones urbanas.
- Conflictos relacionados con la presión por disminuir las zonas o los anillos de contención del crecimiento urbano regional.
- Invasión de las áreas de protección de cauces, como los ríos.
- Carencia de pasos para la vida silvestre en carreteras que atraviesan zonas boscosas, áreas protegidas y humedales.
- Invasión de zonas de ladera para construcción de asentamientos humanos.
- Construcción de urbanizaciones y de condominios en zonas alejadas de los centros urbanos y de las fuentes de trabajo. Lo anterior dificulta aspectos como el transporte público colectivo, la recolección de residuos, la gestión de aguas residuales y el acceso a zonas de recreo, entre otras.
- Destrucción de recursos arqueológicos.
- La inapropiada planificación lleva a generar expansión y cambios de uso del suelo sin control, lo que genera ciudades dispersas y con problemas ambientales y de transporte.
- La desigualdad como fuente de conflictos territoriales es un problema no resuelto que genera la creación y la expansión de los asentamientos informales.

- Ciudades con grandes deficiencias en la producción de suelo urbanizable, y que generan conflictos territoriales de gran magnitud.
- Poca regulación de los fraccionamientos del suelo en zonas con vocación agropecuaria, lo que puede generar pérdida de competitividad del sector agro productivo y fomentar poblados dispersos, donde el costo es mayor para los municipios y para el gobierno nacional en cuanto a la provisión de servicios básicos.

Servicios ecosistémicos

- Falta información para la toma de decisiones; se carece de análisis nacionales que valoricen los servicios ecosistémicos.
- Se necesita desarrollar metodologías oficiales para la correcta incorporación del tema de servicios ecosistémicos en las políticas públicas; específicamente, en las herramientas de ordenamiento territorial.
- El agua, como uno de los ejes centrales de los servicios ecosistémicos, debe tener una mayor prioridad en el desarrollo de investigaciones para el establecimiento de las áreas de recarga acuífera y estudios de análisis de vulnerabilidad a la contaminación. Este tipo de información debería ser una prioridad de las naciones para lograr el desarrollo sostenible de sus territorios.
- Falta desarrollar planificación en cuanto a las cuencas, para generar políticas de desarrollo sostenibles basadas en el contexto territorial.
- El transporte es uno de los principales sectores productores de gases de efecto invernadero, por lo cual es necesario considerar dentro de los procesos de planificación la priorización del transporte público sobre el privado y el fomento de la movilidad sostenible.

Fase 2. Análisis de casos de conflictos territoriales

Recolección inicial de información

En cuanto a la recolección inicial de la información referente a las denuncias ambientales, esta no se pudo verificar en el caso de Costa Rica; en el caso de Colombia, se pudo realizar las consultas fácilmente en internet. Para el primer caso, se solicitó al Tribunal Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de Costa Rica; sin embargo, se constató que no hay una base de datos de las denuncias interpuestas, las cuales son de acceso restringido, por tratarse de casos en proceso, y en los que se ha dictado sentencia se tendría que realizar una búsqueda en los expedientes en físico de la biblioteca de la institución, pues no existen bases de datos en línea que puedan ser revisadas. Para el otro caso de estudio, se pudieron consultar en la red la cartografía oficial los cambios normativos y la decisión del Tribunal Administrativo de Caldas (2018), así como los antecedentes correspondientes.

Caso Manizales

Características generales

Manizales es una ciudad de 375.432 habitantes para 2018, según el censo de ese mismo año (DANE). Se localiza en el centro-occidente de Colombia, en medio de una topografía diversa, y su implantación urbana se caracteriza por la presencia de laderas, lo cual ha restringido la continuidad de su mancha urbana. La topografía más plana fue ocupada con el primer asentamiento de la ciudad, en la segunda mitad del siglo XX. El resto de la ciudad es de características montañosas, lo que generó procesos de expansión urbana fragmentados. El caso de estudio seleccionado fue el proyecto de urbanización Tierra Viva, correspondiente a un suelo de expansión urbana localizado en el costado oriental de la ciudad, como se observa en la figura 1.

Manizales hace parte de la cuenca del río Chinchiná, la cual integra la subcuenca Guacaica Bajo (al noroeste), entre otras, y conformada por afluentes como el río Blanco, según se evidencia en la figura 2. “La red hidrográfica de la Reserva Forestal Protectora de las Cuencas Hidrográficas del Río Blanco y Quebrada Olivares es fundamental para el desarrollo de Manizales, ya que abastece cerca del 35% del acueducto de la ciudad” (Corpocaldas, 2010, p. 21).

Las formas de vida forestal propias del bosque húmedo montano y el páramo se encuentran en estado vulnerable y hacen parte del corredor biológico que conecta con el Parque Nacional Natural Los Nevados y otras zonas boscosas de otros municipios, lo que favorece la conservación de la biodiversidad regional.

Registro histórico y estado actual

Los antecedentes normativos vinculados a este proceso de ordenamiento territorial se iniciaron en 2001, como consta en la tabla 1, cuando se adopta el primer plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Manizales (2001), el cual tuvo dos modificaciones: en 2003 y en 2007; posteriormente, se adoptó el nuevo POT (2017).

Descripción del conflicto

El proyecto de urbanización Tierra Viva plantea la construcción de alrededor 2400 viviendas para un área de 26 hectáreas. El conflicto se origina con las acciones populares presentadas en 2012. En ese mismo año, la constructora inició las gestiones para el desarrollo del plan parcial La Aurora. Se demandó al municipio de Manizales, al Concejo de Manizales, a la autoridad ambiental (Corporación Ambiental Regional de Caldas [Corpocaldas]), las constructoras y el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de que fuera declarada la zona de expansión urbana como zona de amortiguación ambiental. Estas acciones populares no prosperaron, debido a que no había suficientes pruebas para adoptar una medida cautelar.

