



AS

ARQUITECTURAS DEL SUR





AS REVISTA ARQUITECTURAS DEL SUR 054

Revista del Departamento Diseño y Teoría de la Arquitectura
Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

ISSN 0716-2677 versión impresa ISSN 0719-6466 versión online

RECTOR

MAURICIO CATALDO MONSALVES

DECANO FACULTAD DE ARQUITECTURA, CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

ROBERTO BURDILES ALLENDE

DIRECTOR DEPARTAMENTO DISEÑO Y TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

CRISTIAN BERRÍOS FLORES

COORDINACIÓN EDITORIAL

PATRICIA MÉNDEZ

GESTIÓN EDITORIAL

JOCELYN VIDAL RAMOS

DISEÑO GRÁFICO

ROCÍO JARA FIGUEROA

CORRECCIÓN DE ESTILO

OLGA OSTRIA REINOSO

TRADUCCIÓN INGLÉS

THERESA ST JOHN

GESTIÓN INFORMÁTICA

KARINA LEIVA PARRA

PRODUCCIÓN EJECUTIVA

CLAUDIO ARANEDA GUTIÉRREZ / Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

GONZALO CERDA BRINTRUP / Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

HERNÁN BARRÍA CHATEAU / Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

ROBERTO BURDILES ALLENDE / Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

RODRIGO GARCÍA ALVARADO / Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

CONSEJO EDITORIAL

MAX AGUIRRE / Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Santiago, CHILE

SILVIA ARANGO / Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, COLOMBIA

IVÁN CARTES / Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bío-Bío, Concepción, CHILE

MARIA CRISTINA SCHICCHI / Programa de Postgrados en Urbanismo, Pontificia Universidad Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, BRASIL

HUMBERTO ELIASH / Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Santiago, CHILE

JANE ESPINA / Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Zulia, Maracaibo, VENEZUELA

JORGE FIORI / Architectural, Association School of Architecture, Londres, INGLATERRA

ROBERTO GOYCOOLEA / Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Geodesia, Universidad de Alcalá, Madrid, ESPAÑA

RAMÓN GUTIÉRREZ / Centro de Documentación de Arquitectura Latinoamericana CEDODAL, Buenos Aires, ARGENTINA

JOSÉ KÓS / Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Federal de Río de Janeiro, BRASIL

PATRICIA MÉNDEZ / Centro de Documentación de Arquitectura Latinoamericana CEDODAL, Buenos Aires, ARGENTINA

MARÍA DOLORES MUÑOZ / Departamento Diseño y Teoría de la Arquitectura, Universidad del Bío-Bío, Concepción, CHILE

FERNANDO LARA / Escuela de Arquitectura, Universidad de Texas, Austin, Texas, USA

MAURICIO PINILLA / Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de los Andes, Bogotá, COLOMBIA

FOTOGRAFÍA PORTADA Y CONTRAPORTADA

Propuesta de modelo para evacuación vertical en situación de tsunami, realizado por Sebastian Laclabère Arenas y Claudia Oliva Saavedra. Forma parte del artículo "Arquitectura y emergencia: Sistema de evacuación vertical para Iquique, Chile"

DIRECCIÓN

Avda. Collao 1202

CP: 4081112. Concepción, Chile

TEL. (56-41) 311 1409

VENTAS

Dirección de Extensión

extension.concepcion@ubiobio.cl

CONTACTO

<http://www.arquitecturasdelsur.cl>

arquitecturasdelsur@ubiobio.cl

ARQUITECTURAS DEL SUR integra los índices de Emerging Source Citation Index de Web of Science de Clarivate Analytics, Avery Index to Architectural Periodicals, Qualis/Capes B2, DOAJ (Directory of Open Access Journals), Latindex catálogo, Open Archives Initiative, Dialnet, REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico), EBSCO Information Services, JournalTOCS, REBIUN y ARLA (Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura).

Los criterios expuestos en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de los Editores de *Arquitecturas del Sur*.

Arquitecturas del Sur es editada por el Departamento de Diseño y Teoría de la Arquitectura de la Universidad del Bío-Bío, está financiada por el Fondo de Publicaciones Periódicas de la Vicerrectoría Académica, la Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación y la Dirección de Postgrado de la Universidad del Bío-Bío.

EDITORIAL AS 54

SUSTENTABILIDAD Y RESILIENCIA
EN LA ARQUITECTURA
LATINOAMERICANA DEL SIGLO XXI
SUSTAINABILITY AND RESILIENCE IN 21ST
CENTURY'S LATIN AMERICAN ARCHITECTURE
Equipo Editorial Arquitecturas del Sur

RECUPERACIÓN DE LA QUEBRADA SURUHUAYCO,
COTOGCHOA, ECUADOR, A PARTIR DE LA PROPUESTA
DE "CRIANZA DE LOS PAISAJES VIVOS"

RECOVERY OF THE SURUHUAYCO GULLY, COTOGCHOA, ECUADOR, BASED
ON THE RAISING LIVING LANDSCAPES PROPOSAL

María Dolores Montaña Huerta <https://orcid.org/0000-0002-5879-3803>

EL DESARROLLO DE LOS SUBURBIOS
LATINOAMERICANOS BAJO NUEVOS PARADIGMAS:
REFLEXIONES SOBRE EL EJEMPLO DE JUNDIAÍ,
BRASIL

THE DEVELOPMENT OF LATIN AMERICAN PERIPHERIES UNDER NEW
PARADIGMS: REFLECTIONS ON THE EXAMPLE OF JUNDIAÍ, BRAZIL

Patricia Rodrigues Samora <https://orcid.org/0000-0002-2105-8557>

ÍNDICE
INDEX

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

ARTÍCULOS
ARTICLES

50 51 52 53 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75

PARED CINÉTICA: UNA FACHADA HUMANA Y
AMBIENTALMENTE RESPONSIVA. UN ENFOQUE
DE EDUCACIÓN EN ARQUITECTURA

THE KINETIC WALL, A HUMAN AND ENVIRONMENTALLY
RESPONSIVE FACADE. AN EDUCATIONAL APPROACH IN
ARCHITECTURE

Natália de Queiroz Nome <http://orcid.org/0000-0001-8078-6880>

Jessica M. Carvalho <https://orcid.org/0000-0002-4128-2580>

Carlos Eduardo Verzola Vaz <https://orcid.org/0000-0002-5841-7605>

Carlos Alejandro Nome <https://orcid.org/0000-0003-1483-6979>

DISEÑO PASIVO DE AULAS ESCOLARES
PARA EL CONFORT TÉRMICO, DESDE UNA
PERSPECTIVA PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

THE PASSIVE DESIGN OF SCHOOL CLASSROOMS FOR
THERMAL COMFORT FROM THE PERSPECTIVE OF
CLIMATE CHANGE

Carol Andrea Muñoz <https://orcid.org/0000-0002-7511-565X>

USO, DESUSO Y LA CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN INTERMEDIA COMO UN POTENCIAL DE REHABILITACIÓN. TRES ESCALAS DE APROXIMACIÓN, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO PARA EL CASO DE VALPARAÍSO, CHILE

USE, DISUSE AND THE CHARACTERIZATION OF THE INBETWEEN DIMENSION AS A POTENTIAL AREA FOR REHABILITATION: THREE SCALES OF APPROXIMATION, ANALYSIS AND DIAGNOSIS FOR THE CASE OF VALPARAÍSO, CHILE

Carolina Carrasco Walburg <https://orcid.org/0000-0002-1860-0085>

Christian Alvial Araya <https://orcid.org/0000-0002-2487-9879>

Nicole Eujenio <https://orcid.org/0000-0003-4481-5685>

Sebastián Rojas <https://orcid.org/0000-0002-6206-8436>

ARQUITECTURA Y EMERGENCIA: SISTEMA DE EVACUACIÓN VERTICAL PARA IQUIQUE, CHILE

ARCHITECTURE AND EMERGENCY: A VERTICAL EVACUATION SYSTEM FOR IQUIQUE, CHILE

Sebastián Laclabère Arenas <https://orcid.org/0000-0003-3752-3297>

Claudia Oliva Saavedra <https://orcid.org/0000-0002-7632-690X>

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96

URBANISMO EDUCATIVO Y DISCAPACIDAD: NUEVOS MECANISMOS PARTICIPATIVOS PARA UNA CIUDAD MÁS SOSTENIBLE E INTEGRADORA. EL CASO DEL PLAN MAESTRO DEL CENTRO HISTÓRICO DEL D.C. DE HONDURAS

EDUCATIONAL URBANISM AND DISABILITY: NEW PARTICIPATORY MECHANISMS FOR A MORE SUSTAINABLE AND INCLUSIVE CITY. THE CASE OF THE MASTER PLAN OF THE HISTORIC CENTER OF THE CENTRAL DISTRICT OF HONDURAS

Ángel Luis González Morales <https://orcid.org/0000-0002-0771-0537>

POLÍTICA EDITORIAL Y DIRECTRICES PARA AUTORES

EDITORIAL POLICY AND GUIDELINES FOR AUTHORS

SUSTENTABILIDAD Y RESILIENCIA EN LA ARQUITECTURA LATINOAMERICANA DEL SIGLO XXI

SUSTAINABILITY AND RESILIENCE IN 21ST CENTURY'S LATIN AMERICAN ARCHITECTURE

A partir de herramientas contemporáneas y perspectivas que animan a los cambios en el ámbito de la arquitectura latinoamericana, este número de *Arquitecturas del Sur* reúne siete textos que observan los conceptos de sustentabilidad y resiliencia arquitectónica en latitudes diversas del continente. Desde los procesos de rehabilitación de paisajes de la quebrada de Suruhuayco en Ecuador, hasta mecanismos participativos educativos que buscan integrar los Centros Históricos a las personas con capacidades diferentes en Honduras, pasando por investigaciones que se sumergen en ámbitos técnicos pero que demuestran soluciones posibles frente a exigencias climáticas, las coincidencias de estas páginas ofrecen al lector diversos puntos de vista que, en todo sentido, defienden y redefinen la arquitectura, considerando las mejoras en la calidad de vida del usuario latinoamericano.

A partir de este número *Arquitecturas del Sur* se hace eco de esa cualidad de adaptación a nuevas exigencias que transmiten los procesos de resiliencia y lo hará en términos editoriales, defendiendo, sosteniendo y apoyando la transformación en favor de mejorar la calidad científica. En razón de ello, este nuevo equipo editorial se concentrará en dar respuestas a la inmediatez y continuidad requeridas por el conjunto de revistas disciplinares de Ciencias Sociales y del cual *Arquitecturas del Sur* es parte, ingresando con sus ediciones a una etapa diferente, en la cual continuará alentando el conocimiento como bien común, la evaluación de la investigación surgida por méritos propios y atenderá, muy especialmente, las oportunidades que ofrece la publicación en línea y la defensa de las prácticas con autorías responsables.

Arquitecturas del Sur aspira así a mejorar la accesibilidad y visibilización de investigaciones con calidad que exhiben nuestra arquitectura latinoamericana y que, muchas y a menudo, resultan sesgadas y presentadas con procesos de impacto científico y social desiguales. De esta manera, continuando con la rigurosidad editorial y el compromiso académico que caracterizan a las ediciones de *Arquitecturas del Sur*, los esfuerzos han sido orientados a mejorar sus estándares de calidad y ofrecer a sus lectores un anticipo de aquellos artículos que, ya evaluados por pares ciegos y habiendo sido aceptados, serán integrados en su plataforma en línea en formato *preprint*. Además, su contenido se verá incrementado con la inclusión de textos en idioma portugués y los cambios de su calendarización pues, a partir del próximo número -aún continuando con su publicación semestral- exhibirá un desplazamiento de sus ediciones, las que serán presentadas a finales de los meses de enero y de julio, respectivamente.

Felicitemos también, en esta oportunidad, a los colegas editores de otras revistas por su integración a prestigiosos índices científicos: a *Hábitat Sustentable* por su incorporación a la base SciELO y a los de *Urbano* por su admisión en el Emerging Sources Citation Index quienes, en su conjunto, enaltecen la producción pública de conocimiento desde la Universidad del Bío-Bío.

Por supuesto, estos esfuerzos no hubieran sido posibles sin el apoyo de la Decanatura de la Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño de la Universidad del Bío-Bío, a los que se suman los fondos recientemente recibidos desde el CONICYT para el Mejoramiento de la Comunicación Científica, dentro de su Programas de Información Científica y su Proyecto de Mejoramiento de Visibilidad de Revistas (Código: FP180007). En este mismo camino, extendemos nuestro agradecimiento a los y las autores y autoras, los pares evaluadores e integrantes del Equipo Editorial quienes, haciendo lugar a los conceptos de resiliencia, en este caso científica y editorial, han permitido que *Arquitecturas del Sur* continúe sosteniendo, apoyando y defendiendo la información de investigaciones académicas que aportan conocimiento a nuestra arquitectura latinoamericana.

Equipo Editorial Arquitecturas del Sur

DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.00>



Figura 0 Plaza Central de la zona urbana de la parroquia rural de Cotogchoa, Pichincha, Ecuador. Fuente: Fotografía de María Dolores Montaña, 2017.



Secuencia: Seguimiento del proceso de Recuperación de la Quebrada Suruhuayco en Cotogchoa, Pichinch, Ecuador
Fotos: María Dolores Montaña y Pamela Guerrón

RECUPERACIÓN DE LA QUEBRADA SURUHUAYCO, COTOGCHOA, ECUADOR, A PARTIR DE LA PROPUESTA DE “CRIANZA DE LOS PAISAJES VIVOS”¹

RECOVERY OF THE SURUHUAYCO GULLY, COTOGCHOA, ECUADOR, BASED ON THE RAISING LIVING LANDSCAPES PROPOSAL¹

María Dolores Montaña Huerta²



RESUMEN

Este documento muestra el proceso de recuperación de la quebrada Suruhuayco en la parroquia rural Cotogchoa, Pichincha, como un ejemplo de proyectos participativos desarrollados en comunidades vulnerables de Ecuador a través de la propuesta de “crianza de paisajes vivos”. El proceso y elaboración de este tipo de proyectos es forjado en el Laboratorio de los Paisajes Vivos, FADA-PUCE, con investigadores, docentes y estudiantes vinculados con comunidades. La aquí presentada es una de las diversas propuestas que buscan el reconocimiento de las necesidades y carencias locales para la transformación participativa de sitios degradados, “paisajes malcriados”, en “paisajes sanos”, a través de acciones de concientización, diseño, concreción y cuidado de espacios que propendan a incentivar vínculos, afectos, comunicación y relaciones entre la comunidad. Así, este artículo expone metodologías, reflexiones y acciones que refuerzan, recuperan o desechan procesos; instancias y buenas prácticas, desde la academia hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Palabras clave: recuperación, diseño participativo, criar paisajes vivos, proyectos con la comunidad.

ABSTRACT

This document shows the process of recovery of the Suruhuayco gully in the rural Cotogchoa parish, Pichincha, as an example of the participatory projects implemented in vulnerable communities in Ecuador through the Raising Living Landscapes Proposal. The design process and development of this kind of project are carried out in the Living Landscapes Laboratory, FADA-PUCE, together with researchers, teachers and students linked to communities. This article presents one of the diverse proposals that seeks to recognize local needs and deficiencies to achieve the participatory transformation of degraded sites or “spoiled landscapes” into “healthy landscapes”, through actions related to awareness, design, realization and care of spaces that tend to encourage bonds, affection, communication and relationships within the community. Thus, this research presents methodologies, reflections and actions that reinforce, regain or reject processes, stages and good practices, from academia towards the improvement of the quality of life of the community.

Keywords: recovery, participatory design, raising living landscapes, projects with the community.

Artículo recibido el 23 de septiembre de 2018 y aceptado el 10 de diciembre de 2018
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.01>

[1] Laboratorio de los Paisajes Vivos/Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes/Pontificia Universidad Católica del Ecuador. QUITO.
[2] Docente e investigadora Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. - <https://orcid.org/0000-0002-5879-3803> - mdmontanoh@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La recuperación de la Quebrada Suruhuayco es uno de los múltiples proyectos que el Laboratorio de los Paisajes Vivos está emprendiendo con las comunidades. El laboratorio es un proyecto de investigación de la FADA-PUCE que nació en 2013 y que actualmente está en proceso de convertirse en espacio de investigación y centro de servicios. En él se integran tres elementos fundamentales: Docencia, Investigación y Vinculación con la comunidad. Se instaura a través del trabajo directo y participativo con comunidades vulnerables del contexto para la comprensión de la igualdad de derechos y la diversidad de expresiones y acciones de la comunidad. Le interesa profundizar las relaciones entre lo teórico, lo real, lo político y la práctica (Montaño, 2017: 35).

Esta instancia aborda las problemáticas para el soporte y trabajo con las comunidades y su hábitat desde la perspectiva de “paisajes vivos”, basada en el hecho de que el ámbito en cuestión -el contexto andino- conserva raíces culturales ancestrales con características propias. A través de análisis y procesos de concientización, propios de este enfoque, se podrá comprender problemáticas y necesidades de la comunidad para guiar el diseño y la elaboración de proyectos: realización de acciones sensibles, consensuadas y participativas que mejoren el hábitat cotidiano de aquellos que viven en el territorio.

El proyecto para la recuperación de la Quebrada Suruhuayco pretende, precisamente, ejemplificar mediante su proceso lo que significa “criar paisajes vivos sanos”.

Los Paisajes Vivos

Para entender la mirada desde la cual se trabaja en la recuperación de la Quebrada Suruhuayco, y de otras acciones académicas del laboratorio, se acude al estudio de la Filosofía Andina, de Josef Estermann (2006), quien a través de sus investigaciones en el mundo andino, establece la existencia de una filosofía andina contextual de tipo cultural, étnico y religioso. El pensamiento filosófico andino es distinto de la tradición occidental dominante y posee una visión intercultural que continúa existiendo en el presente en los contextos andinos de Sudamérica, hasta el norte de Argentina, y se expresa a través de un conjunto de costumbres, ritos, principios, éticas y modos de vivir (*ibídem*). Lo pertinente de la investigación sobre la filosofía andina para las acciones del laboratorio es la existencia de ese “modo de vivir andino” en el presente que, a diferencia de la cultura occidental, segregativa y excluyente, es intercultural. El concepto “*pacha*” define todo lo existente en el universo: la “realidad” en la que se incluye la naturaleza y los seres humanos, denominados “*runas*”.

El cosmos de los “andinos”, en términos geográficos y topográficos, corresponde a aquellas regiones montañosas de Sudamérica situadas entre los 2.000 y los 6.900 metros de altura, pobladas hasta los 4800 metros y poseedoras de lenguas comunes, como el quechua, el aymara y español. En ellas se desarrollan

gran variedad de culturas históricas, con experiencias artísticas locales y formas de organización peculiares. Es ahí donde habita el “hombre andino” o el “pueblo andino” (Sobrevilla, 2008).

Los investigadores integrantes del Laboratorio de los Paisajes Vivos, localizado en Quito, Ecuador, estimaron que los estudios citados eran pertinentes para desarrollar proyectos de vinculación con las comunidades, ya que el territorio se localiza en contexto andino, por su situación geográfica y topográfica, por la gran variedad cultural y celebrativa, por el idioma común y, sobre todo, por la existencia de saberes, conocimientos, prácticas y modos de vida que están expresados y sobreviven a través de la interculturalidad.

La interculturalidad implica asumir un pensamiento donde el respeto a las diferencias, la coexistencia de diversas racionalidades en lo analítico, dialéctico, fenomenológico, estructural y hermenéutico son fundamentales. La interculturalidad permite el movimiento entre la cultura occidental y las culturas ancestrales, en este caso, la andina, no como opuestas sino como complementarias. Posibilita reconocer, respetar y articular las diferencias culturales (Laboratorio Paisajes Vivos, blogspot PUCE, 2017).

La interculturalidad supone que no se desecha el conocimiento, que no se lo aísla ni se lo pierde, sino, por el contrario, todos los conocimientos culturales, patrimoniales, tecnológicos, actitudinales, son tomados en cuenta y enriquecen los procesos de planificación conjunta. El conocimiento de lo local y sus características es decisivo para actuar en consenso y para completar, y apoyar de manera respetuosa y afectiva el crecimiento integral del territorio y sus paisajes. Los procesos de planificación intercultural de los paisajes vivos son históricos, participativos, dialogantes, unificadores y armónicos.