Con posterioridad, los demandantes presentaron nuevas solicitudes de medidas cautelares, las cuales consistieron en suspender todo tipo de construcción, obra actual o futura, en el sector rural La Aurora que atente o amenace la zona denominada Reserva Ambiental Río Blanco de Manizales o su zona con función amortiguadora, así como crear una comisión de seguimiento a la medida cautelar, no aplicar el Acuerdo Municipal 573 de 2003 —en el que se incluyó este suelo como expansión urbana— ni el Decreto 289 de 2015 (Alcaldía de Manizales) —por el cual se aprobaron el plan parcial, las licencias de urbanismo y la construcción expedidas en mayo, junio y octubre de 2017 por la Curaduría Dos (Resol. 220004-2016, Resol. 17-2-0378-

MD, Resol. 17-2-0434-LC, Resol. 17-2-0540-MD y Resol. 17-2-0721-LU). Por otro lado, el POT de 2017 reconoció el Decreto Municipal 289 de 2015 en el plano de clasificación del suelo municipal (G-1) y la delimitación del área de planificación del plan parcial; este reconocimiento concreta la intención que tuvo el POT anterior de permitir el desarrollo urbanístico de este suelo.

Las circunstancias variaron con las nuevas solicitudes, porque las constructoras ya habían iniciado las obras de remoción de tierras. Adicionalmente, en las posteriores solicitudes se mencionó la importancia de la reserva para la región y se indicó que las obras podrían afectar el medio ambiente, al provocar un daño irreversible al ecosistema.

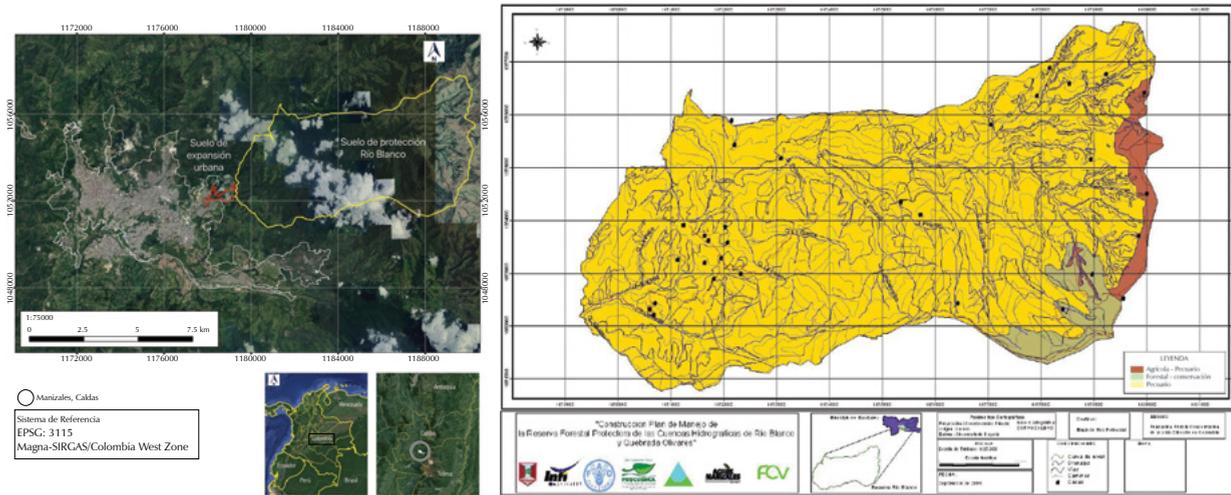


Figura 1. Localización de la reserva Río Blanco y su relación con la ciudad.

Fuente. elaboración propia, con base en Google Satellite (DANE 2020, XYZ Tile de Google Satellite en el software QGIS 3.6 (Quantum GIS Development Team, 2020). CC BY-SA.

Figura 2. Delimitación de la reserva forestal protectora de Río Blanco y quebrada Olivares.

Fuente: Plan de Manejo (CORPOCALDAS, 2010).

Año	Actividad de registro
2001	No se consideró la necesidad de expandir la ciudad.
2003	Se incluyó el suelo de expansión urbana La Aurora, denominado Polígono 4, para el desarrollo de vivienda de interés, y se consideró la reserva Río Blanco un área de interés ambiental rural, que requería un tratamiento de conservación activa.
2007	Se hicieron modificaciones al POT de 2003. El suelo de expansión estuvo vigente hasta 2017, cuando se adoptó el nuevo POT.
2007	Se indicó que el área de la reserva debía ser objeto de un plan de manejo.
2007	En el plano de clasificación del suelo municipal (BUR-67-1) se representa el suelo de expansión sin el área de la reserva Río Blanco.
2007	En el plano BR-86-1 suelo de protección rural (BR-86-1) aparece la reserva Río Blanco sin el suelo de expansión, y solamente el suelo urbano.
2010	El plan de manejo de la reserva forestal protectora de las cuencas hidrográficas de río Blanco y quebrada Olivares (Corpocaldas, 2010) no hace ninguna referencia al suelo de expansión La Aurora ni a la ciudad.
2012	Los interesados en desarrollar el suelo de expansión solicitaron las determinantes para la formulación del plan parcial, y estas fueron dadas mediante la Resolución 1575 de 2012.
2015	Concertación ambiental con la autoridad ambiental (Corporación Autónoma Regional de Caldas [Corpocaldas]), aprobada mediante la Resolución N.º 206 de 2015.
2015	Aprobación del plan parcial La Aurora, mediante el Decreto Municipal 289 de 2015. Corresponde solo a una parte del área de todo del polígono de expansión. Este plan se adoptó de conformidad con la normatividad establecida en el POT de 2007. La vigencia de dicho plan parcial estableció 10 años a partir de la publicación del Decreto Municipal; es decir, hasta 2025. En Colombia, todo suelo clasificado como suelo de expansión urbana requiere la adopción de un plan parcial para integrarse al perímetro urbano.
2017	Se aprobó el nuevo POT, mediante el Acuerdo Municipal 958 de 2017, en el cual no se incluyó ni se derogó el Decreto Municipal 289 de 2015.
2017	Se reconoce el Decreto Municipal 289 de 2015 en el plano de clasificación del suelo municipal (G-1) y la delimitación del área de planificación del plan parcial. Este reconocimiento concreta la intención que tuvo el POT anterior, de permitir el desarrollo urbanístico de este suelo.
2017	Se otorgan las licencias de urbanismo y construcción para la urbanización Tierra Viva.
06-07-2018	El grupo Todos Somos Río Blanco hizo una marcha en rechazo del proyecto Tierra Viva.
Para septiembre de 2019,	continúa el movimiento social.

Tabla 1. Registro histórico del caso en Colombia.

Fuente: elaboración propia (2020). CC BY-SA.