Los paisajes vivos según Karina Borja (2012) manifiestan que la naturaleza y el espacio son animados e integran relaciones entre lo natural y lo construido con el entorno sociopolítico, económico y cultural. Si los paisajes son vivos, están en un proceso de co-crianza y son parte de los que los habitan, trabajan y descansan en ellos. Son hechos convivenciales, simbólicos e inseparables del *runa* (Montaño, 2017: 35).

En el pensamiento andino la relación afectiva con un ser vivo al que se debe cuidar y criar tiene otras implicaciones para los paisajes. Se trata de ideas que, en el contexto actual, trastocan las relaciones e interrelaciones tradicionales y de-mandan, además de un cambio en la forma de pensar, un abordaje interdisciplinar, pues escapan a lo puntual (Borja, 2016: 283).

Desde la concepción de los paisajes vivos, son necesarios los vínculos integradores que relacionan al ser humano y su entorno natural y construido, sin hacer diferencias

jerárquicas entre todas las partes del sistema; siendo el *runa* también paisaje. Los paisajes somos todos y nos incluimos en ellos.

Bajo estas nociones de paisajes vivos que están en proceso de “crianza”, las acciones de los proyectos se basan en actividades entrelazadas e interdisciplinarias en las cuales las relaciones de afecto y de respeto entre paisajes son necesarias para el emprendimiento de iniciativas con las comunidades en las que se trabaja. El proyecto de recuperación de la Quebrada Suruhuayco se enmarca en conceptualizaciones, acciones de diseño y concreción participativa para lograr que la comunidad tenga un espacio vivo, de uso recreativo, que refuerce actividades sociales de fortalecimiento de vínculos y relaciones entre paisajes.

La propuesta de “crianza de paisajes vivos” –“*uyway*” en *kichwa*- significa intervenir en los paisajes como se cría a los hijos, a los animalitos, a la tierra: con afecto, cariño, respeto y libertad. Y eso se lo realiza comunitariamente, dialogando y consensuando. La crianza de paisajes es un concepto, una actitud, un proceso y una práctica aplicable a la elaboración de proyectos vinculados con las comunidades, en especial, las más vulnerables.

En este documento se expone el proceso de *crianza* de los paisajes de la Quebrada Suruhuayco, como un ejemplo para analizar, evaluar, confirmar o desechar acciones que enriquecen las buenas prácticas de vinculación con las comunidades andinas y que transmiten una mirada alternativa y valiosa de la planificación contemporánea.

La importancia de la rehabilitación de las quebradas en contextos andinos

Ecuador es atravesado de norte a sur por la cordillera de Los Andes con niveles entre 1.800 m a 6.310 msnm³. El callejón interandino ecuatorial -debido a estas irregularidades geográficas y topográficas- se caracteriza por variadas condiciones climatológicas, físicas, de fauna y flora, pisos ecológicos y actividades humanas de extensa biodiversidad⁴. Los datos aludidos se han establecido en los sistemas nacionales del Ecuador⁵.

Ahora bien, como se ha definido que Ecuador está ubicado en un contexto andino, se considera que la *pacha* es la base común de los distintos estratos de la realidad local en la que se sitúa el territorio. Para el *runa* (persona humana), la *pacha* está constituida por tres estratos: *hanaq pacha*, *kay pacha* y *uray* (o *ukhu*) *pacha*, interrelacionadas entre el micro y el macrocosmos. Los cuerpos celestes, las estaciones, la circulación del agua, los fenómenos climáticos y lo divino tienen su correspondencia en el ser humano y sus relaciones económicas, sociales y culturales. El nexo entre el micro y macrocosmos es simbólico-representativo. Por tanto, los fenómenos de transición -que son *chakanas*

[3] Servicio Nacional de Información, Ecuador. <http://sni.gob.ec/geoservicios-ecuador>; <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/sig/>

[4] <http://www.encyclopediadelecuador.com/geografia-del-ecuador/>

[5] <http://sni.gob.ec/coberturas>; <http://sni.gob.ec/atlas-geografico-nacional-2013>. <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/>

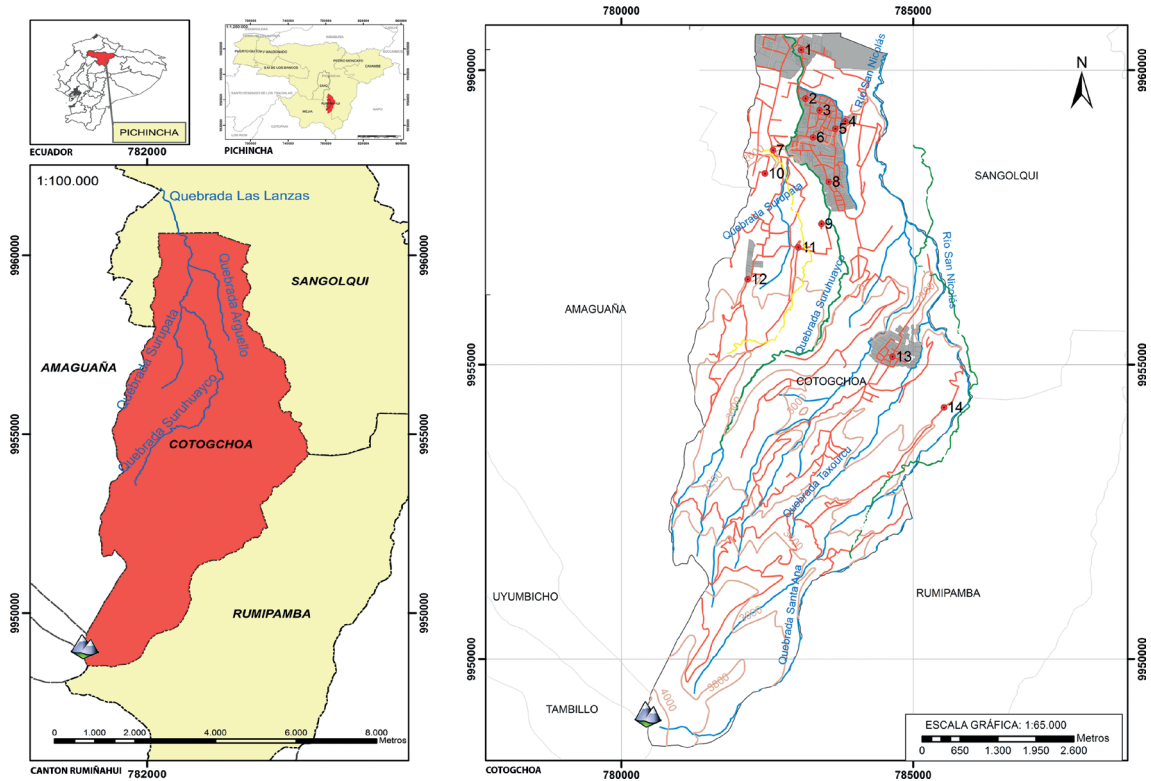


Figura 1 Ubicación de Cotogchoa y la Quebrada Suruhuayco en el contexto estudiado. Fuente: Elaboración de la autora.



Figura 2 Vista de la zona urbana de Cotogchoa. Fuente: Fotografía de María Dolores Montaña, 2017.

o puentes cósmicos-, como los cerros, las nubes, el arcoíris, los manantes, los solsticios y los cambios de luna, tienen un carácter luminoso y sagrado. El ser humano representa mediante actos simbólicos lo que pasa en el espacio macro, asegurándose de esta manera de la continuidad del universo y de la perduración del orden cósmico. La correspondencia rige, ante todo, entre las esferas del *hanaq pacha* ("espacio de arriba") y del *kay pacha* ("esfera de aquí y ahora"), mientras que la tercera esfera representa el mundo de "adentro", de los difuntos y ancestros (*uray/ukhu pacha*) (Estermann, 2006: 170-173).

En este contexto se ubican las quebradas en el territorio andino de Ecuador: depresiones entre montañas y nevados de diferentes profundidades y caudales de agua. Poseen una amplia diversidad de sistemas vivos, de fauna y flora silvestre que constituyen el 50% de especies de plantas y animales nativos locales. Su funcionamiento adecuado garantiza la disminución de riesgos de deslizamientos y aluviones de lodo y agua. Son parte trascendental de los sistemas hídricos y ecológicos asociados a las cuencas hidrográficas de la sierra. Se constituyen en unidades ambientales básicas del territorio interandino. Facilitan la interrelación de unidades ecológicas de distintos pisos altitudinales. Los *huaycos* (su nombre kichwa) son considerados como los últimos reductos de vida silvestre del entorno andino⁶.

En tiempos ancestrales andinos, los pueblos originarios tenían una directa relación entre paisajes vivos y los vínculos con *quebradas* o *huaycos* eran continuos. Los unos dependían de los otros para convivir en paz y de ahí nacía el respeto a la vida natural de las quebradas y su entorno. Los *huaycos* correspondían al "*ukhu Pacha*" o mundo subterráneo: fuentes, caudales, acequias y cuevas. Estas quebradas o aperturas con el mundo subterráneo eran consideradas líneas de comunicación entre el *ukhu pacha* y el *kay pacha*, mundo de la tierra, del presente.

En entornos andinos como el de Quito y la provincia de Pichincha, los *huaycos* o quebradas, son espacios provistos de significados desde el pensamiento ancestral y la memoria, espacios de vida diversa, que han sido "*malcriados*" por efecto del descuido, la contaminación y los desechos. Las poblaciones les han dado la espalda y, actualmente, las quebradas son lugares inseguros, sucios, descuidados e ignorados.

Entonces, tanto desde la riqueza natural, así como de los significados valiosos que tienen, desde el pensamiento ancestral andino, las quebradas se constituyen lugares importantes, necesarios de ser rehabilitados, puestos en valor, en aras de devolverles su capacidad biótica y de establecer bordes, laderas y estancias como espacios propicios para la comunidad, para compartir y establecer relaciones y vínculos entre paisajes vivos -runas y naturaleza-. Se trata, en suma, de devolverle la capacidad de recuperación al paisaje característico y establecer proyectos ejemplificadores de convivencia y afectividad entre paisajes en hábitats andinos.

El contexto de Cotogchoa y la localización de la Quebrada Suruhuayco

La parroquia rural de Cotogchoa, donde se ubica la Quebrada Suruhuayco, está situada a 41 Km de Quito (Figura 1). Es un territorio topográficamente irregular, con la presencia de pisos o niveles que van desde los 2450 msnm -el acceso desde Quito- hasta los 4000 msnm, en el borde norte del Volcán Pasochoa. En cada nivel se registran actividades específicas propias de los territorios andinos con la biodiversidad característica de sus condiciones topográficas.

La memoria histórica de Cotogchoa (2018) refleja que los habitantes originales fueron huasipungueros o trabajadores de las haciendas como Cotogchoa y San Agustín. Desde aquellos tiempos, el cultivo del maíz forma parte de la vida productiva y cultural del lugar, así como el trigo, la cebada y las papas. La fiesta predominante en la hacienda era la Jacchigua, al final del ciclo de cosechas a través de las "mingas", un tipo de trabajo comunitario. Con la Reforma Agraria del año 1964, los latifundios se fraccionan y se entrega a los trabajadores agrícolas de las haciendas pequeñas extensiones de tierra en las que habían laborado ancestralmente. El significado de la tierra para los habitantes de Cotogchoa es muy importante, tanto para aquellos que se quedaron como para los que emigraron en búsqueda de nuevas posibilidades de vida. Muchos optaron por desarrollar otras ocupaciones, dejando atrás, en principio, el trabajo agrícola que habían realizado sus padres o ellos mismos en la niñez y juventud. Sin embargo, una forma simbólica de mantener un vínculo se expresa justamente en la tierra, a través de la conservación de parcelas, en una combinación de vivienda con la chacra para sembrar o criar algún animal. Desde la vida agrícola, la tierra representa una forma de pertenencia cultural, algo que se refleja también en la minga, en la fiesta a San Juan -el Santo Patrono de Cotogchoa-, al igual que en las fiestas de los patronos de cada barrio (Cifuentes y Borja, 2018: 14-24).

La tierra ha sido el elemento que ha dado lugar a que se conservara el valor identitario. Puede pensarse por ello en una forma híbrida de ruralidad al ser atravesado el sujeto por formas urbanas sin que desaparezca la fuerza viva de la tierra.

Los cambios de lugar y de ocupaciones han trastocado en las diferentes generaciones y han producido una heterogeneidad de vivencias y experiencias entre las familias de la comunidad. Pero, ¿qué los reafirma entre unos y otros? Los ritos y los valores en torno a la tierra. Los resultados de esta investigación fueron socializados en la comunidad. (*Ibidem*, 14-24)

Cotogchoa, por su accesibilidad a Quito se ha convertido en un borde de establecimiento de bodegas y complejos industriales en los lotes que originalmente eran haciendas agrícolas y ganaderas (Figura 2).

[6] Véase al respecto: <http://sni.gob.ec/coberturas>; <http://sni.gob.ec/atlas-geografico-nacional-2013>. <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/> y <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/11/las-quebradas-preservan-el-patrimonio-natural-de-la-ciudad>

En el presente es un territorio ávido para el desarrollo de proyectos inmobiliarios y nuevas urbanizaciones en lotes rurales. Estos procesos, usuales de los desbordes urbanos de la ciudad, han puesto a la parroquia y a sus habitantes originarios en situación de vulnerabilidad, ya que está paulatinamente transformándose a actividades urbanas, lo que trae como efecto la migración diaria de los habitantes originales a plazas de trabajo en la ciudad, con la consecuente pérdida de antiguas formas de vida campesina, así como el deterioro de los valores originarios del sector: históricos, culturales, patrimoniales, memoria, actividades ancestrales, empleos y abastecimiento de recursos locales. Los paisajes vivos de Cotogchoa se ven afectados por este fenómeno que dificulta la accesibilidad a espacios comunes de comunicación, intercambio, festejos, recreación o encuentro de la comunidad.

La quebrada Suruhuayco es una corriente hídrica que ocupa el 41% del territorio de Cotogchoa y atraviesa el borde occidental de la zona urbana. La condición de deterioro de esta corriente se debe al vertido de aguas residuales y desagües que producen un espacio malogrado, de poco uso e inseguro para los habitantes de la zona, especialmente para los habitantes que se localizan al frente de sus bordes. Se le denomina entonces un paisaje “malcriado”.

MÉTODO

La metodología utilizada en los procesos de diseño y concreción de la quebrada y de los proyectos del Laboratorio de los Paisajes Vivo es la investigación – acción – participación, que permite la retroalimentación continua entre la academia-comunidad.

La investigación-acción-participación, como lo expresa Bausela (2004), es:

[...] un término acuñado y desarrollado por Kurt Lewin en varias de sus investigaciones (Lewin 1973: 135-174), actualmente, es utilizado con diversos enfoques y perspectivas, depende de la problemática a abordar. Es una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación – acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje. (2004: 1).

La investigación acción se basa en la organización de tareas grupales en continuo proceso de evaluación: planificación, acción, observación, reflexión, en distintos escenarios de trabajo. Las tareas de investigación requieren contextos sociales de intercambio, discusión y contrastación que promuevan diálogos con otras voces y otros conocimientos (*ibidem*).

La labor abordada hacia la “crianza de los paisajes vivos” en la rehabilitación de la quebrada, recurre a la metodología de investigación-acción-participación para la retroalimentación de acciones y procesos en cualquiera de las fases. Esto se respalda en el principio andino de “ciclicidad”, el cual concibe tiempo y espacio (*pacho*) como algo repetitivo. En efecto, debido a las actividades agrícolas, el hombre andino entiende el tiempo y espacio como fenómenos iterativos. El infinito está en movimiento circular, es un espiral interminable. Cada círculo describe un ciclo: las estaciones del año, la sucesión de las generaciones o las eras históricas. Lo nuevo como algo absolutamente desconocido no existe para el pensamiento andino (Estermann, 1998, cit. Montaña, 2017: 33).

En la propuesta metodológica aquí expuesta, este principio andino de ciclicidad es utilizado para la alimentación y retroalimentación de los procesos desde cualquier parte. Más concretamente,

La metodología está relacionada y referida a la investigación-acción participación, en la cual las acciones realizadas no son procesos lineales, sino que avanzan en espiral; son un hacer y deshacer al que se incorpora la experiencia, el conocimiento y la práctica. El proceso posibilita que todos los actores (paisajes) se sientan coparticipes y se empoderen de la construcción de un proyecto. Los procesos metodológicos se arman en espiral: hacer-deshacer-rehacer-empezar de nuevo, conjugándose con la concepción espacio temporal de la ciclicidad andina. La ciclicidad se comprende desde la actividad primigenia del territorio andino: la agricultura. La metodología se forja en coherencia con los ciclos de la vida. No es una línea continua sin fin, sino un movimiento espiral al cual se le podrán ir agregando cuestionamientos, parámetros, opiniones, criterios y seguimientos de ida y vuelta. Los procesos no son ni nuevos, ni irrepetibles, ni definitivos, sino que son procesos de crecimiento, de ir y volver, de inserción de elementos, y de la necesidad de desenvolverse y actuar en escenarios múltiples en vinculación directa con el territorio y sus paisajes. (Montaña, 2017: 68)

Así, la comunidad y su dimensión cultural es clave para el diagnóstico de necesidades, resolución de conflictos y propuestas que cultiven los paisajes y la identidad local.

A continuación, se integra el proceso metodológico que ha sido utilizado en el diseño participativo de la recuperación integral de la quebrada, tomando en cuenta que siempre se va trabajando en procesos de ida y vuelta, de inserción de elementos que surgen en los acontecimientos temporales y que son procesos espirales de hacer-deshacer-rehacer-empezar de nuevo, por lo cual estos no son ni acabados, ni permanentes (Tabla 1).

Como se ha señalado, el Laboratorio de paisajes vivos integra tres elementos fundamentales: *Docencia, Investigación y Vinculación con la comunidad*. El proceso metodológico de investigación-acción-participación que se explica ahora se enmarca en las acciones del laboratorio desde esas tres dimensiones.

La imagen, concepción y recopilación de información para la rehabilitación de la Quebrada Suruhuayco contaron con el soporte investigativo del Taller preprofesional de Arquitectura de la FADA que realiza la indagación y reconocimiento del territorio y sus paisajes

a través de dos instancias: el examen sensorial de las condiciones de los paisajes vivos y las investigaciones geográficas, climáticas, físicas, estéticas, funcionales, políticas, culturales, históricas del territorio.

La siguiente etapa es la sociabilización del proyecto a través del grupo, profesora y estudiantes del Taller de arquitectura con integrantes de la comunidad, para realizar un análisis acerca de deseos, expectativas, lugares representativos, puntos de encuentro, necesidades y sueños. Con estos insumos se realiza la labor de síntesis y reconocimiento del territorio y sus paisajes, presentando

PROCESO METODOLÓGICO DE LA QUEBRADA SURUHUAYCO		
LABORATORIO DE LOS PAISAJES VIVOS		
FADA-PUCE		
ETAPAS	DETALLE	ACTIVIDADES
1	Conceptualizaciones de los paisajes vivos entre investigadores, docentes y estudiantes	Presentaciones, charlas, conferencias, diálogos, ejes importantes del laboratorio
2	Taller de arquitectura	
2.1.	Investigación del territorio y sus paisajes a través de la vinculación en escenario de Cotogchoa	Visitas y sensibilización al territorio, sensibilización del espacio, participación con los miembros de la comunidad, valoración de los paisajes, investigación de los deseos y actividades de la comunidad y descubrir que proyectos enfrentar
2.2.	Diagnóstico y valoración de la comunidad y sus paisajes	Generar un documento en presentación con los análisis y diagnósticos a compartir con la comunidad
2.3.	Planteamiento desde el taller de los proyectos necesarios en consenso entre estudiantes y profesora	Generación de proyectos desde el taller
2.4.	Presentación de los proyectos posibles a la comunidad	Presentación y toma de decisiones sobre los proyectos emprenderse desde el taller de arquitectura
2.5.	Desarrollo de proyectos semilla individuales decididos con la comunidad	Desarrollo del proceso de diseño arquitectónico. Elaboración de proyectos: plantas, cortes, implantaciones, fachadas, perspectivas, memorias
2.6.	Presentación de los proyectos semilla más relevantes y discusiones para poder concretarlos	Decisiones conjuntas con la comunidad en la selección de proyectos prioritarios y los procedimientos para seguir: la Quebrada Suruhuayco
3	Vinculación con la comunidad laboratorios de los paisajes vivos-puce	Solicitud a la puce de parte de la comunidad para inscripción de proyectos en Cotogchoa: Quebrada Suruhuayco
3.1.	Asignación de profesor vinculator con la comunidad y su equipo	Visita y presentación de nuevo grupo
3.2.	Taller de diseño participativo 1: Imagen de la quebrada de parte de los integrantes de la comunidad	Organización, elaboración de bocetos de la comunidad, establecimientos de responsabilidades y plazos
3.3.	Taller de diseño participativo 2: La imagen futura de la quebrada	Bocetos y sociabilización de la imagen futura. Definición de acciones comunitarios en el emprendimiento de la recuperación de la quebrada
3.4.	Minga comunitaria para replanteo y siembra	Equipo de vinculación realiza implantación de acuerdo a las imágenes futuras del proyecto. Replanteo en sitio a través de minga comunitaria
3.5.	Comunidad se apropia del territorio y se autoconvoca para siguientes mingas	Mingas comunitarias: criar paisajes en el lugar
4	Entrega de proyecto de la quebrada a la comunidad	Entrega a la comunidad del proyecto
5	Seguimiento y sociabilización	
6	El gobierno autónomo descentralizado de la parroquia contrata a un profesional para las obras principales	Realización de obras prioritarias
7	Seguimiento, reflexiones sobre lo actuado, difusión	Construcción teórica-práctica del proceso para enriquecer acciones futuras

Tabla 1 Proceso metodológico para la rehabilitación de la quebrada Suruhuayco, entre otros proyectos con la comunidad de Cotogchoa. Fuente: Elaboración de la autora.

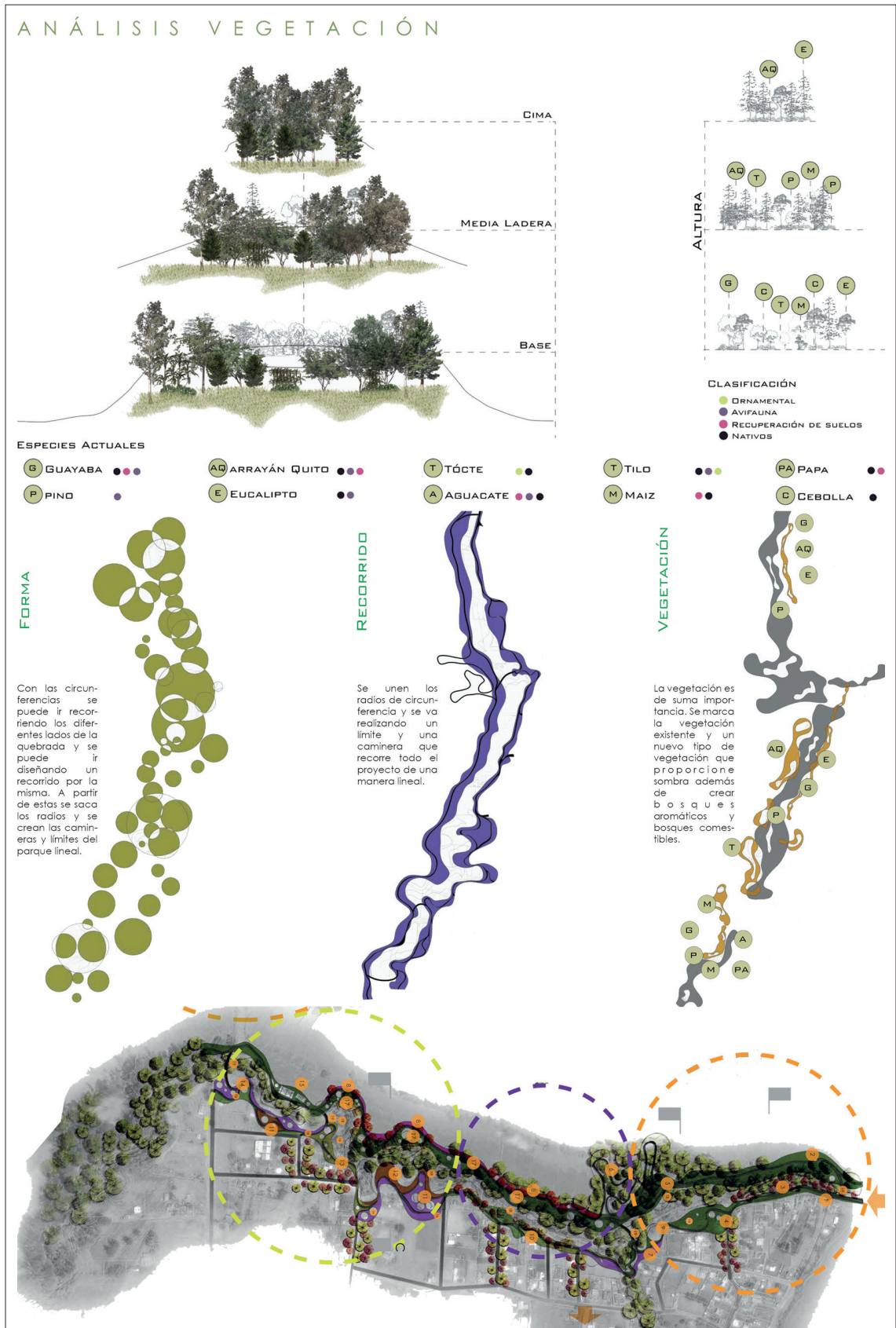


Figura 3 Estudio de forma, recorridos y vegetación: Quebrada Suruhuyco en tramo de 3000 metros. Fuente: Elaboración de Josué Vallejo, 2015.

luego la problemática a la comunidad en una labor de diálogo y acercamiento. A través de estas reuniones, los diversos actores, comunidad-academia, evalúan y reconocen los proyectos representativos. En la etapa siguiente, el Taller de arquitectura desarrolla proyectos “semillas”, que aportan con ideas y respuestas en los diálogos y las demandas con la comunidad. En ese sentido, Armijos *et al.* detallan:

Basados en las reflexiones de la docencia y las acciones de los estudiantes del Taller de Arquitectura, en esta etapa, los estudiantes y el profesor aprenden a escuchar los puntos de vista de los demás, adquieren conciencia de que su intervención debe ser respetuosa con la comunidad y sus paisajes, porque de ellos provienen las demandas y las necesidades. Son partícipes de acciones útiles, que se aproximan a los desafíos de lo real. Saben que no producen proyectos utópicos, inventados, sino que enfrentan las problemáticas en coherencia con el contexto y las condiciones locales. De esa manera, aceptan los retos sin prejuicios y aprenden a escuchar, a conocer otros puntos de vista, a comprender realidades que son distintas a las propias, a realizar proyectos que se auto soportan y a defenderlos de manera consensuada. Los estudiantes se sensibilizan, experimentan, son flexibles, aprenden a ser criticados, a ser permeables y a dar el salto en la concreción de proyectos con procesos de diseño engarzados a los vínculos con la comunidad y sus actores. Por su parte, la comunidad interactúa con estudiantes que con la guía del profesor comprenden sus demandas, reflexionan sobre las problemáticas y resuelven éstas mediante proyectos consensuados y comprendidos en participaciones y exposiciones. Se siente copartícipe del proceso y se enorgullece del reflejo de sus propias acciones participativas en el diseño. (2016: 121-122).

El siguiente paso consiste en la elaboración del anteproyecto arquitectónico desde el Taller de Arquitectura en diversos escenarios de trabajo a través de los insumos de comunicación, participación e interacción con la comunidad.

Al finalizar el semestre, se elige el proyecto que cumplió las expectativas generales de la comunidad como resultado del proceso de la investigación y demanda. Se desarrollan documentos necesarios: planos, cortes, perspectivas y memorias que exponen la propuesta y reflejan cómo se utiliza el espacio para la comunicación, el respeto de las condiciones del lugar, el intercambio y el encuentro donde la comunidad se integre y participe a través de la comprensión de conceptos, condiciones y procesos basados en la crianza de paisajes vivos. Específicamente en este caso, el estudiante Josué Vallejo produjo un proyecto en un tramo de 3 km de quebrada, complejo y completo, sensible a las condiciones del lugar y al reconocimiento específico de la problemática. A partir del estudio de las demandas y sociabilización con la comunidad y del análisis físico de la forma, condiciones topográficas, vegetación y fauna, se elaboró el proyecto del espacio de borde de la quebrada: zonas de estar, paseos, caminos, teatro al aire libre, zonas de estancia y recorridos, acopio y comercialización, ligados a actividades residenciales, estudios de arborización y determinación de especies autóctonas en los bordes (Figura 3). Criar paisajes implica en esta propuesta integrar a la comunidad a un espacio público de interacción y actividades de comunicación y encuentro (Figura 4).

Con la elaboración de los “proyectos semillas” se procede a la exposición/entrega del proyecto a la comunidad. De tal modo, la iniciativa suscita interés y entendimiento; se lo reconoce como necesario y se comienza a canalizar acciones para que se concrete. Se elige un tramo de 100 metros de quebrada en el acceso a la parroquia, Barrio San Juan Obrero como proyecto piloto de recuperación.



Figura 4 Perspectivas del proyecto semilla. Fuente: Elaboración de Josué Vallejo, 2015.



Figura 5 Cada grupo trabaja y expone las condiciones y las problemáticas de la Quebrada. Fuente: Fotografías de María Dolores Montaña, 2017



Figura 6 Limpieza y replanteo del espacio a través de la minga comunitaria. Fuente: Fotografías de María Dolores Montaña, 2017

El proyecto continúa en otra instancia del Laboratorio de los Paisajes Vivo: Vinculación con la Comunidad, a través de la creación de un nuevo equipo conformado por un profesor, un diseñador, un investigador y estudiantes de prácticas de Acción Social PUCE. El nuevo equipo sistematiza la información y documentación y se prepara para continuar con el diseño-participativo del proyecto de recuperación de la quebrada en condiciones reales y con terreno específico.

Con este nuevo grupo se realizan varias instancias y talleres de participación:

Un primer taller se sociabiliza, y en él se analizan y grafican las condiciones críticas de la quebrada, se organizan grupos de trabajo convocados para la elaboración de gráficos, metáforas y bocetos con memoria que reflejan el estado de deterioro del sitio, los principales puntos de contaminación y las problemáticas (Figura 5). Se establecen, así, responsabilidades a asumir en el proceso hacia un siguiente taller.

Se convoca, luego, al segundo taller de participación, en el que se elaboran sobre mapas los deseos y la propuesta de ocupación y uso de los espacios de la

quebrada. Los diversos grupos participantes exponen sus proyectos. Se registran las evidencias y testimonios para la elaboración de planos proyectuales.

Se establece, entonces, la agenda para realizar la minga comunitaria, la cual se lleva a cabo con los planos elaborados a partir de los dos talleres para la ejecución de acciones necesarias: revisión de replanteo, limpieza y movimiento de tierras, peinado manual de la superficie, mediciones, colocación de estacas y siembra de árboles (Figura 6).

A partir de las actividades de replanteo y plantada de árboles, el gobierno de la parroquia, que dispone de una partida para la recuperación del espacio contrata la construcción de caminos, bordes y lugares de estancia y sociabilización. La FADA⁷ entrega estructuras de madera donadas por los estudiantes de Taller de Arquitectura de Nivel 1, que los carpinteros de la zona se encargarán posteriormente de utilizar para mobiliario urbano y lugares de sombra.

Con estas acciones de diseño y construcción participativa, la comunidad se autoconvocó en algunas ocasiones para seguir trabajando en el proyecto, oportunidades

[7] Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

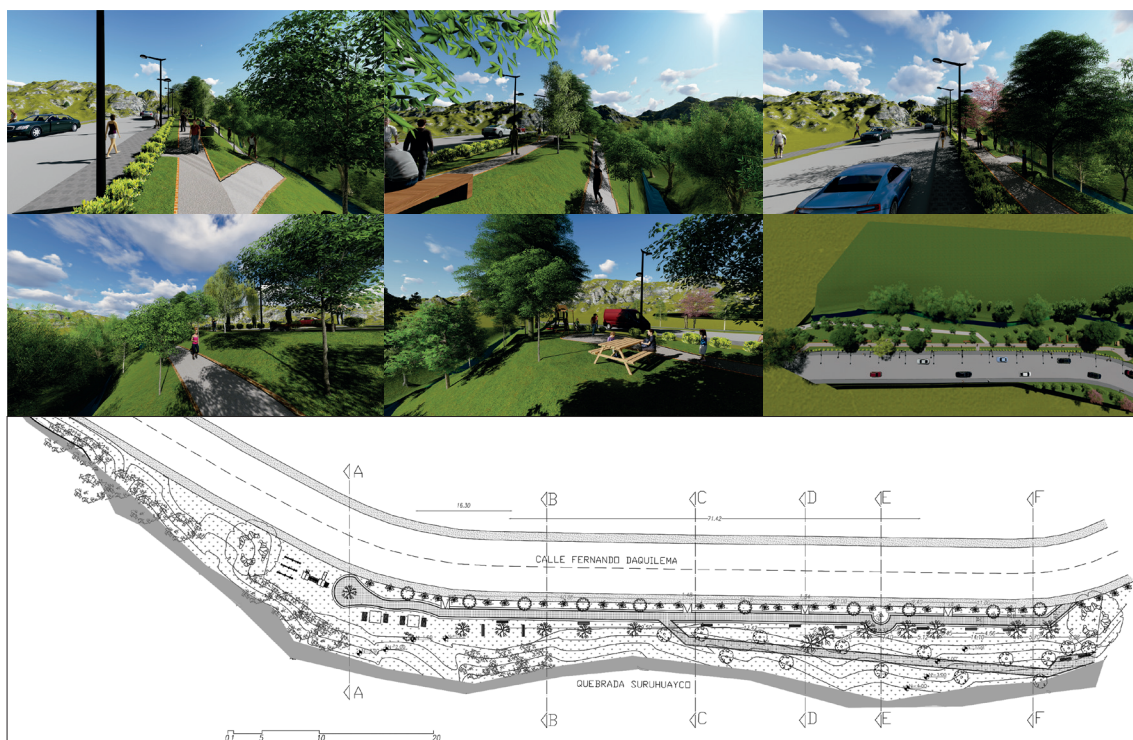


Figura 7 Implantación y perspectivas del proyecto entregado. Fuente: Pamela Guerrón, David Parreño, Alejandro Valarezo y Andrés Ramos, 2017.

a las que el equipo académico no fue convocado. No obstante, esto fue considerado como parte de un proceso donde la comunidad se empodera y apropia de sus proyectos para autogestionarlos y finalizarlos.

En tiempo académico, con la minga termina el proceso de Acción Social PUCE y un nuevo grupo de estudiantes se integra al semestre siguiente y reelabora el proyecto, mientras la comunidad continúa las acciones de recuperación de la quebrada (Figura 7).

El nuevo grupo de la FADA-PUCE, Laboratorio de los Paisajes Vivo realiza una nueva entrega completa de documentos a la presidencia del Gobierno Autónomo Descentralizado⁸ -autoridad local- quien, sin embargo, había modificado el proyecto original. El GAD contrató a un profesional para el diseño y la construcción del proyecto, que fue reformado *a priori* para justificar el uso de una partida presupuestaria.

El equipo académico entrega, entonces, a la comunidad nuevos planos considerando las modificaciones que el

profesional contratado por el GAD ha realizado en la quebrada, para no alterar el proceso de continuidad y la inversión y construcción realizada en el sitio.

Le corresponde a la comunidad seguir gestionando las siguientes etapas de rehabilitación de la quebrada en todo el cauce en la que se relaciona y pasa por la parroquia y la concientización de la importancia del tratamiento de sus aguas, bordes, y de convertirla en un lugar de interrelación social, de encuentro comunitario, de integración con el hábitat, de significados como espacio característico de las condiciones territoriales andinas y como puente entre dos mundos.

En la Figura 8 se observa la situación de la quebrada en mayo de 2018.

En adelante, se continúa trabajando con nuevos pedidos de la comunidad en los barrios El Manzano, El Pino, San Carlos de Conejeros entre otros, establecidos a través del convenio entre el GAD⁹ de la Parroquia rural de Cotogchoa y la PUCE¹⁰.

[8] El artículo 238 de la Constitución de la República del Ecuador establece que constituyen Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) las juntas parroquiales rurales, los concejos municipales, los concejos metropolitanos, los consejos provinciales y los consejos regionales, y estos gozan de autonomía política, administrativa y financiera, y se rigen por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana. Es decir, son las instituciones que conforman la organización territorial del Estado Ecuatoriano.

[9] Gobierno Autónomo Descentralizado.

[10] Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

RESULTADOS

El caso de la rehabilitación de la Quebrada Suruhuayco establece múltiples aprendizajes para el laboratorio, la academia y la comunidad. A partir de los tres ejes que estructuran el laboratorio, Docencia, Investigación y Vinculación, se emprendieron acciones para transformar el “paisaje malcriado” en un paisaje vivo sano, lo que se denomina “crianza de los paisajes vivos, *uyway*”.

Las quebradas para el mundo andino se constituyen en *puentes cósmicos* entre el *hanaq pacha* (“espacio de arriba”), el *kay pacha* (“esfera de aquí y ahora”) y el mundo de “adentro”, de los difuntos y ancestros (*uray/ukhu pacha*), devolviendo a la Quebrada Suruhuayco su condición de vínculo entre el cosmos, el mundo del presente y el mundo subterráneo de la memoria y los ancestros.

Gracias a las acciones evidenciadas a lo largo del proceso se puede apreciar que la comunidad de Cotogchoa ha recuperado el vínculo relacional con sus espacios públicos representativos, espacios de diálogos, de afectos y de empoderamiento a través de un proceso de diseño participativo en el cual todos interactúan, trabajan y construyen: la academia, la comunidad y el Gobierno Autónomo Descentralizado.

Es importante reflexionar sobre el uso de las prácticas ancestrales tan características del mundo andino, las que para la comunidad de Cotogchoa constituyen una práctica usual, como lo es el trabajo en minga. Según establecen Alfredo Altamirano y Alberto Bueno Mendoza, en Perú:

Con este sistema [la minga], la colectividad ejecutaba las obras que beneficiaban al *ayllu* como un todo: canales de irrigación local, andenes (terrazas de cultivo en las faldas de cerros), puentes, templos, ciudades, locales de preparación de charqui y/o almacenamiento de productos, corrales, cercas, manutención de las huacas locales con enterramientos humanos, etc. Este sistema envolvía y obligaba a todos los miembros de la comunidad a trabajar en beneficio de la comunidad o *ayllu*. Eventualmente, la minga también era realizada cuando ocurría el casamiento de miembros del *ayllu* (ex. en la construcción de su casa) o en el cuidado de las tierras de huérfanos, inválidos, viudas, enfermos y ancianos del *ayllu*. (Altamirano, et al. 2011: 54-55).

Las actividades comunitarias, como la minga, son recursos valiosos para la concreción de acciones que logren reducir costos en los proyectos, teniendo en cuenta que son prácticas ancestrales andinas que producen comunicación, conocimiento, afectos, vínculos, diálogos, reciprocidad, solidaridad y relaciones, tanto como el empoderamiento del lugar y del espacio público.

CONCLUSIONES

Las acciones realizadas en el proyecto de rehabilitación de la Quebrada Suruhuayco son apreciables para la retroalimentación de procesos y actuaciones desde el Laboratorio de los Paisajes Vivos y la PUCE. Permite la utilización de metodologías que consideran los principios andinos como una alternativa válida e incluyente para mejorar un territorio a través de la propia comunidad apoyada por la academia. El principio andino de ciclicidad (hacer, deshacer, rehacer) posibilita un proceso que enriquece la experiencia y que permite acceder desde cualquier etapa.