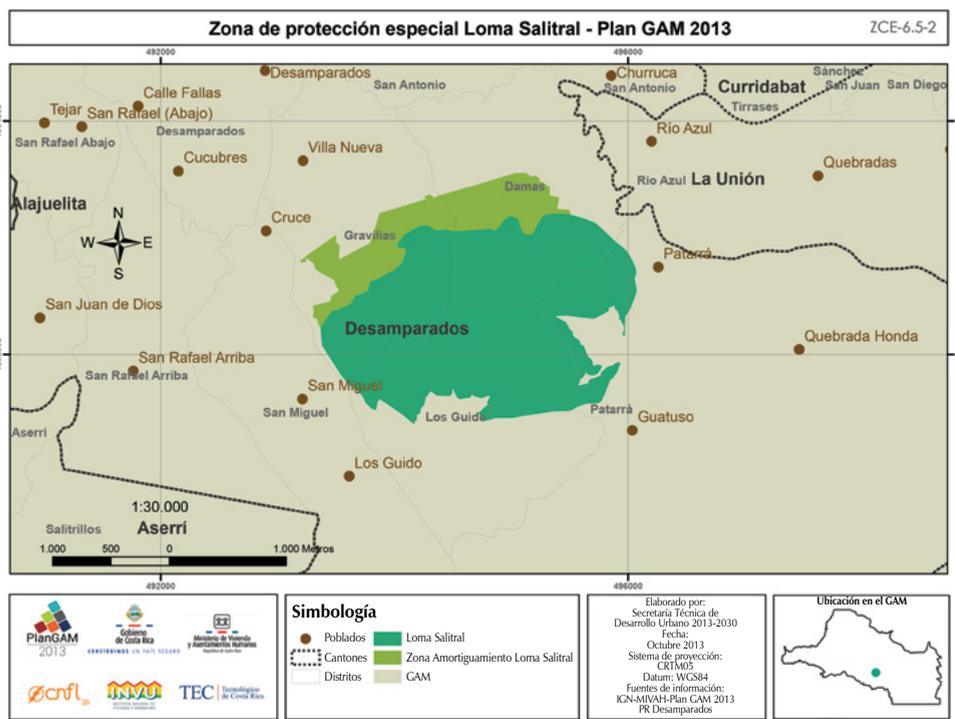


Figura 3. Delimitación de la loma Salitral y su área de amortiguamiento.
Fuente: Plan GAM (2013).

En 2018, el Juzgado Octavo Administrativo del Circuito de Caldas decretó una medida cautelar consistente en la suspensión de las licencias otorgadas. Las demás solicitudes de medidas cautelares no fueron decretadas porque no se cumplió el requisito en cuanto a documentos, informaciones, argumentos y justificaciones suficientes.

En la actualidad existe una medida cautelar de suspensión provisional de la construcción de la Urbanización Tierra Viva, así como acciones populares y demandas. Un tema polémico y complejo para la ciudad, los compradores, los constructores, los demandados y los demandantes. Este conflicto trascendió al ámbito nacional con la participación de cantantes, actores de televisión, manifestaciones públicas, marchas ciudadanas y denuncias por construcción ilegal; las acusaciones contra la constructora se difundieron por redes sociales con el #JusticiaEnRioBlanco y #TierraVivaMuere, #TodosSomosRioBlanco.

Caso Costa Rica

En el caso de análisis para el país centroamericano, se seleccionó el proyecto de urbanización La Arboleda, el cual muestra grandes similitudes con el caso presentado para Manizales, Colombia.

Características generales

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC, 2011) establece que, según el último censo nacional, la población del cantón de Desamparados era de 208.411 habitantes en 2011. La extensión del cantón es de 118,26 km². Desamparados es el cantón número 3 de la provincia de San José, Costa Rica. Es uno de los cantones más poblados de Gran Área Metropolitana, y ha recibido un volumen considerable de inmigración desde el campo y otros países en años recientes.

En 1977 se estableció la Reserva Forestal Especial de la loma Salitral, que fue integrada en la zona

especial de protección de los cerros de La Carpintera, en la Normativa del Plan Regional Metropolitano, como se muestra en la figura 3, y que se publicó en la Gaceta N.º 119 del 22 de junio de 1982, publicada por la Procuraduría General de la República de Costa Rica (PGR, 1982).

El Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO) (2009) declara que la loma Salitral se localiza al sureste de Desamparados, cantón Desamparados, en la confluencia de los distritos Desamparados, Damas y Patarrá, como se evidencia en la figura 4. La loma se encuentra bordeada por el río Damas al este; por la quebrada Padre, al norte; por la quebrada Chilamate y el río Cucubres, al oeste, y por el río Cucubres, al sur. Abarca también un área basal de 507,89 ha, e inicia su elevación a partir de los 1180 msnm y alcanza su máxima elevación a los 1440 msnm. La loma Salitral tiene uno de los últimos remanentes de bosque premontano del Valle Central. El bosque, ubicado principalmente en la cima de la loma, es clasificado como un bosque denso en regeneración, y por su valor en biodiversidad debe ser protegido a largo plazo. Según el sistema de clasificación de Holdridge, la loma Salitral se encuentra en la zona de vida bosque húmedo premontano transición a basal. Los bosques pertenecientes a esta zona de vida son los más escasos en Costa Rica, y quedan pocas áreas grandes de bosques primarios. El Instituto de Desarrollo Rural (INDER) (2016) establece la carencia de ordenamiento territorial en la zona como una debilidad por resolver en el territorio.

Registro histórico y estado actual

Los antecedentes normativos vinculados a este proceso de ordenamiento territorial se iniciaron en 2007, tal como consta en la tabla 2. Según información de la página en internet de la Municipalidad de Desamparados, el Plan Regulador (2007) estableció normas para la loma Salitral y su zona de amortiguamiento. Se propusieron la protección, la prevención y la mitigación del impacto directo y el indirecto de las actividades humanas sobre las zonas de protección forestal y sus límites.

Descripción del conflicto

El conflicto del proyecto de urbanización La Arboleda inicia con las posiciones encontradas sobre el desarrollo urbanístico que planteó la construcción de 580 casas en 43 hectáreas del cantón de Desamparados, y la cual se basa en un transitorio existente en el Plan Regulador. En otro extremo, un grupo de fuerzas vivas del cantón se oponen a la construcción de este proyecto, debido a lo que, consideran, traerá fuertes afectaciones a la salud ambiental del área protegida la loma de Salitral, a los servicios ecosistémicos que esta genera para el país y a los lineamientos del ordenamiento territorial vigente.