El testimonio de la recuperación de la quebrada reafirma, comprende, valora, evalúa y rediseña próximas acciones y estrategias con la práctica de este proyecto hacia el emprendimiento de nuevas iniciativas que mejoren la calidad de vida de las comunidades y les dote de espacios de vinculación y diálogo comunitario.

Las acciones conjuntas academia-comunidad enriquecen conceptos, actitudes, acciones, proyectos y trabajos como ejemplo significativos de *buenas prácticas* a través de la propuesta de metodologías y trabajos que incentiven a la comunidad a que continúe sola en la gestión y construcción de sus paisajes a través de la “crianza de paisajes vivos” (*uyway*).

Los profesores, investigadores y estudiantes que se integran a este proceso lo hacen a través de la conciencia de que es una acción de reciprocidad *-ayni-* como aporte basado en el principio andino hacia el apoyo al crecimiento de las comunidades y sus paisajes.

Integrantes del Laboratorio de los Paisajes Vivos FADA PUCE

Karina Borja, María Dolores Montaña, Renato Ríos, Ekaterina Armijos, Juan Carlos González, Claudia Mora, Christine Van Sluys, estudiantes de Arquitectura FADA-PUCE.



Figura 8 Estado actual. Fuente: Fotografía de María Dolores Montaña, 2018.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAMIRANO, Alfredo y BUENO, Alberto. El ayni y la minka: dos formas colectivas de trabajo de las sociedades pre-Chavín, *Revista de Investigaciones Sociales* [en línea], 2011, vol. 15, n° 27. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/7659/6666>. p 43-75.

ARMIJOS, Ekaterina; BORJA, Karina; GONZÁLEZ, Juan Carlos; MONTAÑO, María Dolores y RÍOS, Renato. El Taller de Arquitectura del Laboratorio de los Paisajes Vivos de la FADA-PUCE. Acercamientos y acciones desde la academia hacia la comunidad: Cotogchoa, Ecuador, *Revista Cardinalis*, 2016, n° 6, pp. 114-129. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/article/view/14886/14862>.

BAUSELA, Esperanza. La docencia a través de la investigación-acción, *Revista Iberoamericana de Educación*, 2004, vol. 35, n° 1, pp. 1-10. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2871>

BORJA, Karina. *Criar paisajes vivos. Una manera de aprehender los paisajes urbanos andinos. El caso de San Isidro de El Inca*. Tesis Universidad del País Vasco/EHU, Departamento de Filosofía de los Valores y Antropología Social, San Sebastián, 2011.

BORJA, Karina. Criar paisajes vivos, una manera de aprehender y (re) pensar la ciudad, *Cuadernos Vivienda y Urbanismo* [en línea], 2016, vol. 9, n° 18, pp. 276-291. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu9-18.cpvvm>.

CIFUENTES, María Ángela y BORJA, Karina. Paisajes y memoria viva: Cotogchoa y su patrimonio, en *Civitic* 2017. En: *Memorias del Congreso de Estudios de la Ciudad*, volumen 3: Patrimonio. Cuenca, Universidad del Azuay, 2018, pp. 14-24.

ESTERMANN, Josef. *Filosofía andina. Sabiduría Indígena para un mundo nuevo*. La Paz: Instituto Superior Ecueménico Andino de Teología (ISEAT), 2006.

La filosofía quechua, Josef Estermann *¿Pensamiento Quechua o Incaico?* [en línea], 2012. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://epistemologiasdesdeelsur.files.wordpress.com/2014/04/12-quechua-estermann.pdf>.

Laboratorio de los Paisajes Vivos PUCE [en línea]. PUCE, Blogspot, 2017. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://www.puce.edu.ec/portal/wr-resource/blobs/1/LaboratoriodelospaisajesvivosKborja.pdf>. Quito.

LEWIN, Kurt. *La investigación—acción participativa. Inicios y desarrollos* [en línea]. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35015397/Park.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1545945047&Signature=YF3nA1xEDfwmBwetFB0LJ9loaWY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPark.pdf>.

MONTAÑO, María Dolores. Los Paisajes Interculturales. Análisis, diagnóstico, valoración y planificación para la Ordenación de un territorio. El caso de Cotogchoa, *Repositorio Universidad de Cuenca* [en línea], 2017. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28241>.

MONTAÑO, María Dolores y ARMIJOS, Ekaterina. La crianza de los Paisajes Vivos como detonante de sus transformaciones. El caso de Cotogchoa, *Esta. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca* [en línea], 2018, vol. 7, n° 12, pp. 33-47. [Consultado 4 diciembre 2018]. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/1558>.

SOBREVILLA, David. La filosofía andina del P. Josef Estermann, *Solar*, 2008, n° 4, año 4, pp. 231-247.

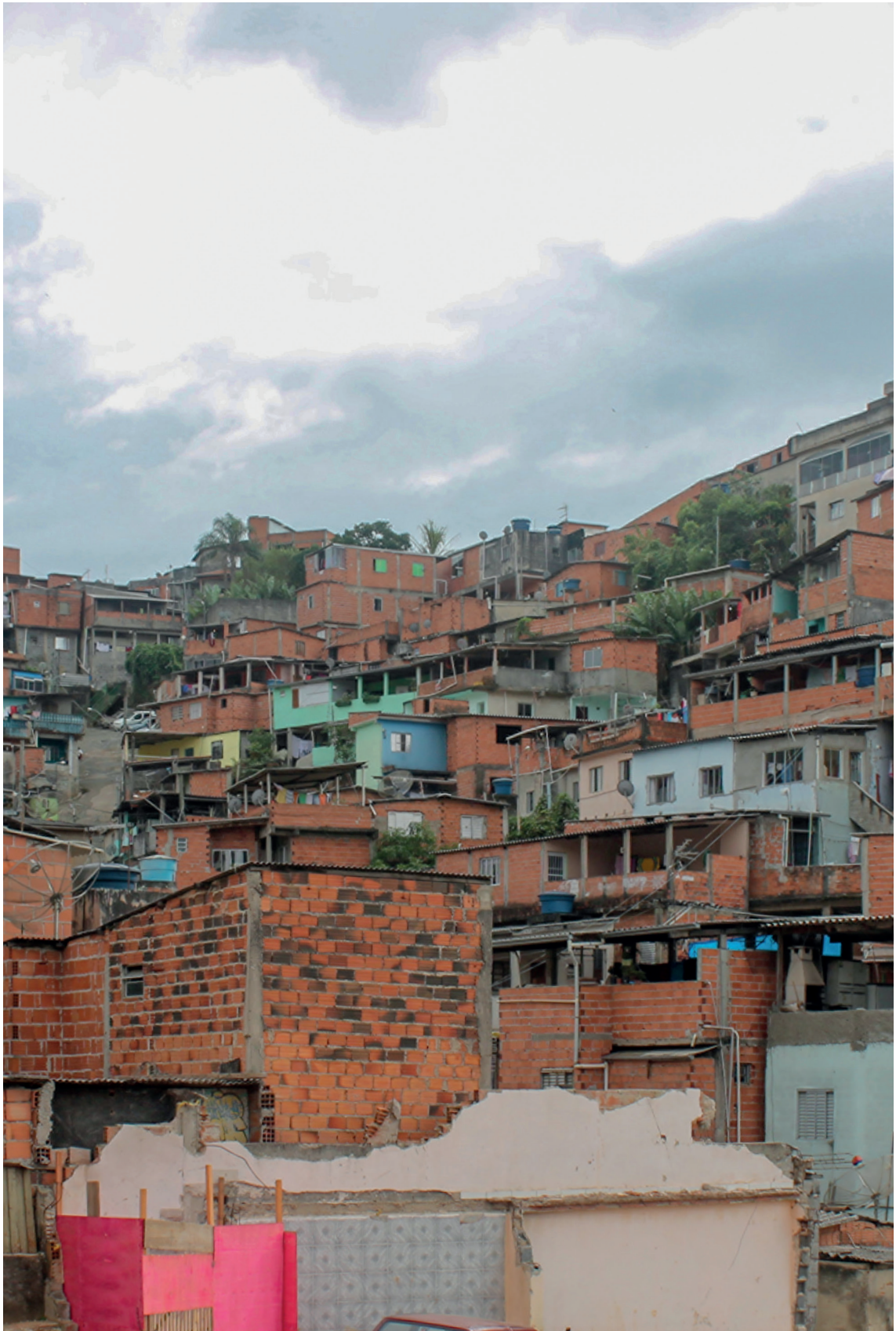


Figura 0 *Jardim São Camilo*, Jundiaí, Brasil. Foto: Sarah Monteferrante, 2017.



Secuencia: São Paulo, Brasil
Fotos: Daniela Toviansky

EL DESARROLLO DE LOS SUBURBIOS LATINOAMERICANOS BAJO NUEVOS PARADIGMAS: REFLEXIONES SOBRE EL EJEMPLO DE JUNDIAÍ, BRASIL¹

THE DEVELOPMENT OF LATIN AMERICAN PERIPHERIES UNDER NEW PARADIGMS: REFLECTIONS ON THE EXAMPLE OF JUNDIAÍ, BRAZIL¹

Patricia Rodrigues Samora²



RESUMEN

Los asentamientos precarios se han vuelto cada vez más tema de discusión y experimentación en la Arquitectura y Urbanismo, y Latinoamérica alberga intervenciones notables en este ámbito. La mejoría de estos ambientes sigue siendo el principal reto de las ciudades de la región, las que demandan que la arquitectura contemporánea contribuya a partir del rescate de su función social, sin la cual conceptos como sustentabilidad y resiliencia pierden su significado. Este trabajo presenta el caso de la ciudad de Jundiaí, Brasil: un ejemplo del entrelazamiento entre la política habitacional y urbana que se apoya en nuevos instrumentos legales y financiación pública para urbanizar cuatro áreas informales en la ciudad. El caso ilustra cómo estos hitos de la política local le permitieron a la urbe ampliar su escala de operación, aunque a menudo, no se hayan obtenido resultados singulares. Sin embargo, este entrelazado crea una oportunidad para que la Arquitectura amplíe su relevancia social, volviéndose así plenamente sostenible y resiliente.

Palabras clave: **asentamientos precarios, mejoramiento urbano, diseño urbano, estrategias urbanas, conjuntos habitacionales de alta densidad.**

ABSTRACT

Informal settlements have increasingly become a topic of discussion and experimentation in architecture and urban planning, and Latin America is home to notable interventions in this area. The improvement of these environments is still the main challenge for cities in the region, which require contemporary architecture to contribute by reviving its social function, without which concepts like sustainability and resilience lose their meaning. This article presents the case of Jundiaí, Brazil: an example of the connection between housing and urban policies supported by new legal instruments and public financing to upgrade four slum areas. The case illustrates how these local political milestones helped the city to increase the scale of its intervention, although the results are often unremarkable. However, the connection of different policies creates an opportunity for architecture to broaden its social impact, thus becoming fully sustainable and resilient.

Keywords: **informal settlements, slum upgrading, urban design, urban strategies, high-density housing complexes.**

Artículo recibido el 21 de agosto de 2018 y aceptado el 4 de diciembre de 2018
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.02>

[1] Agradecemos al Consejo Nacional del Desarrollo Científico y Tecnológico Brasileño (CNPq) por la beca de Iniciación Científica durante los años 2017 y 2018 para la estudiante de Arquitectura y Urbanismo Sarah Monteferrante, que colaboró con la colecta de datos y elaboración de mapas y figuras que ilustran este artículo.

[2] Docente e investigadora en el Programa de Posgrado en Arquitectura y Urbanismo, Pontificia Universidade Católica de Campinas, Campinas, Brasil. - <https://orcid.org/0000-0002-2105-8557> - patricia.samora@puc-campinas.edu.br

INTRODUCCIÓN

Las ciudades son sistemas complejos, pero incompletos (Sassen, 2014). En este constante hacerse y deshacerse, las intervenciones en su ambiente construido tienen impactos profundos en diferentes ámbitos. Sin embargo, aunque busquen soluciones arquitectónicas sostenibles, ancladas en nuevos materiales y técnicas, los proyectos de renovación urbana pueden promover efectos adversos, tales como la expulsión de la población local o la alteración en los modos de vida tradicionales.

Las intervenciones en asentamientos precarios constituyen una parte importante de las experiencias de renovación. Los proyectos de urbanización se han vuelto uno de los instrumentos para lograr los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ONU Hábitat, 2015; Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 2017), los cuales son reconocidos como estrategias para enfrentar las necesidades ambientales y de vivienda de las ciudades y garantizar la permanencia de los habitantes en los barrios que ellos construyeron. Antes, tema predominante en la política de vivienda, el entendimiento de que la complejidad de los asentamientos precarios demanda un compromiso político, que debe ir más allá de la agenda tradicional de las políticas habitacionales (Van Lindert, 2016), provoca y reta a la arquitectura contemporánea. Son campos de ensayo provechosos para soluciones que enfrentan uno de los desafíos contemporáneos más grandes: la promoción de ciudades más justas y equilibradas para todos.

Desde 2007, Brasil amplió los recursos federales para la urbanización de los asentamientos precarios con el *Programa de Aceleração do Crescimento – Urbanização de Assentamentos Precários* (PAC-UAP). Este texto presenta uno de los casos de estudio de la investigación titulada “*A apropriação das ZEIS pelos projetos do PAC Urbanização de Assentamentos Precários e os impactos na qualidade do ambiente construído*”, que analizó cómo el entrelazamiento entre la política de vivienda y urbana en Brasil, llevado a cabo después de 2003, impactó en la adopción de soluciones urbanísticas y arquitectónicas para desarrollar barrios precarios. Se busca, desde este enfoque, comparar los conceptos de sustentabilidad y resiliencia, que han dirigido cada vez más la teoría arquitectónica y urbana contemporánea, a través del ejemplo de *Jundiá*³, ciudad que adoptó el instrumento de las Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) en su política urbana y fue beneficiada por recursos federales del PAC-UAP, entre los años 2007 y 2017. Sumado a ello, se pretende presentar los elementos que condujeron

[3] Se investigaron todos los proyectos financiados por el *Programa de Aceleração do Crescimento* en la modalidad *Urbanização de Assentamentos Precários* (PAC UAP) en el Estado de São Paulo, buscando comprender cuál es la naturaleza de los proyectos y en qué medida el instrumento de las ZEIS contribuyó a la adopción de soluciones más adecuadas a las necesidades del hábitat contemporáneo. El análisis de la política urbana en esta investigación se enfocó el papel de las Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS), un instrumento de planeamiento y zonificación que permite tanto legalizar áreas de génesis informal, como delimitar vacíos urbanos para viviendas de interés social. El presente artículo se focaliza en el caso de estudio de Jundiá, específicamente en la variedad de soluciones encontradas en la ciudad.

a la adopción de distintas soluciones urbanísticas y de vivienda en la ciudad, entre las cuales la directriz de la sustentabilidad fue determinante en la calidad del hábitat resultante.

La diversidad de soluciones y los problemas verificados son indicativos del papel del diálogo entre las instancias políticas y técnicas que la arquitectura debe asumir progresivamente para producir espacios resilientes y sostenibles a partir del rescate de su función social.

MÉTODO

Para conocer el alcance del PAC-UAP en el Estado de Sao Paulo, se realizó un inventario total de las 150 intervenciones y un 25% de estas fueron caracterizadas. De este universo, fueron seleccionadas tres ciudades que utilizaron ZEIS en sus planes directores – aquí se encuentra el caso de Jundiaí. Se llevaron a cabo visitas a cada una de las cuatro intervenciones del PAC en la ciudad y entrevistas a los agentes responsables por ellas, buscando comprender cómo fueron formuladas las estrategias y directrices incorporadas en cada proyecto. Para este artículo, el caso de Jundiaí fue cotejado con los conceptos de sustentabilidad y resiliencia, destacando la importancia de las ZEIS en el alcance de este paradigma.

RESULTADOS

Sustentabilidad y resiliencia desde el ángulo del rescate de la función social de la arquitectura

El siglo XXI trajo consigo la concienciación generalizada de las transformaciones estructurales de la sociedad global. Dentro de este contexto, la arquitectura también ha sufrido impactos en sus fórmulas y, para revelarlos, es necesario profundizar en lo que Montaner y Muxi (2015) sintetizan como “vertiente ética” de la posmodernidad, la cual realizó una crítica humanística de la modernidad a partir de los cambios del paradigma de las nuevas sociedades. Así, el corolario que compone la ética de la arquitectura del siglo XXI comprende la arquitectura como política y deberá relacionarse con los cuatro cambios fundamentales que tienen impacto en la sociedad contemporánea: “[...] derechos humanos, sustentabilidad, diversidad y participación” (*ibidem*, 17). Aquí, la sustentabilidad se refiere a “[...] una nueva conciencia de los límites del crecimiento, del consumo y de la contaminación” (*ibidem*, 18).

Otro concepto-tipo antagónico a la sustentabilidad, pero que tiene igual repercusión en la arquitectura y el urbanismo, es el de “globalización”. Como la ciudad es el *locus* del capital financiero global, pudiendo explotarse y transformarse con la única finalidad de servir a los intereses de la acumulación, no es suficiente que la arquitectura sea “verde”, limitándose a apostar en nuevas tecnologías y en el “diseño resiliente” para que resulte también sostenible. El significado ético de la sustentabilidad en la arquitectura demanda

recuperar la función social intrínseca en ella, sirviendo para las necesidades más apremiantes de las ciudades desiguales contemporáneas.

Entre aquellas, el tema del acceso a la vivienda adecuada es una de las prioridades. En el mundo de las megaciudades, el 95% del aumento poblacional hasta 2050 sucederá en los países en desarrollo (Davis, 2006) y, si no se modifica en algo la dinámica actual, la tendencia es que este crecimiento ocurra en ambientes urbanos precarios e insalubres, ya que las ciudades contemporáneas ya albergan casi 900 millones de personas en asentamientos precarios (ONU Hábitat, 2015), sin infraestructura básica y sujetos a riesgos.

El riesgo y la vulnerabilidad se asocian al concepto de resiliencia urbana que, según la concepción actual, es la capacidad que tienen las ciudades de enfrentar choques y estrés derivados de su condición urbana contemporánea (Rockefeller Foundation, 2014). De este modo, las ciudades latinoamericanas necesitan encarar al mismo tiempo su déficit de infraestructura urbana, el cual resulta del rápido proceso de urbanización de la región, así como lidiar con las incertidumbres del cambio climático que amenazan, sobre todo, a las poblaciones socialmente más vulnerables, habitantes de los lugares menos aptos y seguros.

En Latinoamérica se han desarrollado importantes experiencias de urbanización de asentamientos precarios (Zuquim y Sánchez-Mazo, 2017, que son ejemplos del “revival de las políticas habitacionales en el Sur” (Turok, 2016). Estas se enfocan a menudo en aspectos más amplios que la mera oferta de nuevas unidades habitacionales, contribuyendo a las estrategias de desarrollo de las ciudades, tales como un mejor aprovechamiento del suelo urbano o la conectividad y diversidad como objetivos centrales, ampliando así el “premio urbano” (*ibidem*) para todos.

Las acciones pioneras proponían enfrentar el problema a partir de las estrategias de la autopromoción de la vivienda presentes en las ciudades, valorando el saber de los habitantes (Turner y Fichter, 1972) y dotando de infraestructura básica a estos barrios (Van Lindert, 2016). Los experimentos impactaron el debate sobre la vivienda social en Latinoamérica, tanto en el ámbito de las estrategias políticas impulsadas por agencias internacionales de financiamiento y por las reivindicaciones del movimiento social, como en el campo de la arquitectura, que también se transforma al lidiar con este reto.

En las últimas cuatro décadas, la agenda de la política habitacional pasó por transformaciones importantes que acompañaron la propia maduración democrática de la región, en las que las ciudades ganaron más poder y la participación del ciudadano se amplió (*ibidem*). Al mismo tiempo y principalmente a partir de las privatizaciones de los parques habitacionales públicos en Europa, el avance del neoliberalismo sobre las políticas habitacionales se volvió evidente (Fishman, 2018). El proceso que transformó la vivienda en *commodity* ha impactado a los pobres en todo el mundo y, al encontrarse con esta realidad, la arquitectura es incitada a que rescate su función social, en la cual la participación del usuario es tan esencial como la adopción de estrategias procesales de proyecto

recuperadas de ejemplos como el PREVI (Proyecto Experimental de Vivienda) en Perú en los 60-70 (Barros y Pina, 2012; Fishman, 2018) y actualizadas por nuevas oficinas de arquitectura.