Según el acta del Concejo Municipal de Desamparados N.º 33 de 2018, el conflicto se describió de la siguiente manera:

Año	Actividad de registro
2007	Ingreso del expediente a la Secretaría Técnica Ambiental de Costa Rica (SETENA), con el número D1-0205-2007-SETENA.
11-9-2007	Se aprobó el Plan Regulador del cantón de Desamparados, por parte del Concejo Municipal (2007).
18-12-2007	Se publicó en el diario oficial, la <i>Gaceta</i> N.º 243, el Plan Regulador del cantón de Desamparados (2007).
25-3-2008	La desarrolladora presenta la solicitud de permisos ante el gobierno local.
6-1-2009	Se da la aprobación al anteproyecto, por parte de las autoridades municipales, mediante el oficio CJ-007-2009.
17-3-2014	Se otorga la resolución de vialidad al proyecto La Arboleda, por parte de SETENA.
5-6-18	Se otorga la aprobación al anteproyecto.
9-10-2018	El gobierno local de Desamparados otorga los permisos de construcción del proyecto.
23-10-2018	Los grupos organizados contra el proyecto realizan actos culturales frente a la Municipalidad de Desamparados como protesta por el otorgamiento de los permisos.
08-09-2019	El grupo Salvemos La Loma Salitral realizó una caminata en el centro de San José, Capital de Costa Rica.

A septiembre de 2019, continua el movimiento social en el cantón de Desamparados por tratar de hacer que se dé marcha atrás al proyecto La Arboleda.

[...] el tema de discusión, sobre la interpretación normativa, es el Transitorio IV de este Plan de Ordenamiento Territorial, que indica: ‘los certificados de uso de suelo de urbanizaciones, conjuntos habitacionales y condominios que fueran otorgados con anterioridad de la entrada en vigencia del presente reglamento, tendrán una vigencia de ocho meses, tiempo dentro del cual los interesados al menos deberían obtener la aprobación municipal para el respectivo anteproyecto, a efecto de que los proyectos a desarrollar conserven las condiciones otorgadas en esos certificados de uso de suelo’. (Concejo Municipal de Desamparados, 2018)

En la misma acta municipal se establece que la problemática que detona en el conflicto es que se podría dar el caso de proyectos que se hayan presentado para obtener permisos antes del vencimiento del plazo dado, y que no se diera resolución por parte de la municipalidad en ese plazo, situación que no se anticipó en el referido transitorio. Según las actas de las autoridades municipales, ese fue el caso de la urbanización La Arboleda.

Servicios ecosistémicos involucrados en el caso

Para las zonas periurbanas con cobertura boscosa, el tema de la consideración de servicios ecosistémicos en su valorización es clave. Como fuentes de recursos de abastecimiento, dichos espacios son fundamentales para la gestión integral de recursos hídricos; además, en muchos casos son espacios valiosos como zonas de recarga acuífera a fin de preservar el recurso, que será utilizado por las poblaciones humanas. Ejemplo de lo anterior lo representan el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco, en Costa Rica, y el Parque Nacional Chingaza, en Bogotá, Colombia. En muchos de estos espacios también se presenta la extracción de alimentos, materias primas como madera, biocombustibles y fibras vegetales. Para muchas poblaciones rurales —

Tabla 2. Registro histórico del ejemplo de caso en Costa Rica.

Fuente: elaboración propia (2020). CC BY-SA.

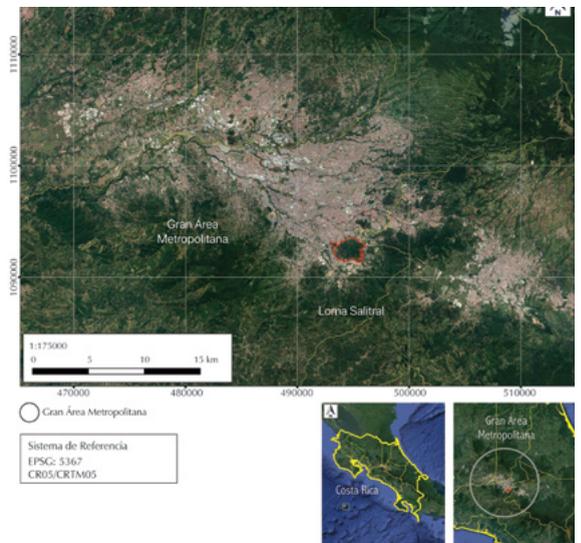


Figura 4. Localización de la loma Salitral y su relación con la Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

Fuente: elaboración propia, con base en Google Satellite (SNIT 2020-XYZ Tile de Google Satellite en el software QGIS 3.6 (Quantum GIS Development Team, 2020) CC BY-SA.

sobre todo, las culturas ancestrales—, también son un recurso importante para la extracción de medicinas naturales.

En el tema de regulación, estos espacios son clave para regular el clima local, contrarrestar el efecto de las islas de calor, contribuir con zonas de fijación de carbono, moderar fenómenos extremos —inundaciones, escorrentías, derrumbes, huracanes— y regular amenazas naturales, prevenir la escorrentía y la erosión, mitigar el impacto sobre el terreno en cuanto al incremento o la disminución de la intensidad de las lluvias, regular flujos de agua y mantener las poblaciones de polinizadores naturales y controladores biológicos de plagas, entre otros beneficios. En el tema de servicios de apoyo, los espacios periurbanos contribuyen a generar hábitat para especies de flora y fauna, por lo que apoyan la conservación de la diversidad genética. Su destrucción aumenta la fragmentación de ecosistemas y destruye la conectividad ecológica. Finalmente, en cuanto al tema de servicios culturales se puede mencionar el aporte de estos sectores como espacios para la recreación, sitios para implementar turismo sostenible y el disfrute del paisaje, y como fuente de vinculación del ser humano con la naturaleza.

Discusión

La gestión territorial en los casos de estudio analizados presenta similitudes, lecciones aprendidas y potenciales opciones para generar un mayor acercamiento de los gobiernos de ambos países al cumplimiento del ODS 11 en cuanto a la toma de decisiones sobre la planificación y la gestión de suelos urbanos contiguos a zonas con alto valor ambiental.

Similitudes

Se destaca el papel que desempeña el enfoque jurídico en las decisiones de ordenamiento territorial, sin considerar las implicaciones sobre el suelo y el poder de las movilizaciones sociales de grupos ambientalistas en los procesos de expansión urbana, lo cual pone de manifiesto contradicciones jurídicas y sociales en dos momentos: 1) adopción de normas y 2) uso de normas. Las movilizaciones sociales no han surgido en el momento de la concertación y aprobación de las normas, sino cuando estas se usan mediante el otorgamiento de licencias de urbanismo y construcción.

Incluir la valorización de los servicios ecosistémicos en las políticas públicas es fundamental. Aunque Colombia cuenta con la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (MADS, 2012), y ha avanzado en la introducción de instrumentos en el ordenamiento territorial de algunas ciudades, aún falta mucho por poner en práctica a ese respecto. El ordenamiento territorial y ambiental integrado requiere una comprensión sistémica que trascienda la planeación tradicional del territorio.

Desde la adopción del POT de 2017, Manizales cuenta con una amplia oferta de instrumentos de gestión territorial y una caracterización de servicios ecosistémicos (Ochoa Botero et al., 2013). Aunque algunos de estos instrumentos, como las medidas para enfrentar el cambio climático, no se han reglamentado, son un gran avance en materia de sostenibilidad urbana y de contribución a disminuir los conflictos territoriales. Esto requiere profesionales capacitados para poner en práctica dichos instrumentos y dirigentes políticos que asuman esos retos y entiendan los beneficios en materia de calidad ambiental urbana. Estos avances surgieron tras el otorgamiento de las licencias de urbanismo y construcción para el proyecto de Tierra Viva, ya que estas fueron adoptadas antes de este nuevo marco normativo.

En el caso de Costa Rica, el tema de adaptación y mitigación en temas de cambio climático y ordenamiento territorial se considera desde la regulación, al ser un tema que se incluyó en el Manual de Elaboración de Planes Reguladores del Instituto de Vivienda y Urbanismo (INVU) en 2017 y en la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNUD) 2018-2030 elaborada por el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH).

Es necesaria una planificación sistémica que ponga en la balanza la valoración de servicios ecosistémicos para el bienestar de la población y la necesidad de aumentar el suelo de expansión urbana, a fin de decidir sobre la necesidad de fomentar el crecimiento urbano en determinadas áreas. Si bien el tema es frecuente en los eventos internacionales relacionados con conservación o ambiente, es notable la falta de incorporación del tema en la gestión de los territorios. Para lograrlo es necesario el desarrollo de un diálogo con los sectores sociales del territorio integrando en un proceso participativo la opinión y las recomendaciones de la población local sobre el uso actual y futuro que se podría dar a estas áreas.

Lecciones aprendidas

En ambos casos de estudio las normas sobre el perímetro urbano no fueron estudiadas teniendo en cuenta las implicaciones ambientales, ni la prestación de servicios ecosistémicos ni considerando procesos participativos para determinar los que usa la población de las localidades; por lo tanto, es necesario definir áreas de amortiguamiento junto a zonas protegidas con criterio territorial (Paredes-Leguizamón, 2018) y verificando su implicación espacial. Así mismo, teniendo en cuenta estudios de mercado de suelo sobre los suelos vacantes y las áreas con obsolescencia física y funcional antes de considerar la expansión urbana, como la forma habitual de proyectar las ciudades. El control de la expansión urbana puede contribuir a mitigar los efectos negativos del cambio climático. De esta manera, se reduce el consumo de espacio y de recursos, se reducen los tiempos de los desplazamientos urbanos, se protegen los ecosistemas y se garantizan recursos para la población.

El ordenamiento territorial sobre bordes urbanos contiguos a áreas de interés ambiental debe incluir una planificación particular, porque las condiciones varían, son territorios de contacto entre áreas rurales y urbanas (Villamizar-Duarte y Talavera, 2018). Se requieren criterios de diseño del paisaje que incluyan especies nativas seleccionadas según sus valores estéticos, culturales y de calidad ambiental (Andrade et al., 2014). Es así como un gradiente funcional de los elementos que componen la ciudad permite integrar las funciones sociales y ecológicas indispensables para la ciudad (Montoya et al., 2018).

Cuando las áreas protegidas son contiguas al suelo urbano, “están sujetas al efecto del borde urbano, genera un mayor riesgo de incendios, introducción de especies invasoras, invasión de animales domésticos y conflictos entre humanos y animales silvestres” (Montoya, 2018, p. 56).

Los periodos transitorios que afectan el uso del suelo no son erróneos, pero la transición debería aplicarse solo con estudios cuya calidad técnica haya sido aprobada por la entidad, sin la existencia de una ventana abierta para la radicación de documentos incompletos.

Potenciales opciones

No puede haber planificación urbana sostenible sin que exista como base un ordenamiento territorial que integre las interacciones de las zonas urbanas y rurales. Los servicios ecosistémicos son la base de la sostenibilidad territorial; sin embargo, pocas veces se integran al ordenamiento territorial (Paredes-Leguizamón, 2018). Por lo tanto, es fundamental contar con equipos interdisciplinarios que aporten a la creación de conocimiento conjunto, para crear planes de ordenamiento que vayan más allá de la concepción de la planificación física de las ciudades.

Las ciudades deben convertirse en centros de generación de servicios ecosistémicos urbanos, por lo que se requiere la transformación de las urbes en sitios arborizados utilizando construcciones sostenibles y energías limpias, con más áreas verdes, con corredores biológicos urbanos y corredores lineales verdes junto a los cauces de agua, con adecuado tratamiento de los residuos sólidos y los líquidos, promoviendo la agricultura urbana y periurbana, y mayores esfuerzos para ajustar la planeación municipal a las medidas de adaptación al cambio climático. En estos temas queda mucho camino por recorrer en nuestros contextos latinoamericanos urbanos, y los ODS son una guía para emprender estos retos.

Conclusiones

Los ODS son una herramienta de gran valor para fortalecer, entre otros, la lucha contra la desigualdad social y el cambio climático, a escala territorial; son guías de trabajo que permiten la generación de políticas públicas que busquen la equidad territorial y el fortalecimiento de las ciudades como espacio de convivencia y promoción del desarrollo sostenible.