En Brasil, la agenda de la “Reforma Urbana” impulsó cambios hasta en la Constitución Federal del período de la redemocratización, que tuvo que incorporar los retos de la integración de los ambientes informales a la ciudad consolidada, donde vive la mayoría de los pobres urbanos.

Política habitacional y urbana reciente en Brasil

La experiencia brasileña amplió su alcance y escala a partir de dos hitos: la aprobación del Estatuto de las Ciudades (2001) y la institución de la Política Nacional de Vivienda en 2004 (Antonucci *et al.*, 2017).

El citado Estatuto es la Ley Federal 10.257/01, cuyo punto céntrico es el refuerzo del papel municipal –presente en los artículos 182 y 183 de la Constitución Federal de 1988– referente a la planificación y ejecución de la política habitacional y urbana, que busca superar el pasivo histórico de las ciudades brasileñas en cuanto al riesgo e insalubridad del hábitat. Entre sus herramientas de planificación y gestión, la definición de las Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) permite que los municipios enfrenten sus problemas habitacionales directamente y tienen dos modalidades: regularización e inducción. La primera permite regularizar cualquier asentamiento urbano de interés social según parámetros urbanísticos propios; se aplica a la mayoría de los asentamientos precarios y hace posible la regularización urbanística y de tenencia de estos locales. Las ZEIS de inducción, o “ZEIS de los vacíos”, apoyan la política de tierras local, al delimitar los terrenos urbanos aptos para la implantación de vivienda social, ya sea de promoción pública o de mercado.

El segundo hito fue la Política Nacional de Habitación de 2004, que establece condiciones para que los municipios accedan a los recursos de la federación para urbanizar y construir nuevas viviendas. Así, se lanzaron programas como el PAC –*Urbanização de Assentamentos Precários*, de 2007, y el Programa *Minha Casa Minha Vida*, de 2009, que financia nuevas unidades habitacionales para los habitantes urbanos pobres.

La dificultad de expropiación de áreas para la construcción de viviendas ha impactado los proyectos de urbanización. Ellos terminan apenas removiendo las viviendas bajo riesgo inminente, manteniendo muchas veces sectores muy densos o precarios dentro del asentamiento urbanizado (Zuquim, 2012). De esto surge la importancia de los instrumentos como las ZEIS que, en un contexto de fuerte valoración de los inmuebles, reservan en la ciudad áreas vacías buscando atender el déficit habitacional de la población más vulnerable. El principal obstáculo para que las políticas habitacionales municipales produzcan espacios con mayor calidad todavía es el acceso a terrenos urbanizados (Denaldi y Bruno Filho, 2013; Fonseca, Fernandes y Tavares, 2013). Según Fernandes (2016), un avance del Estatuto de las Ciudades “fue la creación de Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) “llenas”, o sea, correspondientes a los asentamientos informales existentes”. Sin embargo,

pocos municipios propusieron opciones de vivienda social en las áreas centrales; la enorme mayoría no reservó tierras para producción habitacional de interés social (las ZEIS “vacías”). Este hecho produce un contraste con el diagnóstico de las ciudades brasileñas realizado por el mismo autor, en las cuales

“[...] hay enormes existencias de tierras urbanas provistas de servicios públicos pero mantenidas vacías por sus propietarios, correspondiendo en algunos casos al 20% de la red urbana del municipio/región metropolitana), así como de construcciones vacías, abandonadas y/o sub-utilizadas (que llega a 5,5 millones de unidades [...]).” (*ibidem*, 32-33)

Idealmente, las ZEIS crean condiciones para rehabilitar a los barrios informales bajo nuevos paradigmas de calidad. La regularización de las áreas informales con parámetros urbanísticos propios para cada caso, le brinda a las ZEIS el papel estratégico de ampliar la flexibilidad de soluciones y la diversidad de modelos para atender a un derecho humano central: el derecho a la vivienda adecuada. Cuando se reservan áreas urbanas vacías o infrautilizadas para fines habitacionales, permitiendo incluso la mezcla de usos, si así se define en el Plan Directivo municipal, las ZEIS de inducción democratizan el uso del suelo urbano ya dotado de infraestructura y servicios, actuando en la transformación de ciudades más justas e inclusivas, por lo tanto, más sostenibles y resilientes.

Asimismo, otro aspecto observado es que la rigidez del programa *Minha Casa Minha Vida* contribuye a la falta de calidad de la producción habitacional, aunque cuente con subsidios altos, ya que se apoya únicamente en el financiamiento de la vivienda. El recurso no se aplica a la construcción de viviendas en terrenos en proceso de legalización, como es el caso de muchos asentamientos precarios, inclusive los de Jundiá. De este modo, muchas ciudades optaron por trasladar a los habitantes hacia emprendimientos situados en terrenos distantes del asentamiento original con el propósito de volver viables las obras de infraestructura urbana para la porción remanente que se iba a urbanizar. Este fue el arreglo posible entre el repaso de los recursos financieros de la federación, la acción municipal y la coyuntura con el mercado de tierras, que alimentó el proceso especulativo y la segregación (Rolnik *et al.*, 2015; Carvalho, Shimbo y Rufino, 2015).

El caso de Jundiá, Brasil

El entrelazamiento de la política habitacional y urbana ha sido uno de los retos planteados a los municipios brasileños. El caso de Jundiá ejemplifica las estrategias adoptadas en este escenario, las cuales se ilustran a través de cuatro intervenciones en ZEIS de regularización: *Vila Ana*, *Parque Centenário*, *Jardim Novo Horizonte* y *Jardim São Camilo*.

Como otras ciudades medianas brasileñas, la vitalidad económica y el liderazgo regional de Jundiá no se reflejan en un espacio urbano con calidad para todos, y muchos de sus habitantes residen en asentamientos informales. La precariedad se manifiesta de forma diversa, así como la situación urbana de cada localidad es única, lo que forzó la búsqueda de respuestas distintas

(Jimenez, 2018). Jundiá amplió la escala de intervención en los barrios a partir de la estructura legal del Estatuto de las Ciudades, que le da al municipio el protagonismo de su política urbana.

En lo que sigue se presenta una breve descripción de cada una de las cuatro intervenciones, a partir de un cuadro general (Tabla 1) de las distintas formas urbanas de precariedad en ZEIS. Es importante mencionar que esta variedad de soluciones son, de alguna manera, también otorgadas por las pautas del PAC UAP, que permitieron a los municipios la libertad de formular planes de acción para cada área a mejorar, sin imponer modelos urbanos. Sin embargo, si los resultados no presentan arquitectura de calidad singular, los cuatro casos brindan soluciones de variadas densidades y tipos, demostrando el campo de experimentación posible que se desea resaltar en este artículo.

Vila Ana

Vila Ana se localiza en la porción sur del centro del municipio de Jundiá, cerca de la región central de la ciudad, entre la vía *Nove de Julho*, eje comercial local, y la Autopista *Anhanguera*. El núcleo estaba compuesto -antes de ser intervenido- por 5 cuadras con 159 viviendas precarias. La alta densidad de ocupación (según la tabla 1) y la precariedad requirieron la remoción de todas las viviendas originales (Figura 1). A pesar de continuar

siendo predominantemente residencial, el local está bien equipado de equipo urbanos. La solución del arquitecto Pier Paolo Pizzolato implantó 22 bloques con 144 departamentos, formando 5 manzanas aisladas y delimitadas por las vías, con edificios que se insertan de forma discreta en el paisaje (Figura 2).

Parque Centenário

El asentamiento tenía 148 hogares antes de la intervención, con vías dotadas de saneamiento básico, pero sin pavimentación. En el sitio hay una fuente, área protegida por ley (Área de Preservación Permanente - APP). Los caminos precarios fueron consolidados mejorando la integración con los alrededores, y las casas bajo riesgo, aquellas situadas en áreas con restricciones ambientales y otras ubicadas junto al cauce ferroviario, fueron removidas (Figura 3). La solución propuesta mantuvo el tejido de baja densidad predominante, con casas en hileras que no impactaron el paisaje.

Fueron implantadas 33 nuevas viviendas, oponiéndose a las 68 removidas (Tabla 1) y se adoptó un tipo habitacional evolutivo que los habitantes podían ampliar, proyecto del ingeniero Jaime Chiguero Daedo. La intervención fue simple, sin arquitectura singular (Figura 4), tal vez debido a la condición de la periferia y de baja complejidad del asentamiento, lo que difiere de la situación urbana de Vila Ana, por ejemplo.

Asentamiento	Vila Ana	Parque Centenário	São Camilo	Novo Horizonte
Población estimada (personas)	477	444	4.879	8.891
Área (ha)	0,87	3,10	14,40	42
Población estimada después de la intervención (personas)	452	355	3675	8025
Viviendas después de la intervención	144	113	1221	2897
Densidad anterior a la intervención (hab/ha)	513,87	150,14	338,2	211,69
Densidad después de la intervención (hab/ha)	519,72	114,45	255,22	191,06

Tabla 1 Densidad (habitantes/hectáreas) antes y después de las intervenciones. Fuente: Elaborado por Sarah Monteferrante a partir de los datos de la Prefeitura Municipal de Jundiá.



Figura 1 Vila Ana. Tejido urbano antes y después de la intervención. Fuente: Elaborado por Sarah Monteferrante sobre imágenes Google tomadas en 2009 y 2017.



Figura 2 Vila Ana. Inserción de los bloques en el tejido urbano (izquierda) y detalle de los bloques de departamentos (derecha). Fuente: Fotografías de Patricia Samora, 2017.

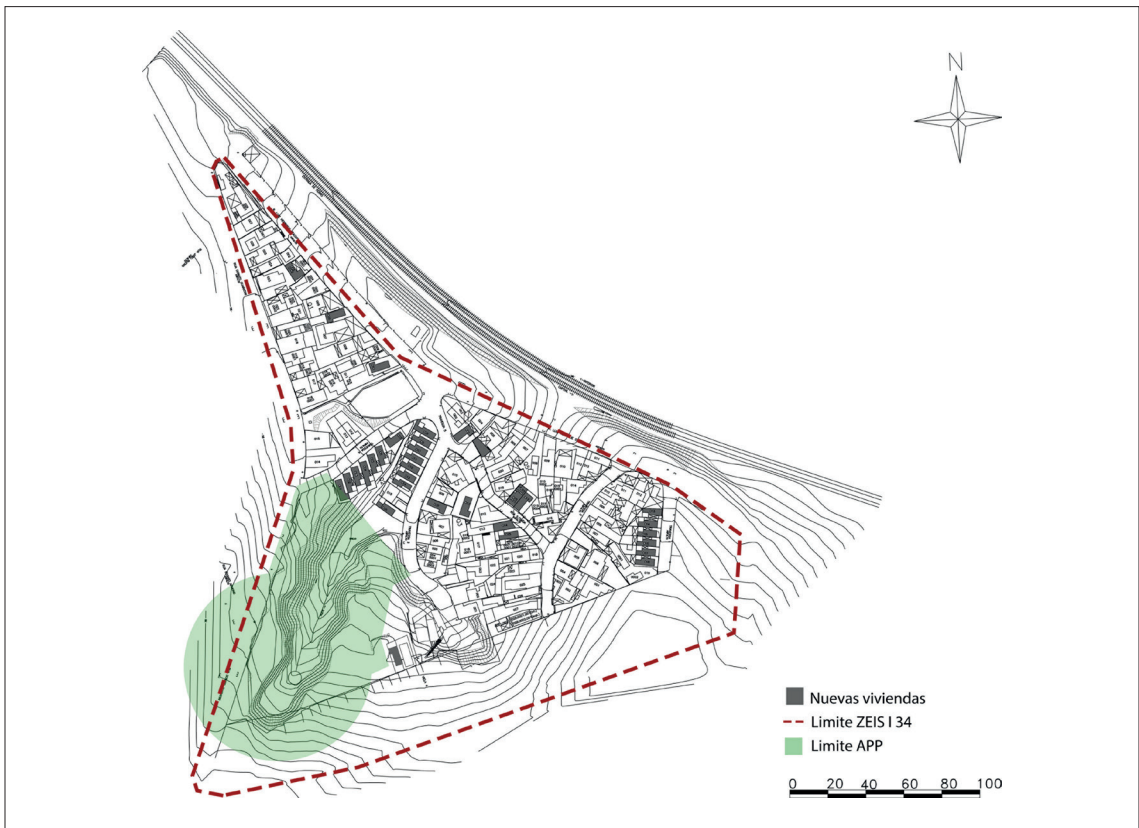


Figura 3 Parque Centenário. Plano urbanístico con ubicación de las nuevas viviendas. Fuente: Elaborado por Sarah Monteferrante a partir de datos de la Prefeitura Municipal de Jundiaí.



Figura 4 *Parque Centenário*. Casas en hilera junto a la APP, ya transformadas por los residentes. Foto: Patrícia Samora, 2017.

Jardim São Camilo

Jardim São Camilo es un área densa localizada en una zona urbana consolidada, cerca del centro y con buena accesibilidad. Alberga 1.618 viviendas con 4.879 habitantes. El sitio se caracteriza por la pendiente empinada ocupada por viviendas de bajo riesgo. Fueron removidas 397 de ellas para mejorar la accesibilidad y crear un parque junto al curso de agua canalizado (Figuras 5 y 6). La vía propuesta por la intervención, la que recorre toda la ladera, aún no ha sido finalizada. Los residentes retirados fueron trasladados a un emprendimiento a 1 km del sitio original, lo que dio como resultado una disminución de la densidad del asentamiento (Tabla 1).

El nuevo emprendimiento (Figura 7) posee 400 unidades habitacionales de 46 m², dispuestas en 25 bloques alineados con 4 pisos cada uno. La circulación vertical está dada por escaleras y ascensor, con acceso en galería a los departamentos. El proyecto ignoró la topografía empinada, realizando un gran desplazamiento de tierra para construir los edificios. Como consecuencia, se crearon grandes espacios libres e impermeabilizados entre los dos bloques, para el acceso de vehículos, ya que no se previeron espacios de uso colectivo, exceptuando un centro comunitario. La concepción arquitectónica del emprendimiento fue de la propia alcaldía/ayuntamiento y desarrollada por el grupo *Pentarco Engenharia e Arquitetura*.

Jardim Novo Horizonte

Jardim Novo Horizonte está más alejado del centro consolidado y tiene un tipo urbano peculiar: un

asentamiento lineal de 7 km de longitud cuya forma deriva del proceso de ocupación de un antiguo cauce ferroviario. Los alrededores se caracterizan por la presencia de industrias, por grandes glebas no ocupadas y por nuevos conjuntos de viviendas construidos por el poder público local y estatal, ya que la región es el principal destino de la producción de los programas habitacionales actuales y anteriores. Hay equipos, como escuelas y puestos médicos para atender a los residentes.

Antes de la intervención, alrededor de 8.891 personas residían en *Jardim Novo Horizonte* en 3.112 inmuebles registrados, algunos bastante precarios. La principal necesidad del sitio, además de la regularización agraria y la rehabilitación de las situaciones precarias, es la apertura de conexiones viales transversales (Figura 8). De las 35 vías previstas en el proyecto de la oficina *Projeto Paulista*, sólo 7 han sido concluidas hasta el momento. Algunos domicilios tampoco se han podido consolidar porque están en áreas de protección permanente por causa de los arroyos presentes en el barrio. El financiamiento de la obra de urbanización recibió recursos del PAC y del Gobierno del Estado.

Un conjunto habitacional cerca del área, con 1.088 unidades (Figura 9), fue el destino de los habitantes removidos. Este se encuentra conformado por bloques estandarizados, con departamentos de dos tipologías, cuyas áreas oscilan entre los 34 y los 38 m², característicos de la producción en masa del programa *Minha Casa Minha Vida*. Con la paralización de las obras en *Novo Horizonte*, el emprendimiento fue ocupado también por habitantes de otras regiones de la ciudad.

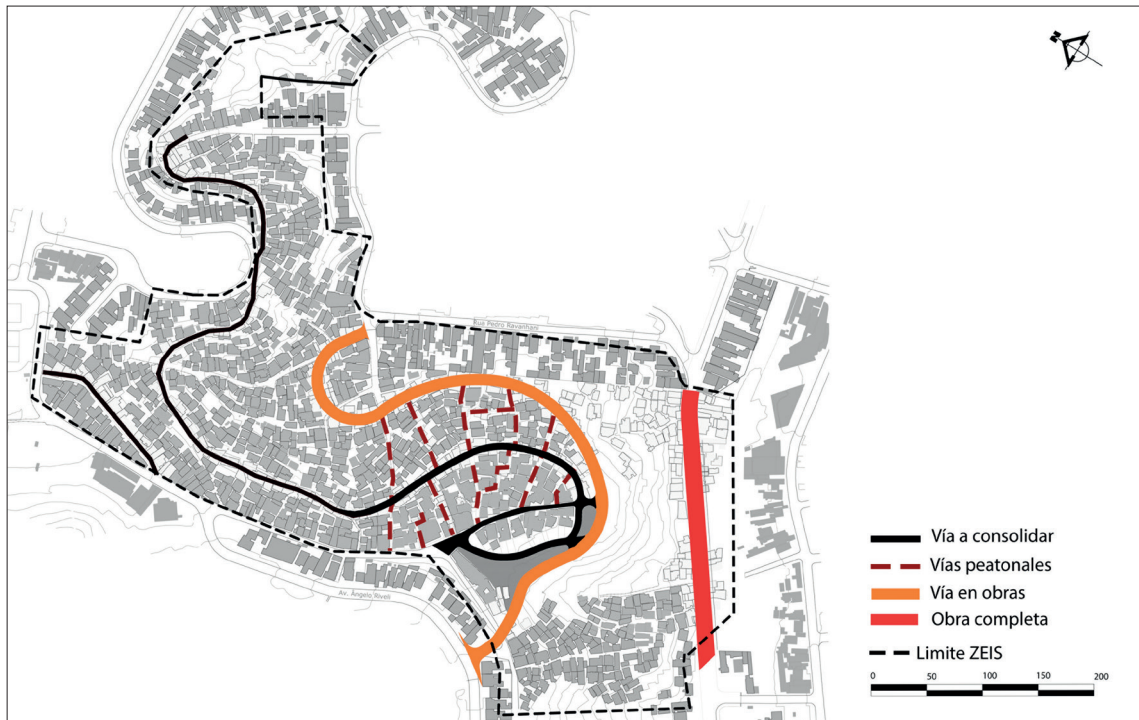


Figura 5 Plano urbanístico para *Jardim São Camilo*. Fuente: Elaborado por Sarah Monteferrante a partir de datos de la *Prefeitura Municipal de Jundiá*.



Figura 6 *Jardim São Camilo*. Complejidad de la topografía y alta densidad constructiva. Fuente: Fotografía de Patrícia Samora, 2017



Figura 7 *Jardim São Camilo*. Nuevos bloques para albergar a los habitantes removidos por la urbanización del asentamiento, que está ubicado tras los árboles. Fuente: Fotografía de Patrícia Samora, 2017.