Es importante desarrollar el enfoque sistémico como base del análisis territorial, donde se analicen los espacios geográficos con una base ecosistémica integrando el espacio rural como base de la sostenibilidad de los territorios. Esta visión también incide en la representación cartográfica para sintetizar las principales decisiones y facilitar la toma de decisiones sobre el ordenamiento territorial, de forma que las áreas de interés ambiental rural se visualicen junto con la ciudad y los suelos de expansión. La sostenibilidad urbana es posible en la medida en que la planificación facilite las interacciones entre estructuras y procesos ecológicos con las dinámicas sociales y económicas.

Referencias

- Acuerdo Municipal N.º 508 de 2001*. Concejo Municipal de Manizales, 12 de octubre de 2001.
- Acuerdo Municipal N.º 573 de 2003*. Concejo Municipal de Manizales, 24 de diciembre de 2003.
- Acuerdo Municipal N.º 663 de 2007*. Concejo Municipal de Manizales, 13 septiembre de 2007.

- Acuerdo Municipal N.º 958 de 2017*. Concejo Municipal de Manizales, 2 de agosto de 2017.
- Acta Municipal N.º 33 de 2018*. Concejo Municipal de Desamparados. Municipalidad de Desamparados, 5 de junio de 2018. <http://transparencia.desamparados.go.cr/rendicion-de-cuentas/actas-y-acuerdos#>

- Andrade, G., Remolina, F., Wiesner, D., y Montenegro, F. (2014). La estructura ecológica principal en lo local. Propuesta de aplicación en la renovación urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogotá. *Revista NODO*, 8(16), 43-54. <http://revistas.uan.edu.co/index.php/nodo/article/view/348/253>

Los principales conflictos territoriales corresponden a la modificación de límites entre las zonas urbanas y las rurales o los problemas generados por la intención de usos de alto impacto ambiental en zonas cuya vocación es la generación de servicios ecosistémicos. Se citan como ejemplo la presión sobre desarrollos urbanísticos o turísticos de alto impacto en zonas de recarga de acuíferos, los corredores biológicos, los suelos con vocación agropecuaria, las zonas de amortiguamiento y las zonas de generación de servicios ecosistémicos.

La apropiación social en los casos de estudio no se generó en los procesos de planificación previos a la adopción de las normas, sino en los momentos del uso de estas y el otorgamiento de las licencias de urbanismo y construcción, después de haber invertido millonarios recursos, lo que afectó el sueño de familias de adquirir vivienda nueva y el patrimonio de los compradores y de los constructores. La planificación debe incluir un valor social al momento de la toma de decisiones, y luego, una gestión participativa de los nuevos espacios verdes.

La planificación de suelos de expansión contiguos a áreas protegidas genera conflictos que se pueden evitar definiendo bordes urbanos con reforestación de especies nativas, como una forma de coexistencia de una función ecológica y una función social basada en una transición que supera la línea de un límite representado en un mapa.

La reivindicación por un ambiente sano trae consigo el reconocimiento de los ciudadanos y sus puntos de vista, así como el reconocimiento del valor de las zonas urbanas y sus servicios ecosistémicos; es importante que los ciudadanos se surtan de conocimiento técnico básico para promover una democracia participativa fundamentada.

Contribuciones

Los autores de este artículo presentaron los casos de estudio según su país de procedencia, utilizando la misma metodología de adquisición de los datos y los análisis. Las contribuciones de cada autor en el trabajo se describen a continuación: Giraldo-Ospina integró la información en mapas y el registro histórico y Zumbado-Morales desarrolló la primera versión del componente teórico del artículo. Las demás actividades del trabajo se llevaron a cabo de manera conjunta: búsqueda bibliográfica, clasificación de conflictos, redacción y edición general del trabajo.

- Brand, P. (2001). *Trayectorias urbanas. En la modernización del Estado colombiano*. TM Editores. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Brand, P., y Prada, F. (2003). *La invención de futuros urbanos. Estrategias de competitividad económica y sostenibilidad ambiental en las cuatro ciudades principales de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Brockington, D., Duffy, R., y Igoe, J. (2008). *Nature unbound: Conservation, capitalism and the future of protected areas*. Earthscan. <https://doi.org/10.4324/9781849772075>
- Bugliarello, G. (2006). Urban sustainability: Dilemmas, challenges and paradigms. *Technology in Society*, 28, 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.018>
- Carvalho-Ribeiro, S., Loupa Ramos, I., Madeira, L., Barroso, F., Menezes, H., y Pinto Correia, T. (2013). ¿Is land cover an important asset for addressing the subjective landscape dimensions? *Land Use Policy*, 35, 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.04.015>
- Cohen, B. (2006). Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, 28, 63-80. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.005>
- Cohen, B. (2015). Urbanization, City Growth, and the New United Nations Development Agenda. *Cornerstone*, 3(2). https://www.worldcoal.org/file_validate.php?file=Cornerstone%20Volume%203%20Issue%202.pdf
- CORPOCALDAS. (2010). *Reserva Forestal Protectora de las cuencas hidrográficas de río Blanco y Quebrada Olivares. Plan de Manejo*. Corporación Autónoma Regional de Caldas. Subdirección de Recursos Naturales. http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/576/Plan_Manejo_.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/191019-CNPV-presentacion-Caldas-Manizales.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Geoportal*. <https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/>
- Decreto N.º 289 de 2015. Alcaldía Municipal de Manizales, 28 de mayo de 2015.
- Giraldo-Ospina, T. (2007). *Propuesta de gestión para el desarrollo de una región metropolitana en la Ecorregión Eje Cafetero*. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo [tesis de Maestría]. <http://bdigital.unal.edu.co/1199/1/taniagiraldo.2007.pdf>
- Hernández Peña, Y. (2010). El ordenamiento territorial y su construcción social en Colombia: ¿un instrumento para el desarrollo sustentable? *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 0(19), 97-109. <https://doi.org/10.15446/rcdg.n19.16854>
- Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO). (2009). *Listado General de las especies de plantas presentes en la Loma Salitral*. <https://studylib.es/doc/7872901/inbio-informe-loma-salitral---sistema-de-naciones-unidas>
- Instituto de Vivienda y Urbanizaciones (INVU). (2017). *Manual de Planes Reguladores como Instrumento de Ordenamiento Territorial*. San José, Costa Rica. <https://www.invu.go.cr/documents/20181/32857/Manual+de+Planes+Reguladores+como+Instrumento+de+Ordenamiento+Territorial>
- Instituto Nacional de Desarrollo Rural de Costa Rica (INDER). (2016). *Plan de Desarrollo Rural Territorial. Territorio Acosta-Desamparados-Aserri 2016-2021*. <https://www.inder.go.cr/caraigres/PDRT-Acosta-Desamparados-Aserri.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC). (2011). <https://inec.cr/censos/censos-2011>
- Jiang, B. (2015). Head/tail Breaks for visualization of city Structure and dynamics. *Cities*, 43, 69-77. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.11.013>
- Juffe-Bignoli, D., Burgess, N., Bingham, H., et al. (2014). *Protected planet report 2014*. UNEP-WCMC. <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/protected-planet-report-2014>
- Kleemann, J., Inkoom, J., Thiel, M., Shankar, S., Lautenbach, S., y Fürst, C. (2017). Peri-urban land use pattern and its relation to land use planning in Ghana, West Africa. *Landscape and Urban Planning*, 165, 280-294. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.004>
- MADS. (2012). *Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto Humboldt.
- Massiris Cabeza, Á., Espinoza, M., Ramírez, T., Rincón, P., y Sanabria, T. (2012). *Procesos de ordenamiento en América Latina y Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos de Costa Rica (MIVAH). (2018). *Política Nacional de Desarrollo Urbano 2018-2030*. San José Costa Rica. https://www.mivah.go.cr/Documentos/politicas_directrices_planes/PNDU-2018_Politica_Plan_Pags_001-028.pdf
- Montoya, J., Ruiz, D., Andrade, G., Matallana, C., Díaz, J., Azcárate, J., y Areiza, A. (2018). Visión integral para la gestión de las áreas protegidas urbanas en Colombia. *Biodiversidad en la Práctica*, 3(1), 52-72. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/549/518>
- Ochoa Botero, M., Patiño Zabala, J., López Rivera, L., Arroyave Arrubla, S., Vásquez Muñoz, J., y Rueda Franco, O. (2013). *Estructura Ecológica Principal de Manizales*. Grupo HTM, Alcaldía de Manizales, CORPOCALDAS.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020, junio 10). *Los servicios ecosistémicos*. <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Paredes-Leguizamón, G. (2018). *Integrando las áreas protegidas al ordenamiento territorial, Caso Colombia*. PNNC (Parques Nacionales Naturales de Colombia) y UICN (International Union for Conservation of Nature). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-051-Es.pdf>
- Pérez, M. (2019). La participación ciudadana de los movimientos socioambientales en América Latina. *Revista Colombiana de Sociología*, 42(1), 135-156. <http://dx.doi.org/10.15446/rcs.v42n1.73023>
- PGR. (1982). Plan Regional de Desarrollo Urbano Gran Área Metropolitana. Gaceta N.º 119. Procuraduría General de la República de Costa Rica. <http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/VIGENTE/R/1980-1989/1980-1984/1982/6A4C/5C4BF.HTML>
- Phillips, A. (2003). Turning ideas on their heads: a new paradigm for protected areas. *The George Wright Forum*, 20(2), 8-32. <http://www.georgewright.org/202phillips.pdf>
- Plan Regulador Vigente (Municipalidad de Desamparados). (2007). Gaceta N.º 243 18/12/07. <https://www.desamparados.go.cr/es/municipalidad/planes-e-informes/plan-regulador-del-canton-de-desamparados>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide – Fifth Edition)*. Newtown Square. https://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/PMBOKGuide_5th_Ed.pdf
- Quantum GIS Development Team. (2020). *Quantum GIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org/es/site/>
- Resolución N.º 17-2-0378-MD. Curaduría Dos. Manizales, 31 de mayo de 2017
- Resolución N.º 220004-2016. Curaduría Dos. Manizales, 31 de mayo de 2017
- Resolución N.º 17-2-0434-LC. Curaduría Dos. Manizales, 22 de junio de 2017
- Resolución N.º 17-2-0540-MD. Curaduría Dos. Manizales, 4 de agosto de 2017
- Resolución N.º 17-2-0721-LU. Curaduría Dos. Manizales, 6 de octubre de 2017
- Rinaudo, U. (2004). *Gestión del desarrollo territorial*. Universidad Piloto de Colombia.
- Smolka, M., y Furtado, F. (Eds). (2014). *Instrumentos notables de políticas de suelo en América Latina*. Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/instrumentos-notables-politicas-de-suelo-america-latina-full_0.pdf
- Sistema Nacional de Información Territorial de Costa Rica (SNIT). (2020). <http://www.snit-cr.go.cr/>
- Tribunal Administrativo de Caldas. Sala de Decisión. Rama Judicial del Poder Público. (2018). [Acción Popular]. Radicado 17-001-23-33-000-2012-00137-00. <https://cfcyac.co/wp-content/uploads/2018/11/Negaci%C3%B3n-4a-medida-cautelar-Acci%C3%B3n-Popular-TierraViva-2012.pdf>
- Villamizar-Duarte, N., y Talavera, H. E. (2018). *Bordes urbanos. Procesos de construcción territorial*. Universidad Nacional de Colombia.
- Wang, Z. (2018). Evolving landscape-urbanization relationships in contemporary China. *Landscape and Urban Planning*, 171, 30-41. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.11.010>

A Derechos de autor

La postulación de un artículo a la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 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 (Bogotá)* 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/XLM en la maqueta de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

El Autoarchivo se debe hacer respetando la licencia de acceso abierto, la integridad y la imagen de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 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 (Bogotá)* 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 (Bogotá)* 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 (Bogotá)* 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 (Bogotá)*.

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 (Bogotá)*, 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 (Bogotá)*.



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.

A Ética y buenas prácticas

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 (Bogotá)* 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.

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.

Adicional a estas tipologías, se pueden presentar otro tipo de artículos asociados a procesos de investigación-creación y/o investigación proyectual. 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 y sea evidente el aporte a la disciplina.

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.