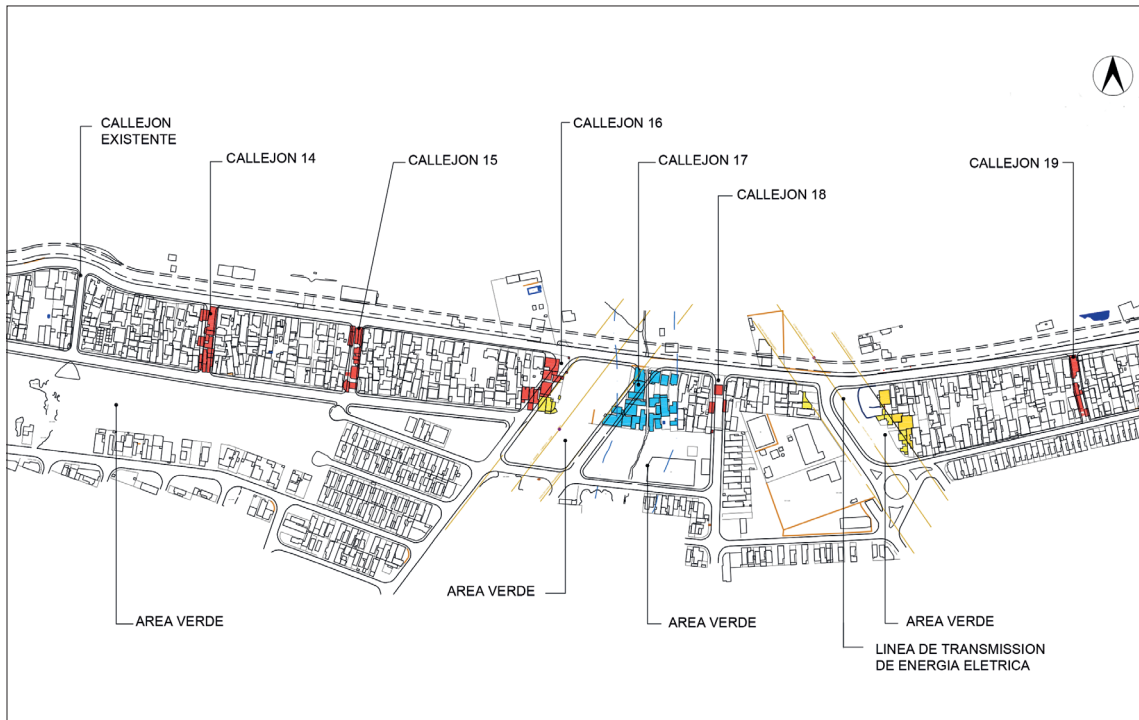


Figura 8 Jardim Novo Horizonte. Nuevos callejones planeados para ampliar la conexión con el entorno. Fuente: Elaborado por Sarah Monteferrante a partir de datos de la Prefeitura Municipal de Jundiá.



Figura 9 Conjunto de vivienda del Programa Minha Casa Minha Vida, con sus bloques estandarizados, donde los residentes removidos del Jardim Novo Horizonte fueran trasladados. Fuente: Fotografía de Patrícia Samora, 2017.

CONCLUSIONES

El análisis de los cuatro casos aquí expuestos reveló algunos retos que aún están vigentes y que tienen un impacto directo en la calidad del ambiente construido. El principal de ellos es el modelo del financiamiento habitacional que, aunque recibe subsidios altos, no permite la construcción de viviendas en los perímetros originales de los asentamientos informales, ya que el banco financiador exige inmuebles legalizados para la producción habitacional. No obstante, la regularización agraria de asentamientos informales fue un proceso retardado, concluido mucho después de haberse finalizado las obras de infraestructura.

En el caso de *Vila Ana*, los residentes se quedaron en locales provisionales durante la construcción, lo que fue motivo de desgaste. En el *Parque Centenário*, la solución encontrada les proporcionó a los habitantes un tipo habitacional incompleto, que culminaría tras la ocupación del usuario, pues una vez más, la irregularidad del terreno impidió el acceso a líneas de financiación de la vivienda. La diferencia de la calidad arquitectónica entre *Vila Ana* y *Parque Centenario* puede indicar que la ubicación más periférica del último ha pesado en la elección de un proyecto que ni siquiera fue desarrollado por un arquitecto (faltándole la calidad de la vivienda incremental como propuesta por la oficina *Elemental*, por ejemplo); hecho comprobado en otros casos de la investigación no divulgados en este artículo.

Los casos de *São Camilo* y *Jardim Novo Horizonte* demuestran cómo las ZEIS de los vacíos se pueden asociar a la urbanización de áreas de alta densidad, donde es necesario remover casas para implantar las redes de infraestructura, crear áreas libres y contener los riesgos geotécnicos. El impacto en la vida del usuario es menor si los residentes pueden permanecer en el barrio de origen, de donde se origina el uso de las ZEIS de vacíos, las que pueden ser utilizadas por la municipalidad como herramienta para reservar locales más cercanos con este propósito. Cuando el área reservada para las ZEIS es superior a 500 m², ciudades como Sao Paulo permiten que el comercio y el servicio local sean incluidos en el plano de desarrollo local, mejorando la urbanidad resultante. Sin embargo, el programa *Minha Casa Minha Vida* no financia otros inmuebles además de los habitacionales y ha recibido críticas pues, con esta limitación, barrios dormitorios, de gran escala y estandarizados, acaban por ser el destino de los habitantes removidos de las favelas. Es decir, aunque la política urbana permite una reformulación integral de los barrios bajo los nuevos paradigmas ambientales y de calidad urbana, la política de financiación de vivienda crea significativas limitantes para lograr tal objetivo. Sin embargo, si las reglas de los programas de financiamiento de vivienda disponibles no hacen posible planificar e implementar inmuebles con usos distintos del de vivienda, el municipio debe afrontar esta cuestión. Esto puede requerir una inversión de recursos municipales adicionales para contemplar todas las necesidades del hábitat, evitando que barrios con miles de viviendas nuevas sean integrados a la ciudad sin los espacios necesarios para la vida urbana integral.

La superación del patrón de baja calidad de las periferias urbanas en el continente depende del compromiso de arquitectos y gestores públicos con la adopción de nuevos modelos y procesos que contemplen el paradigma contemporáneo de la vivienda. En él, la sustentabilidad significa dinamizar el uso del suelo urbano con diversidad de funciones y estructuras, y con bajo impacto ambiental en toda la cadena de las decisiones de proyecto. La resiliencia, a su vez, se traduce en ambientes versátiles, adaptados a la realidad económica, social y cultural de los usuarios.

Jundiá buscó enfrentar la precariedad del ambiente habitado con soluciones específicas para cada caso, sacando ventajas de instrumentos urbanísticos como las ZEIS. Sin embargo, la calidad obtenida no fue homogénea para todas las familias beneficiadas. La adopción de tipos habitacionales estandarizados, como aquellos destinados a los residentes retirados del Parque Centenario, ejemplifica los retos que aún permanecen en la compleja tarea de mejorar las periferias en el continente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional del Desarrollo Científico y Tecnológico Brasileño (CNPq) por la beca de Iniciación Científica durante los años 2017 y 2018 para la estudiante de Arquitectura y Urbanismo Sarah Monteferrante, quien colaboró con la colecta de datos y elaboración de mapas y figuras que ilustran este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONUCCI, Denise; PRESTES, Márcia Ferreira; SAMORA, Patrícia Rodrigues y ZUQUIM, Maria de Lourdes. Da luta pela moradia à urbanização de assentamentos precários: A política habitacional no Brasil. En: ZUQUIM, Maria de Lourdes y SÁNCHEZ-MAZO, Liliana Maria. *Barrios populares Medellín. Favelas São Paulo* [en línea]. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2017, pp.48-65. [Consultado 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/07/Barrios-Populares-Medellin-Favelas-Sao-Paulo.pdf>.
- BARROS, Raquel y PINA, Sílvia. Sinfonia inacabada da habitação coletiva: lições a partir do PREVI para uma arquitetura de possibilidades, *Ambiente construído*, 2012, vol.12, n° 3, pp. 7-26.
- CARVALHO, Caio Santo Amore de; SHIMBO, Lúcia Zanin y RUFINO, Maria Beatriz Cruz. *Minha casa... e a cidade?: avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *Plan de Acción Regional para la implementación de la Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe: 2016-2036* [en línea]. Santiago: Naciones Unidas, 2017. [Consultado 12 agosto 2018]. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/par_esp_c1700844_web1.pdf
- DAVIS, Mike. *Planeta Favela*. São Paulo: Boitempo editorial, 2006.
- DENALDI, Rosana y BRUNO FILHO, Fernando. Plano Diretor, Zonas Especiais de Interesse Social e a articulação com o Plano Local de Habitação. En: DENALDI, Rosana (org.). *Planejamento Habitacional: Notas sobre a precariedade e terra nos Planos Locais de Habitação*. São Paulo: Annablume, 2013, pp. 267-283.
- FERNANDES, Edesio. Estatuto de la Ciudad, 15 años después: ¿razón de descrédito o razón de optimismo? En: ROSSBACH, Anaclaudia (org.). *Estatuto de la Ciudad: la vieja y la nueva agenda urbana. Un análisis de 15 años de la ley* [en línea]. São Paulo: Cities Alliance, 2016. [Consultado 15 agosto 2018]. Disponible en: http://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/estatuto_da_cidade_15_anos_sitell.PDF
- FISHMAN, Robert. The Global Crisis of Affordable Housing: Architecture Versus Neoliberalism, *Architectural Design* [en línea], jul. 2018, vol. 88, n° 4, pp. 22-29. DOI: 10.1002/ad.2317.
- FONSECA, Maria de Lourdes; FERNANDES, Camila Nastari y TAVARES, Helga Canedo. Terra para Habitação de Interesse Social na Região Metropolitana de São Paulo. En: DENALDI, Rosana (org.). *Planejamento Habitacional: Notas sobre a precariedade e terra nos Planos Locais de Habitação*. São Paulo: Annablume, 2013, pp. 285-307.
- JIMENEZ, Flavia Tarricone. *Urbanização de assentamentos precários em Jundiaí (SP) 2010-2017: as intervenções dos Programas de Aceleração do Crescimento, Minha Casa Minha Vida e o papel da Fundação Municipal de Ação Social*. Tesis de maestría inédita, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2018.
- MONTANER, Josep Maria y MUXI, Zaida. *Arquitetura e Política: Ensaios para mundos alternativos*. São Paulo: G. Gili Ltda., 2015.
- ONU HABITAT. *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* [en línea]. Quito: Naciones Unidas, 2015. [Consultado 15 agosto 2018]. Disponible en: <http://undocs.org/es/A/RES/70/1>
- ROCKEFELLER FOUNDATION. *How to Build a Resilient City: The City Resilience Framework* [en línea]. The Rockefeller Foundation, 2014. [Consultado 15 agosto 2018]. Disponible en: <https://assets.rockefellerfoundation.org/app/uploads/20140917211908/Remarks-Nancy-Kete.pdf>
- ROLNIK, Raquel; PEREIRA, Alvaro Luis dos Santos; MOREIRA, Fernanda Accioly; ROYER, Luciana de Oliveira; IACOVINI, Rodrigo Faria Gonçalves y NISIDA, Vitor Coelho. Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação, *Cadernos Metrópole* [en línea], 2015, vol. 17, n° 33, pp.127-154. DOI: 10.1590/2236-9996.2015-3306.
- SASSEN, Saskia. The city: Today's frontier zone, *Glocalism: Journal of Culture, Politics and Innovation* [en línea], 2014, n° 3, pp.1-4. DOI: 10.12893/gjcpi.2014.3.1.
- TURNER, John y FICHTER, Robert. *Freedon to Build*. New York: Macmillan Publishers, 1972.
- TUROK, Ivan. Housing and the urban premium, *Habitat International* [en línea], 2016, vol. 54, pp. 234-240. DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.11.019.
- VAN LINDERT, Paul. Rethinking urban development in Latin America: A review of changing paradigms and policies, *Habitat International* [en línea], 2016, vol. 54, pp. 253-264. DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.11.017.
- ZUQUIM, Maria de Lourdes. Urbanização de assentamentos precários no município de São Paulo: quem ganha e quem perde? En: *II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo: Teorias e práticas da Arquitetura na cidade contemporânea: Complexidade, mobilidade, memória e sustentabilidade*. Natal, 18-21 de setembro de 2012. Natal: EDUFRN, 2012, vol. 1, pp. 245-255.
- ZUQUIM, Maria de Lourdes y SÁNCHEZ-MAZO, Liliana Maria. *Barrios populares Medellín. Favelas São Paulo* [en línea]. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2017. [Consultado 15 agosto 2018]. Disponible en: <http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/07/Barrios-Populares-Medellin-Favelas-Sao-Paulo.pdf>



Figura 0 Valparaíso, Chile. Fotografías por los autores.



Secuencia: Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile
Fotos: Fotografías por los autores

USO, DESUSO Y LA CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN INTERMEDIA COMO UN POTENCIAL DE REHABILITACIÓN: TRES ESCALAS DE APROXIMACIÓN, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO PARA EL CASO DE VALPARAÍSO, CHILE¹

USE, DISUSE AND THE CHARACTERIZATION OF THE INBETWEEN DIMENSION AS A POTENTIAL AREA FOR REHABILITATION: THREE SCALES OF APPROXIMATION, ANALYSIS AND DIAGNOSIS FOR THE CASE OF VALPARAÍSO, CHILE¹

Carolina Carrasco Walburg², Christian Alvial Araya³,
Nicole Eujenio⁴, Sebastián Rojas⁵



RESUMEN

El transcurrir de la vida de los edificios y el fenómeno de obsolescencia son procesos claramente apreciables en el caso de Valparaíso. Dadas las características morfológicas y los modos de vida asociados, se presume que cualquier actuación de rehabilitación ha de asumir un enfoque integral abarcando las dimensiones material, funcional, social y ambiental. Para el presente trabajo el cómo mejorar ese deterioro es materia de investigación exploratoria, con el objetivo de identificar los focos de problemas y oportunidades para la rehabilitación arquitectónica sostenible. Se introducen tres potenciales de actuación, en este contexto, manifiestos en la 'dimensión intermedia', que permiten planificar una intervención: el potencial de confort, la capacidad de autoregeneración socio-espacial y la oportunidad de revitalización; detectados mediante una metodología cualitativa de análisis arquitectónico. Con diferentes instrumentos de reconstitución socio-espacial y apoyo teórico, se elaboran diagnósticos de obsolescencia en las preexistencias que conducen a la formulación de nuevas actuaciones.

Palabras clave: **rehabilitación, territorio, escalas, análisis, desarrollo sostenible.**

ABSTRACT

The life of buildings over time and the phenomenon of obsolescence are clearly evident processes in the case of Valparaíso, Chile. Given the morphological characteristics and the associated ways of life, it is presumed that any rehabilitation action must take on a comprehensive approach by covering the material, functional, social and environmental dimensions. For the present study, exploratory research on how to improve this deterioration was carried out with the objective of developing a multiscale tool for characterizing problems and opportunities for sustainable architectural rehabilitation. Using a qualitative architectural analysis methodology, three potential areas for action were identified. Present in the "intermediate dimension," they make it possible to plan an intervention and include: the potential for comfort, the ability for socio-spatial self-regeneration, and the opportunity for revitalization. With different socio-spatial reconstruction instruments and theoretical support, obsolescence diagnostics were prepared taking into consideration the pre-existing conditions, which lead to the formulation of new interventions.

Keywords: **rehabilitation, territory, scales, analysis, sustainable development.**

Artículo recibido el 6 de agosto de 2018 y aceptado el 18 de diciembre de 2018
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.03>

[1] Esta investigación se enmarca en el programa de magíster Rehabilitación Arquitectónica Sostenible (MRA) impartido por el Departamento de Arquitectura de la Universidad Técnica Federico Santa María desde el año 2017.

[2] Departamento de Arquitectura, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. - <https://orcid.org/0000-0002-1860-0085>
- carolinacarrascowalburg@gmail.com

[3] Departamento de Arquitectura, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. - <https://orcid.org/0000-0002-2487-9879>
- christian.alvial@gmail.com

[4] Departamento de Arquitectura, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. - <https://orcid.org/0000-0003-4481-5685>
- nicole.eujenio@gmail.com

[5] Departamento de Arquitectura, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. - <https://orcid.org/0000-0002-6206-8436>
- sebastian.rojasve@alumnos.usm.cl

INTRODUCCIÓN

Valparaíso es una ciudad morfológicamente compleja dada la conformación de sus cerros, quebradas y estrechez de planicie, por ello se ha adaptado a las condiciones territoriales. Las singularidades arquitectónicas se deben principalmente a la estrechez espacial, la oblicuidad, la irregularidad de la trama urbana y la relación con el paisaje (Figura 1), donde la vista y el asoleamiento se constituyen como bienes colectivos. La relación entre bordes y pliegues, en un contexto de entrelazamientos difusos entre lo público y lo privado, moldeó un hábitat entre interiores y exteriores, influidos por el clima, determinando respuestas arquitectónicas y modos de habitar propios de la ciudad (Carrasco, 2015: 65).

No obstante, desde años se ha ido incrementando el deterioro del hábitat construido, afectando a los edificios, espacios urbanos y al entrelazamiento entre ambos. Según Goldberger, hay tres hechos que determinan estas transformaciones: los inmuebles cambian porque nosotros cambiamos y esto se plasma en las actitudes que tenemos hacia la arquitectura; los edificios en sí también cambian, se amplían, se maquillan, cambian los usuarios, se vuelven más familiares, etc.; y, por último, en la medida que la cultura se modifica, igualmente lo hace el modo en que vemos los edificios (2012: 206-207). Calduch (2009), por su parte, indica que la obsolescencia surge cuando los requerimientos del momento actual no se adaptan a la función originaria de una preexistencia ni al espacio asociado. Esta problemática no solo ocurre en lo funcional sino que puede ampliarse a los materiales, la gestión y la pérdida de significado cultural, lo que se observa en muchas edificaciones y espacios urbanos de la ciudad, y que no ha logrado ser aplacado por las acciones implementadas tras la inscripción del casco histórico como Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO (2003).

Si los atributos de la ciudad efectivamente tienen que ver con varias escalas entrelazadas por la relación entre arquitectura, paisaje, lo común y la accesibilidad, ¿cómo rehabilitar adecuada y sosteniblemente en una ciudad como esta? Como el fortalecimiento del espesor limitrofe entre territorios es la condición que favorece la vida de barrio y la interrelación entre la arquitectura, la ciudad y el medio en que se inserta, entonces se observa una oportunidad de actuación presente en el territorio de lo intermedio, en cuanto a integrar o aislar el mundo interior con el exterior mediante una acción. Por ello, se infiere que la rehabilitación sostenible requiere estar vinculada a la revitalización, como también hacerse cargo de este territorio que no solo compete a la arquitectura, sino que ha de incluir a la comunidad vinculada al inmueble y al contexto, para que se sostenga en el tiempo. Pero, ¿qué se entiende por "lo intermedio"? Variados autores, como Van Eyck, Hertzberger, Norberg-Schulz, entre otros, se han referido a este concepto. Glenda Kapstein presenta una visión específica en relación al clima y al territorio, donde lo intermedio corresponde a un espacio de transición y existe una ligazón directa con la realidad física del exterior -paisaje y clima-, que da paso a la composición espacial del espacio intermedio, es decir, un mediador entre un ambiente interno controlado y

MÉTODO

otro externo no controlado (2015: 62). Ahora bien, en el trabajo aquí expuesto la “dimensión intermedia” no solo abarca al espacio o la relación entre la casa y la ciudad (Van Eyck, 1956: 133), además incluye lo experiencial y la formación de lugar (Norberg-Schulz, 1975: 31). Esta condición de lugar resulta relevante cuando paisaje y geografía determinan los modos de vida (Tuan, 1977), ya que ello genera la “domesticación” del espacio, es decir, la construcción, la transformación y el sometimiento a reglas de uso (Bailly, 1989: 15). El lugar suele configurarse en una condición intermedia e impulsa la consolidación del hábitat construido. Es por esto que arquitectura y lugar son conceptos inseparables relacionados por el espacio intermedio que, a su vez, definen la idea de lugar y construyen ciudad (Kapstein, 2015: 62). Entonces, se concibe la “dimensión intermedia” como el territorio-tiene medidas, elementos y relaciones topológicas-donde se inscriben las dualidades del espacio y los pares opuestos (Van Eyck, 1962: 602), es decir, lo material y lo inmaterial, interior y exterior, abierto y cerrado, permanencia y movimiento, lo propio y lo colectivo, etc. En este territorio ocurre el acto del encuentro de los individuos en una recíproca presencia (Buber, 1967: 147). Para indagar en las formas rehabilitación a partir de esta dimensión intermedia, se plantea como objetivo de la investigación identificar los focos presentes en este territorio, que permitan la formulación de la rehabilitación arquitectónica sostenible.

La oportunidad de intervenir esta área donde confluyen diferentes órdenes es generando articulaciones espaciales para facilitar el *encuentro* y así regular la división y tensión generada entre territorios con diferentes demandas (Hertzberger, 1991: 51). Pero, ¿cómo abordar esta articulación en la rehabilitación y, específicamente, en el caso del gran Valparaíso? Para abarcar la totalidad se decidió caracterizar esta problemática desde tres escalas, donde cada una reconoce el modo particular de esta dimensión intermedia y los problemas asociados. Este criterio se basó en el planteamiento teórico desarrollado por Calzada, Chautón y Di Siena (2013), para quienes las oportunidades de innovación están presentes en estas tres escalas con diversas características y potencialidades. Así, se procedió a definir la microescala del escenario doméstico y el edificio, la escala meso de lo comunitario y las agrupaciones, y la macroescala de lo urbano. Se abordó una metodología cualitativa de carácter exploratorio que integró la teorización, el análisis de casos, la observación directa y, en algunos casos, la percepción de los habitantes. Entonces, se elaboró un marco teórico para cada enfoque, que permitió identificar los parámetros asociados y se formularon tres herramientas respectivas de levantamiento de las condiciones de un caso de estudio genérico, que fundamentaron el diseño de una matriz de análisis de la dimensión intermedia, el



Figura 1 Vista generalizada de Valparaíso. Fuente: Fotografías de Carolina Carrasco, 2018.

estado de deterioro del caso y las oportunidades para la rehabilitación. Esta herramienta fue probada en un caso específico, lo que facilitó el ajuste de los parámetros.

En la microescala, se identificó y caracterizó la dimensión intermedia a partir de las cualidades del edificio y la vivienda, además de la percepción y el significado que el habitante tiene sobre los límites de la vivienda y su relación con el entorno. Primero, se trabajó en la descomposición de las características primitivas del edificio en relación a su influencia sobre las variables de confort establecidas, tomando como punto de partida la categorización propuesta en el libro *Climate Design* (Hausladen *et al.*, 2005), que posteriormente acuña Elena Lucchi (2015), presentando una aproximación a través de los sentidos del cuerpo humano que definen el confort ambiental desde la visión, la audición, la sensación y el olfato. Complementariamente, se usó el instrumento de entrevistas semi-estructuradas donde se fijaron algunas preguntas estratégicas como, por ejemplo, ¿cómo considera la iluminación natural de los espacios comunes de su edificio?, y otras más generales, como ¿cuál es su percepción con respecto a la visión? Además, para aplicar esta herramienta se identificó un caso de estudio motor, el Conjunto habitacional José Ignacio Zenteno de Oscar Zaccarelli V., ubicado en el cerro Los Lecheros de Valparaíso (Figura 2) y construido como parte del Plan Habitacional de la CORVI entre 1961 y 1964. La selección del caso corresponde a las condiciones de obsolescencia y a la presencia de un grupo de 10 habitantes que accedieron a colaborar con la investigación. Esta situación es fundamental ya que permite indagar en la relación entre habitante y suelo, la preferencia por las vistas predominantes, las prácticas al interior de la vivienda, los parámetros de asoleamiento, el uso y desuso del espacio común, entre otros factores, para luego tomarlos como punto de partida en las estrategias de intervención.

En la meso escala, se realiza un análisis a través de un caso motor, la Población Glorias Navales (Figura 3), como herramienta de aproximación a la realidad del "hábitat construido". Para ello, se identificaron cuatro dimensiones claves que estructuran una matriz de análisis: ciudad, soporte físico, sociedad y sostenibilidad; basadas en investigaciones previas teórico/prácticas (Chacón, 2012; Montaner, Muxí y Falagán, 2011), pero adaptadas a la realidad local, y complementadas por un "sociograma"⁶ que representa la capacidad de actuación socioespacial presente. Este sociograma recoge la información cualitativa obtenida de entrevistas con informantes claves⁷, con quienes se establece un nexo de confianza mayor debido a su fuerte vinculación

con el territorio como interventores⁸. Ellos ya han decantado esta información y conocen las necesidades a considerar en la rehabilitación. También se conversó con informantes informales⁹, a quienes se les formularon preguntas específicas sobre su vinculación al territorio. Se aplicaron 15 encuestas¹⁰ a usuarios informales que tienen relación indirecta con la comunidad, ya sea por manejar negocios locales o hacer la mantención de huertos urbanos y áreas comunes. Las preguntas se enfocaron en determinar los principales lugares de encuentro entre vecinos, las áreas de dispersión más utilizadas, la participación en actividades comunitarias y las mejoras espaciales posibles y anheladas.

En la macroescala, se planteó un sistema de análisis que evalúa la revitalización del entorno del edificio preexistente¹¹, basada en conceptos teórico/prácticos de investigaciones previas (Bentley *et al.*, 1999; Gehl, 2006; Montaner, Muxí y Falagán, 2011) e incorporando la realidad de Valparaíso. Este análisis consistió en la toma de datos en terreno mediante una ficha que compila los elementos de revitalización presentes en tres dimensiones relevantes: la dimensión del edificio, su entorno cercano y el barrio donde se encuentra; para luego procesar la información a través de la valoración de la revitalización. Se abordó la preexistencia como encrucijada de la complejidad actual en la que convergen, a través de la arquitectura, cuestiones urbanas y sociales. En este caso, los límites entre los espacios privados del edificio y el espacio público -la dimensión intermedia-, se vuelve el objeto relevante a la hora de la rehabilitación. Este espacio debe plantearse de forma tal que permita la coexistencia de una variedad de actividades interiores privadas con la naturaleza de las actividades del espacio público (Bentley *et al.*, 1999).

En cuanto a la selección de casos, la primera aproximación cuenta con la identificación de 51 obras de rehabilitación ejecutadas desde el 2007 hasta la fecha, en las que se encuentran espacios públicos, semipúblicos, semiprivados y privados (Figura 4), que ayudan a comprender las relaciones y efectos en cadena que las actuaciones de rehabilitación producen en el sistema urbano. Mientras que, para la evaluación de la revitalización, se seleccionan los edificios intermedios entre lo público y lo privado, quedando una muestra de 39 casos para la comparación de las rehabilitaciones. Finalmente, los 23 casos de edificios semiprivados se ordenaron en 3 familias¹², seleccionando un ejemplar de cada una para el análisis de las relaciones entre la revitalización y la rehabilitación en la dimensión intermedia (Tabla 1).

[6] Representación gráfica de la red de personas o entidades conectadas al territorio específico estudiado.

[7] Informantes claves: aquellos que tienen relación directa con el lugar, ya sea por ser habitante y/o representar al colectivo generando cierto grado de control sobre la gestión y acción del territorio.

[8] Interventores: aquellos que sin ser habitantes actúan o gestionan el territorio.

[9] Informantes informales: Habitantes recurrentes que en alguna medida han establecido un vínculo a algún sector del territorio, participando activamente en él.

[10] Cabe destacar que las entrevistas se hicieron en 2 meses de trabajo (octubre-noviembre) y la participación fue mayor con las mujeres que habían encauzado sus anhelos por mejorar las condiciones de vida de su familia y vecinos, expresando así una faceta de liderazgo dentro de la comunidad.

[11] Se trata, específicamente, de edificios que ya han sido rehabilitados en Valparaíso y que poseen actividades que aportan al entorno y el encuentro entre personas.

[12] Edificio continuo, en cima de cerro con mirador; edificio continuo, en pie de cerro con calle; y edificio continuo, en el plan con calle.



Figura 2 Vista de la Población José Ignacio Zenteno de Valparaíso. Fuente: Fotografía de Sebastián Rojas, 2018.



Figura 3 Cancha de fútbol en avanzado grado de obsolescencia. Población "Glorias Navales", Viña del Mar. Fuente: Fotografía de Christian Alvial, 2018.

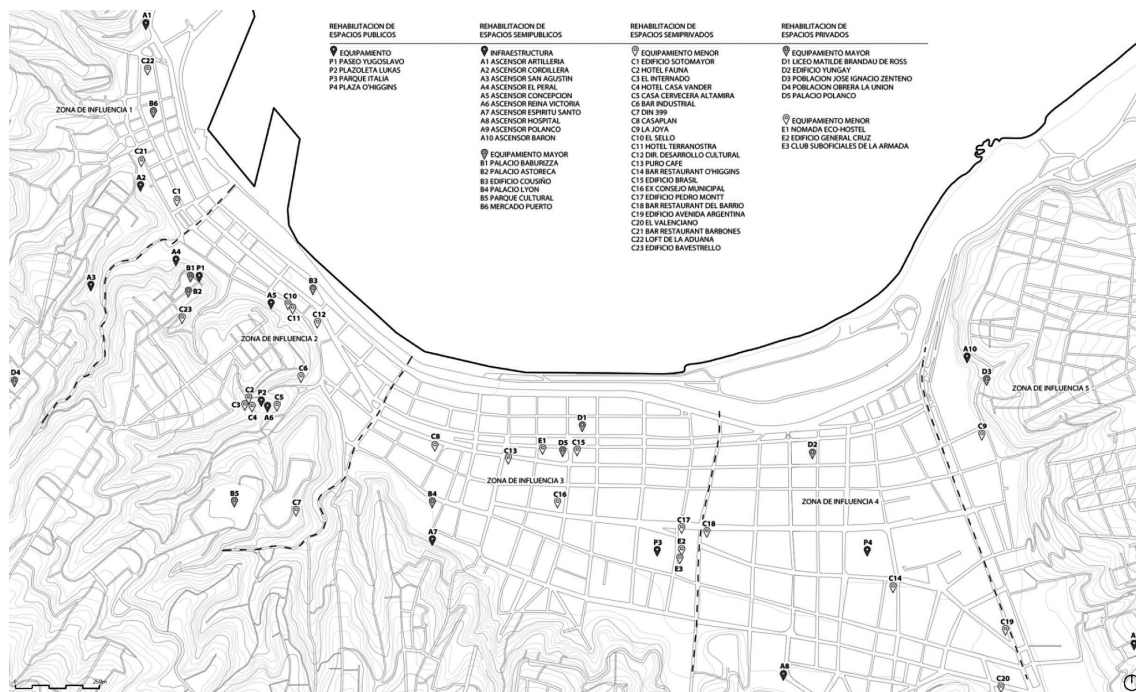


Figura 4 Ubicación de la primera aproximación a la selección de los casos de estudio. Fuente: Elaboración de Nicole Eujenio.

Tras la aplicación de las herramientas de análisis a los distintos casos de estudio, se advirtió que en todas las escalas la dimensión intermedia tiene sus propias cualidades y conlleva un foco o potencial de actuación que promueve una estrategia de rehabilitación arquitectónica sostenible. Por lo tanto, como producto final se presentan estos tres potenciales de actuación y sus respectivas oportunidades.

RESULTADOS

Microescala: El potencial de confort

En la dimensión doméstica, el uso y desuso surge como consecuencia de la incompatibilidad entre las características primitivas de la edificación y las actuales demandas del estilo de vida, lo que conlleva ineludiblemente al deterioro de las condiciones de confort ambiental de sus habitantes. Cuando se trata de la vivienda colectiva dicha incompatibilidad se refleja en el límite, el borde, el espacio intermedio, la envolvente y las estancias. En este sentido, la herramienta de diagnóstico de la microescala da cuenta de que existe un modo de intervenir que está ligado a las capacidades de lo construido que arroja oportunidades y, a la vez, delimita los posibles problemas. A esto se le ha denominado el “potencial

de confort”, que surge de la evaluación material, funcional y de comportamiento humano en un edificio preexistente y da como resultado un indicador que reconoce su capacidad para generar condiciones de confort ambiental, las que sirven para diseñar estrategias de rehabilitación. Los parámetros que determinan este potencial son la visión, la audición, la sensación y el olfato, asociados a las cualidades materiales, funcionales y de comportamiento evaluados a nivel de unidad, de bloque y de conjunto (Tabla 2). Estos antecedentes permiten crear un expediente base desde el cual nacen los lineamientos y el énfasis a considerar en la intervención, ya que indican las capacidades reales con las que cuenta el edificio. No obstante, resulta fundamental integrar el modo de vida de los habitantes y fomentar las buenas prácticas al interior de la vivienda que influyen directamente en el uso y desuso de los espacios.

La escala de valoración de las entrevistas permite reconocer y cuantificar de forma preliminar las variables de confort ambiental que tienden a la obsolescencia y, asimismo, las que tienden a reconocerse como un potencial de confort del edificio. Como se plantea en la introducción, en el caso de Valparaíso la vista y el asoleamiento se constituyen como bienes colectivos, lo que se refleja en el relato de los habitantes del conjunto cuando evalúan con una valorización de “bueno” o “excelente” respecto del confort visual y el acceso a las vistas que tienen las unidades.

CATEGORÍAS	SELECCIÓN CASOS DE ESTUDIO		
	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA
Espacios públicos	P1 Paseo Yugoslavo		
	P2 Plazoleta Lukas		
	P3 Parque Italia		
	P4 Plaza O'Higgins*		
Espacios semipúblicos	A1 Ascensor Artillería	A1 Ascensor Artillería	
	A2 Ascensor Cordillera*	A2 Ascensor Cordillera*	
	A3 Ascensor San Agustín	A3 Ascensor San Agustín	
	A4 Ascensor El Peral	A4 Ascensor El Peral	
	A5 Ascensor Concepción*	A5 Ascensor Concepción*	
	A6 Ascensor Reina Victoria	A6 Ascensor Reina Victoria	
	A7 Ascensor Espíritu Santo	A7 Ascensor Espíritu Santo	
	A8 Ascensor Hospital Van Buren	A8 Ascensor Hospital Van Buren	
	A9 Ascensor Polanco	A9 Ascensor Polanco	
	A10 Ascensor Barón	A10 Ascensor Barón	
	B1 Palacio Baburizza	B1 Palacio Baburizza	
	B2 Palacio Astoreca	B2 Palacio Astoreca	
	B3 Edificio Cousiño	B3 Edificio Cousiño	
	B4 Palacio Lyon	B4 Palacio Lyon	
	B5 Parque Cultural	B5 Parque Cultural	
	B6 Mercado Puerto*	B6 Mercado Puerto*	
Espacios semiprivados	C1 Edificio Sotomayor	C1 Edificio Sotomayor	C1 Edificio Sotomayor
	C2 Hotel Fauna	C2 Hotel Fauna	C2 Hotel Fauna
	C3 El Internado	C3 El Internado	C3 El Internado
	C4 Hotel Casa Vander	C4 Hotel Casa Vander	C4 Hotel Casa Vander
	C5 Casa Cervecera Altamira	C5 Casa Cervecera Altamira	C5 Casa Cervecera Altamira
	C6 Bar Industrial	C6 Bar Industrial	C6 Bar Industrial
	C7 Din 399	C7 Din 399	C7 Din 399
	C8 CasaPlan	C8 CasaPlan	C8 CasaPlan
	C9 La Joya	C9 La Joya	C9 La Joya
	C10 El Sello	C10 El Sello	C10 El Sello
	C11 Hotel Terranostra	C11 Hotel Terranostra	C11 Hotel Terranostra
	C12 Dir. de Desarrollo Cultural	C12 Dir. de Desarrollo Cultural	C12 Dir. de Desarrollo Cultural
	C13 Puro Café	C13 Puro Café	C13 Puro Café
	C14 Bar Restaurant O'Higgins	C14 Bar Restaurant O'Higgins	C14 Bar Restaurant O'Higgins
	C15 Edificio Brasil	C15 Edificio Brasil	C15 Edificio Brasil
	C16 Ex Consejo Municipal	C16 Ex Consejo Municipal	C16 Ex Consejo Municipal
	C17 Edificio Pedro Montt	C17 Edificio Pedro Montt	C17 Edificio Pedro Montt
	C18 Bar Restaurant Barbones	C18 Bar Restaurant Barbones	C18 Bar Restaurant Barbones
	C19 Edificio Av. Argentina	C19 Edificio Av. Argentina	C19 Edificio Av. Argentina
	C20 El Valenciano	C20 El Valenciano	C20 El Valenciano
	C21 Bar Restaurant Barbones	C21 Bar Restaurant Barbones	C21 Bar Restaurant Barbones
	C22 Loft de la Aduana	C22 Loft de la Aduana	C22 Loft de la Aduana
	C23 Edificio Bavestrello	C23 Edificio Bavestrello	C23 Edificio Bavestrello
Espacios privados	D1 Liceo Matilde Brandau		
	D2 Edificio Yungay		
	D3 Población Zenteno		
	D4 Población Obrera Unión		
	D5 Palacio Polanco		
	E1 Nomada Eco-Hostel		
	E2 Edificio General Cruz		
E3 Club Suboficiales Armada			
TOTAL	51 CASOS	39 CASOS	23 CASOS

*Obras de rehabilitación en proceso, inmueble cerrado al público.

FAMILIAS	SELECCIÓN CASOS DE ESTUDIO
	CUARTA ETAPA
Edificio continuo	C2 Hotel Fauna
	C3 El Internado
	C4 Hotel Casa Vander
Clima de cerro con mirador	C7 Din 399
	C5 Casa Cervecera Altamira
Edificio continuo Pie de cerro con calle	C6 Bar Industrial
	C9 La Joya
	C10 El Sello
	C11 Hotel Terranostra
	C21 Bar Restaurant Barbones
	C23 Edificio Bavestrello
Edificio continuo Plan con calle	C1 Edificio Sotomayor
	C8 CasaPlan
	C12 Dir. de Desarrollo Cultural
	C13 Puro Café
	C14 Bar Restaurant O'Higgins
	C15 Edificio Brasil
	C16 Ex Consejo Municipal
	C17 Edificio Pedro Montt
	C18 Bar Restaurant del Barrio
	C19 Edificio Av. Argentina
C20 El Valenciano	
C22 Loft de la Aduana	



Tabla 1 Filtros en la selección de los casos de estudio. Fuente: Elaboración de Nicole Eujenjo.

También sobresale la valoración positiva del “confort de sensación”. Cabe destacar que las entrevistas se aplicaron durante el mes de julio, por ello se debe considerar las condiciones climáticas propias de la época, como los rangos de temperatura, las horas de luz día, la humedad ambiental, etc. Se entrevistó tanto a hombres como a mujeres de diversas edades, de los cuales el 50% llevaba más de 20 años viviendo en el conjunto. En la otra mitad, había personas que llevaban entre 5 meses y 7 años de ocupación, por lo tanto, la idealización de los habitantes con el conjunto es igualmente relevante al momento de evaluar su vivienda y la agrupación.

Al reconocer el potencial de confort del edificio, a partir de la recomposición de las variables de confort ambiental identificadas y calificadas por el habitante, se logra caracterizar y medir la dimensión intermedia desde su contribución a las condiciones de confort ambiental, lográndose definir así un espesor de envolvente que debería ser materia central de la estrategia de rehabilitación sostenible.

Meso escala: La capacidad de auto-regeneración socioespacial

Comprender la obsolescencia de los edificios y brindarles una rehabilitación que oriente su futuro hacia la sostenibilidad requiere integrar la relación indisoluble entre territorio y habitantes. Dicho vínculo es tangible en la dimensión intermedia de las viviendas colectivas, cuyo territorio se conforma por edificios, lugares, habitantes y territorios de mediación, acentuando el valor de lo común. Desde ese enfoque, cualquier actuación de rehabilitación debe brindar el espacio y las directrices para la actualización de lo construido y de las prácticas en el tiempo. A esta oportunidad se le ha denominado “capacidad de auto-regeneración socioespacial”. Este concepto es la capacidad que poseen los habitantes para gestionar el territorio y actualizarlo de forma permanente, con el fin de responder a los cambios que requiere el hábitat construido. En concreto, este parámetro permite identificar las cualidades del espacio, la red de personas o entidades conectadas al territorio, sus capacidades para actuar en él y transformarlo según los requerimientos del colectivo. Reconociendo estas variables, es posible determinar el grado de intervención necesario a implementar, de modo que se visibilicen y potencien las capacidades particulares, y se integre el manejo de los ciclos de los habitantes hacia el desarrollo sostenible del hábitat construido, ya que visibilizar las prácticas que ocurren en el territorio e integrarlas en las actuaciones facilita la transformación social y conduce hacia la sostenibilidad (Calzada, Chautón y Di Siena, 2013). Esto se traduce en el aumento de la eficiencia de los territorios y de la preocupación por el bienestar común (Fariña, 2013). De allí, la información entregada por los habitantes se vuelve fundamental para detectar redes en el territorio no visibilizadas por la matriz de análisis y que decantan en un mapeo que articula la capacidad de auto-regeneración socio-espacial (Figura 5). Es importante señalar que la estructuración de la información da pie a determinar los diversos grados y

factores de prioridad a considerar en la rehabilitación, revela también los posibles agentes/personas capaces de promover el territorio y liderar una comunidad más activa y compenetrada con la sociedad, e identifica, por último, a los posibles potenciadores y responsables de intervenir. En definitiva, se trata de un plan de trabajo y de gestión que, a través de actuaciones o estructuras morfológicamente simples, produce actividades fundamentales, es decir, una arquitectura como sistema que no posee una expresión morfológica definible, sino que emite diversos significados (Ito, 2000), logrando reactivar procesos en decadencia o fomentar activaciones de nuevas oportunidades de acción entre habitantes y agentes territoriales.