A Instrucciones para postular artículos

Postular el artículo en la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 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 (Bogotá)*, 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 100 palabras): formación académica, experiencia profesional e investigativa, código ORCID <https://orcid.org/>, 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/thessp/>), en el tesoro de Arte & Arquitectura © (<http://www.aatespanol.cl>), o Vitruvio (<http://vocabularyserver.com/vitruvio/>)

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 se divide en: Introducción, Metodología, Resultados y Discusión de resultados; posteriormente se presentan las Conclusiones, y luego las Referencias bibliográficas y los Anexos (modelo 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 superior de la 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 (\pm 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/>)

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.

Figuras 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 referenciar 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 (figuras).

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 (Bogotá)*

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 (Bogotá)* http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucaticolica/revistas_ucaticolica/index.php/RevArq.

** Para consultar estas instrucciones en otro idioma por favor acceder a la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

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 notificará 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 (Bogotá)** en su calidad de colaborador.

A Proceso de revisión por pares

Luego de la postulación del artículo, el editor de la **Revista de Arquitectura (Bogotá)** 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 (**modelo 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 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 (Bogotá)** 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 (Bogotá)** son los encargados de establecer contacto entre los autores y revisores, ya que estos procesos se realizan de manera anónima.

Arquitectura

- PÁG. 3** ● Espacio y tiempo del taller de proyectos arquitectónicos: la Escuela de Arquitectura de Valencia
Space and time of the design studio: the Architectur
Débora Domingo-Calabuig
Laura Lizondo-Sevilla
- PÁG. 12** ● La comunidad local en la valoración del patrimonio rural. La escuela Francisco Arias en Lavalle
The local community in the appreciation of rural heritage. Francisco Arias school in Lavalle
Isabel Durá-Gúrpide
Matías J. Esteves
- PÁG. 24** ● Hábitat accesible. Desarrollo de modelos conceptuales urbano-habitacionales
Affordable Habitat - The Development of Housing and Neighbourhood Simulation Models
Alina Delgado-Bohórquez
- PÁG. 37** ● Monumentos y arte urbano: percepciones, actitudes y valores en la ciudad de Manizales
Monuments and urban art: perceptions, attitudes and values in the city of Manizales
Rodrigo Santofimio-Ortiz
Sandra Milena Pérez-Agudelo
- PÁG. 48** ● Nueva centralidad en interfase urbano-rural (I-UR). Caso: sector Umapalca, zona sur de Arequipa Metropolitana
New Centrality in Rural Urban Interface. Case: Sector Umapalca, South Zone of Metropolitan Arequipa
David Jesús Lovon-Caso
Ana de los Ángeles Larota-Sanz
- PÁG. 60** ● Arquitecturas tradicionales y populares: un reto para la historiografía de la arquitectura en Colombia
Traditional and popular architectures: a challenge for architecture historiography in Colombia
Guillermo Gutiérrez-Morales
- PÁG. 69** ● Mito o realidad. Gustave Eiffel y el templo San Marcos de Arica
Between Mith or Reality. Gustave Eiffel and temple San Marcos de Arica
Darci Gutiérrez-Pinto
- PÁG. 78** ● La caminabilidad como estrategia proyectual para las redes peatonales del borde urbano. Barrio Sierra Morena, Usme
Walkability as a design strategy for pedestrian networks on the urban edge. Sierra Morena, Usme Neighbourhood
Marielena Medina-Ruiz
- PÁG. 94** ● Ciudades costeras e indicadores de sostenibilidad: una aproximación desde el metabolismo urbano de la calle. El caso de la avenida Juan Ponce de León, en San Juan, Puerto Rico
Coastal cities and sustainability indicators: an approach from the urban metabolism of the street. The case of Juan Ponce de León avenue, in San Juan, Puerto Rico
María Helena Luengo-Duque
- PÁG. 106** ● Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México. Propiedades físicas y mecánicas del polvo-residuo de mármol de la provincia de la Comarca Lagunera, en México
Physical and mechanical properties of bricks with dust residue from marble in México. Physical and mechanical properties of the marble dust-residue from the Comarca Lagunera Province, in Mexico
C. Ponce-Palafox
Julián Carrillo
A. López-Montelongo
- PÁG. 114** ● Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios. Estudio de caso en zonas áridas con alto riesgo hídrico
Determination of greenhouse gas emissions (GHG) in a sustainable energy matrix through scenario analysis. Case Study in arid zones with high hydric risk
Alba Inés Ramos Sanz
- PÁG. 126** ● La participación infantil en proyectos urbanos. El juego en espacios públicos para la promoción del aprendizaje de conceptos ambientales
Children's participation in urban projects. Play in public spaces for the promotion of the learning of environmental concepts
Carolina Polo-Garzón,
Adriana Patricia López-Valencia
- PÁG. 141** ● Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS 11. Reflexiones desde Colombia y Costa Rica
Land Management and its implications with SDG 11 Reflections from Colombia and Costa Rica
Tania Giraldo-Ospina
Félix Zumbado-Morales



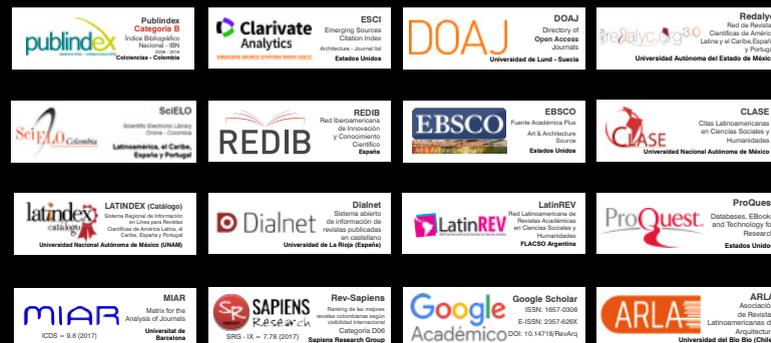
CONEXOTOS
CONTEXTS

CULTURA Y ESPACIO URBANO
CULTURE AND URBAN SPACE

PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT

TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY

La Revista de Arquitectura es de acceso abierto, arbitrada e indexada y está presente en:



Revista de Arquitectura (Bogotá) Universidad Católica de Colombia



@REVARQUCATORICA



<https://www.mendeley.com/profiles/revista-de-arquitectura-bogota/>