Macroescala: La oportunidad de revitalización

Cuando un edificio se encuentra en desuso, su entorno se ve directamente afectado y de manera desfavorable, ya que esta situación puede generar inseguridad, disminución de vida social a su alrededor o simplemente porque el lugar es evitado por los peatones. Una oportunidad para revertir esta obsolescencia es la rehabilitación arquitectónica, que puede abarcar una transformación formal, funcional o material, albergando y permeando la actividad hacia el espacio público. Pero ¿cuánto de esta rehabilitación efectivamente revitaliza el entorno brindándole una oportunidad al sector para la proliferación de nuevas actividades? Últimamente, el debate académico ha intentado relacionar la arquitectura y el urbanismo mediante la rehabilitación y se afirma que esta no debe actuar solo para los edificios, sino que debe incluir el entorno urbano (Yagüe, 2010). Se entiende que la rehabilitación debe concebirse desde lo arquitectónico y lo urbano, en su interacción, y no de manera diferenciada, ya que cada vez más el entorno es entendido como una prolongación del espacio privado habitado (Fariña, 2013). De esta manera, existen aspectos de la arquitectura que contribuyen a la vida pública del espacio urbano, o sea, a la revitalización. Este efecto ocurre tanto desde la preexistencia como desde la rehabilitación de estos espacios, agregando niveles de privacidad entre el ámbito público y el ámbito privado, y dando cabida a la dimensión intermedia, lugar donde se presenta la citada oportunidad de revitalización. Este concepto consiste en que tanto el edificio como el entorno pueden tener condiciones que potencien su uso y el desarrollo sostenible del lugar, pero no es sino hasta que se rehabilita que es posible visibilizar dicha potencialidad. La vitalidad de un entorno construido radica en la capacidad que tenga este de proveer a sus usuarios la posibilidad de elección (Bentley *et al.*, 1999), en consecuencia, la revitalización entrega mayores posibilidades de utilizar los edificios y sus alrededores, para lo cual estos lugares deben ser más receptivos, atrayendo el encuentro social.

La oportunidad de revitalización está ligada con la calidad del diseño arquitectónico y éste se vuelve aún más relevante en contextos consolidados con un patrimonio arquitectónico sensible, como lo es Valparaíso. Además, se identifica que la tipología de edificio continuo es, en esta ciudad, el más recurrente

VISIÓN

Material	Flujo luminoso	Color de las superficies
		Color del entorno
	Iluminancia	Cantidad de luz sobre las superficies de trabajo
		Ubicación de las superficies de trabajo respecto a la fuente de luz
	Luminancia	Color de las superficies
		Color del entorno
	Proporciones del espacio	Porcentaje de vanos en relación a las superficies
		Distribución de la iluminancia
		Presencia de zonas oscuras en los recintos
	Orientación	Del bloque respecto al contexto
		De la unidad respecto al contexto
		Ingreso de luz respecto de la hora del día
		De los recintos respecto a las vistas
De espacio común	Del espacio común	
Funcional	Organización	Uso de los recintos
		Uso del espacio común
	Requerimientos	Requerimientos de iluminación
De comportamiento	Iluminación artificial	Uso de iluminación artificial de apoyo
		Uso de iluminación natural
		Uso del espacio común

AUDICIÓN

Material	Ruido aéreo	Percepción ruido exterior
		Percepción del ruido de otros recintos
		Percepción de ruido de otras unidades
		Paso del sonido por grietas o hendiduras
	Ruido impacto	Percepción de impactos de recintos contiguos
		Percepción de impactos de unidades contiguas
	Ruido de instalaciones	Percepción de ruido de instalaciones
	Características	Absorción de las superficies
		Reflexión de las superficies
Proporciones	Relación ancho/alto/largo	
Orientación	Respecto al ruido de los recintos	
Funcional	Requerimientos	Requerimientos de aislación de ruido
De comportamiento	Medidas de protección	Del ruido aéreo
		Del ruido de impacto
	Del ruido de instalaciones	
Fuente de ruido	Respecto a la propia vivienda	

SENSACIÓN

Material	Disipación de calor	Con el aire
		Con la humedad
		Con las superficies
	Temperatura operativa	Relación entre temperatura del aire y temperatura de las sup.
	Distribución de temperaturas	Relación entre temperaturas de las superficies
	Orientación	Respecto del sol de la unidad
		Respecto del sol de los recintos
Respecto a un foco de calor interno		
	Respecto del sol del espacio común	
Función	Requerimientos	Rango de temperatura de bienestar
De comportamiento	Prácticas	Práctica de calefacción
		Práctica de enfriamiento
		Prácticas de ventilación
	Vestimenta	Tipo y cantidad de vestimenta
Actividad	Tipo de actividad que realiza	

OLFATO

Material	Flujo de aire	Elementos de ventilación
		Infiltraciones no controladas
	Aberturas	Posición de las aberturas
		Relación entre aberturas
Función	Contaminación	Índice de contaminación
		Tiempo de ocupación de recintos
		Presencia de patógenos
De comportamiento	Estrategias	De ventilación controlada
		Por calefacción
	Contaminación	Por humedad
Por olores		

Tabla 2 Parámetros del Potencial de Confort. Fuente: Elaboración de Sebastián Rojas.

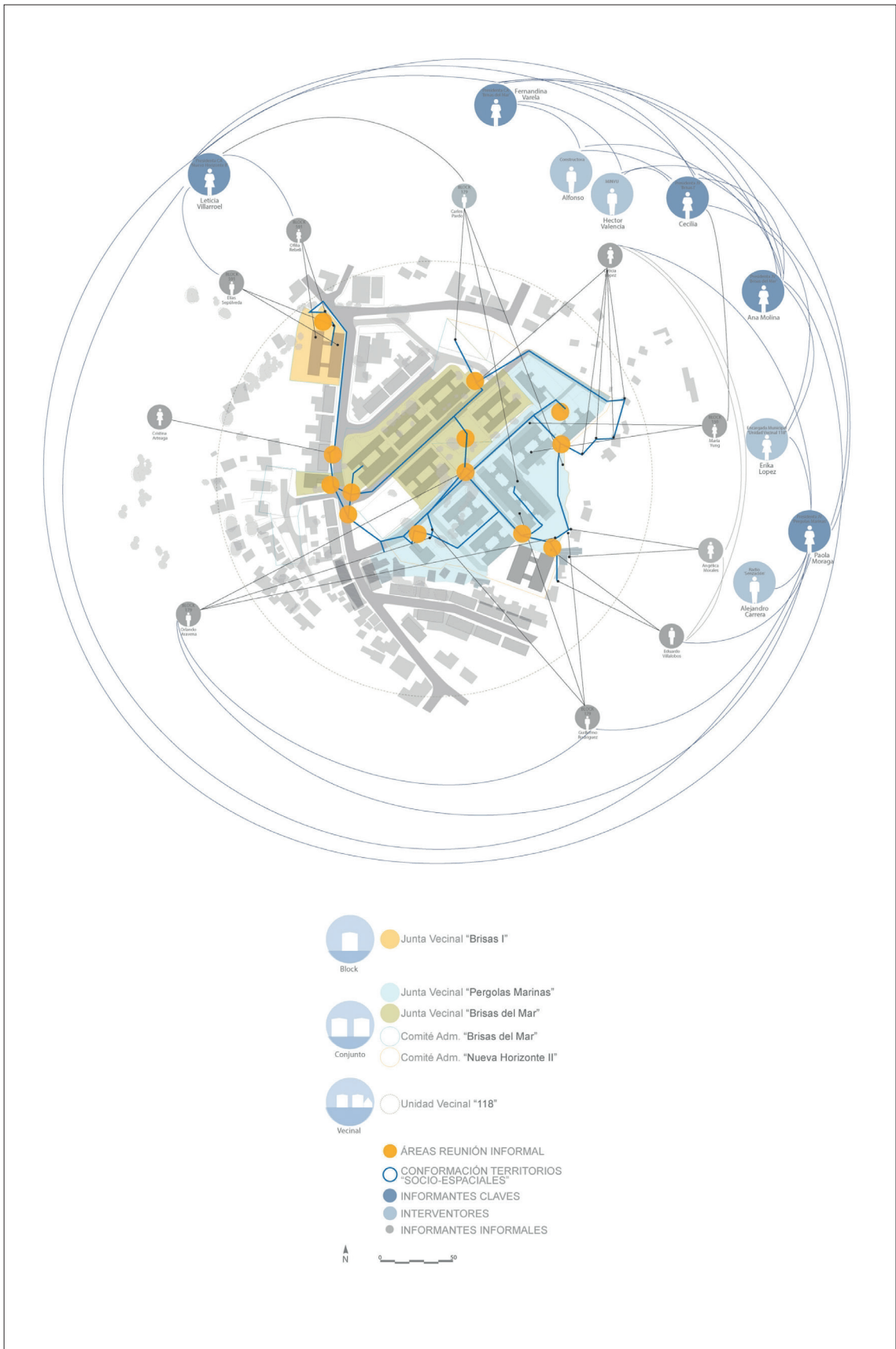


Figura 5 Mapeo de la "capacidad de auto-regeneración socioespacial". Elaboración de Christian Alvia.

y coincide con los espacios semiprivados (23 casos). Entonces, la oportunidad se manifiesta dentro de los aspectos variables presentes, tanto en el edificio como en su entorno, y en el grado de rehabilitación que se esté dispuesto a llevar a cabo. Por un lado, en contextos con revitalización preexistente mayor, las actuaciones de rehabilitación pueden abarcar menos aspectos revitalizantes, mientras que en contextos con algún grado de revitalización más baja, éste debe identificar qué actuaciones de rehabilitación son más beneficiosas en relación a los aspectos requeridos para la revitalización (Tabla 3).

Recientemente, en la ciudad-puerto se han efectuado variadas propuestas de rehabilitación arquitectónica. Los proyectos han sido estratégicos al momento de escoger la preexistencia. La mayoría de ellos actúan en edificios insertos en situaciones urbanas accesibles,

que forman parte de una red de conectividad que los sitúa, a su vez, cerca de otros hitos importantes de la ciudad, potenciando su funcionamiento. Por otro lado, los proyectos de rehabilitación en la ciudad de Valparaíso mantienen una relación más bien visual con el espacio público. Las estrategias más representativas son las que generan un nuevo espacio intermedio, potenciando las relaciones con el entorno. También se pudo observar el aprovechamiento de los vanos para hacer visibles las actividades dentro y hacia el exterior. Sin embargo, extender las actividades hacia el exterior es un recurso que solo se hace parte como instalación temporal y no como una apropiación física de los proyectos (Figura 6). Con esto se demuestra que el límite externo es el encargado de albergar usos que sean beneficiosos para el entorno; aquí la planta baja y la fachada son los bordes capaces de contribuir con la vitalidad.

		REVITALIZACIÓN						
		Legibilidad	Permeabilidad	Variación	Versatilidad	Imagen apropiada	Riqueza perceptiva	Personalización
REHABILITACIÓN	Función	Semipúblico			•	•		
		Semiprivado			•	•		
		Privado			•	•		
		Semiprivados complementarios			•	•		
	Forma	Conservación	•				•	
		Adición	•			•	•	
		Sustracción		•		•		
		Adaptación		•			•	•
	Técnica	Envolvente					•	•
		Estructura						•
		Seguridad						•
		Habitabilidad						•
OPORTUNIDAD DE REVITALIZACIÓN								
	Edificio Ascensor	Edificio aislado	Edificio continuo entre medianeros	Edificio continuo esquina	Edificio continuo doble esquina			
	En cima y pie de cerro Con mirador cercano	En cima y pie de cerro Con mirador cercano	En cima de cerro Con mirador cercano	En pie de cerro Con vistas al cerro	En el plan Con alameda cercana			

Tabla 3 Síntesis de la oportunidad de revitalización y sus relaciones con la rehabilitación. Fuente: Elaboración de Nicole Eujenjo.

CONCLUSIONES

A escala de vivienda, la recomposición que se realiza de la totalidad de acuerdo a la relación que el habitante establece con el entorno construido, permite definir las características y límites del mismo, y así identificar cuáles son los atributos primitivos del edificio que condicionan las variables de confort ambiental. Estos son cualificados en términos de su tendencia al confort o a la obsolescencia, por medio de la percepción y significación del habitante, a partir de lo cual surge el “potencial de confort” como indicador del conjunto de características que propenden las condiciones ambientales al confort.

A escala de conjunto, una rehabilitación sostenible ha de entenderse medioambiental, social y financieramente, para dotar a la vivienda colectiva de un nuevo ciclo de vida que reconozca el equilibrio adecuado entre valores patrimoniales y la transformación necesaria de la arquitectura, ya que mantener vivo el patrimonio implica la transformación necesaria y funcional compatible con la memoria (Chacón, 2012). Además, debe entregar las herramientas necesarias para que se reconozca su “capacidad de auto-regeneración socioespacial” y responda ante las necesidades futuras de los habitantes reales y potenciales, desde un proceso que los haga partícipes de las decisiones y conscientes del ciclo de obsolescencia.

A escala urbana, las intervenciones deben ir más allá de la rehabilitación del edificio y contribuir al espacio urbano,

incrementando la actividad del entorno y fomentando el encuentro social. En las rehabilitaciones de Valparaíso, la tendencia es al cambio funcional de los inmuebles, el que se orienta a servicios diversos vinculados al comercio y cultura, aportando con usos colectivos a los sectores involucrados. No obstante, la obsolescencia arquitectónica y urbana se minimiza en la medida que las intervenciones aporten con variedad y versatilidad de funciones, y destaquen aquellas que introduzcan contribuciones al entorno gracias a su estructura espacial o calidad arquitectónica, e integren interior-externo de manera formal, especialmente cuando la preexistencia no lo manifiesta, para generar límites permeables que contribuyan con la vitalidad urbana.

Finalmente, cabe enfatizar que, para identificar una estrategia genérica de rehabilitación arquitectónica sostenible, el trabajo con tres escalas de análisis es pertinente y valioso, ya que cada una de ellas da cuenta de la complejidad presente en dicho territorio, lo que requiere de precisión respecto de los parámetros fundamentales que actúan en cada caso. Solo mediante esta definición base es posible integrar todas las escalas a una herramienta integrada de análisis que evalúe el mundo interno, el externo y el intermedio. En cuanto a las herramientas desarrolladas para las escalas micro y meso, se requiere de su aplicación en más casos de estudio para identificar variantes e invariantes; mientras que en la escala macro, se precisa de la integración de la visión del habitante para complementar el estudio morfológico.



Figura 6 Relación visual con el espacio público y ocupación del entorno cercano. Fuente: Fotografía de Nicole Eujenio, marzo 2018.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILLY, Antoine. Lo imaginario espacial y la geografía: En defensa de la geografía de las representaciones, *Anales de Geografía*, Universidad Complutense, 1989, vol. 9, pp. 11-19.
- BENTLEY, Ian; ALCOCK, Alan; MCGLYNN, Sue; MURRAIN, Paul y SMITH, Graham. *Entornos Vitales. Hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano. Manual Práctico*. 1ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1999.
- BUBER, Martin. *¿Qué es el hombre?* México: Fondo de Cultura Económica, 1967.
- CALDUCH, Juan. El declive de la arquitectura moderna: deterioro, obsolescencia, ruina, *Palapa*, 2009, vol. 4, pp. 29-43.
- CALZADA, Igor; CHAUTÓN, Adolfo y DI SIENA, Domenico. #MacroMesoMicro. *Marco Sistémico de Territorio desde la Innovación Social* [en línea]. Edición propia, 2013. [Consultado 20 noviembre 2018]. Disponible en: <http://macromesomicro.com>
- CARRASCO, Carolina. *La espacialidad del encuentro. Análisis de las comunidades de los conjuntos habitacionales modernos en el caso chileno del Gran Valparaíso*. Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM, Departamento de Composición Arquitectónica, 2015.
- CHACÓN, Eva. *El reciclaje del hábitat social colectivo. Estrategias y tecnologías*. Universidad de Granada, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, 2012.
- FARIÑA, José. Ciudad sostenible, rehabilitación arquitectónica y regeneración urbana, *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*, 2013, vol. XV, pp. 15-26.
- GEHL, Jan. *La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios*. 1ª ed. Barcelona: Editorial Reverté, 2006.
- GOLDBERGER, Paul. *Porqué la arquitectura importa*. Madrid: Ivorypress, 2012.
- HAUSLADEN, Gerhard; SALDANHA, Michael; LIEDL, Petra y SAGER, Christina. *Climate Design. Solutions for buildings that can do more with less technology*. München: Birkhauser, 2004.
- HERTZBERGER, Herman. *Lessons for students in Architecture*. Rotterdam: Editorial 010 Publishers, 1991.
- ITO, Toyo. *Escritos*. Murcia: Colegio oficial de aparejadores y arquitectos técnicos, 2000.
- KAPSTEIN, Glenda. *Espacios Intermedios: Respuesta arquitectónica al medio ambiente*. Santiago: ARQ Ediciones, 2015.
- LUCCHI, Elena. Sostenibilidad y eficiencia energética de los edificios históricos, *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 2015, vol. 23, nº 88, pp. 230-242.
- MONTANER, Josep; MUXÍ, Zaida y FALAGÁN, David. *Herramientas para habitar el presente. La vivienda del siglo XXI*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011.
- NORBERG-SCHULZ, Christian. *Existencia, Espacio y Arquitectura*. Barcelona: Editorial Blume, 1975.
- TUAN, Yi Fu. *Space and Place. The perspective of experience*. Londres: Ed. Arnold, 1977.
- VAN EYCK, Aldo. On inside and outside space. En: VAN EYCK, Aldo; LIGTELIJN, Vincent y STRAUVEN, Francis. *Aldo van Eyck Writings: collected articles and other writings 1947-1998*. Amsterdam: SUN, 2008, p. 288.
- VAN EYCK, Aldo. A home for Twin Phenomena. En: VAN EYCK, Aldo; LIGTELIJN, Vincent y STRAUVEN, Francis. *Aldo van Eyck Writings: collected articles and other writings 1947-1998*. Amsterdam: SUN, 2008, p. 61.
- YAGÜE, José María. *Revitalización vs Rehabilitación* [en línea]. Ponencia presentada en Congreso Internacional de Rehabilitación y Sostenibilidad. El futuro es posible. Barcelona, 2010. [Consultado 16 octubre 2018]. Disponible en: www.rsf2010.org/files/u1/A18.pdf



Figura 0 Vista de prototipo de evacuación vertical. Fuente: Elaboración de los autores.



Secuencia: Arahama, Sendai, Japón
Fotos: Mathias González

ARQUITECTURA Y EMERGENCIA: SISTEMA DE EVACUACIÓN VERTICAL PARA IQUIQUE, CHILE¹

ARCHITECTURE AND EMERGENCY: A VERTICAL EVACUATION SYSTEM FOR IQUIQUE, CHILE¹

Sebastian Laclabère Arenas², Claudia Oliva Saavedra³



RESUMEN

Chile posee una larga historia de terremotos y tsunamis, y como resultado, el país ha implementado un estricto sistema normativo que ha permitido dar una respuesta adecuada a casos de terremotos recientes. Ahora bien, en caso de tsunami, tales respuestas se encuentran aún en una etapa de desarrollo, particularmente después de los sucesos del año 2010. La ciudad de Iquique presenta un serio desafío en ese sentido, por cuanto extensas áreas podrían sufrir serios daños, a causa de inundaciones de 5 a 10 metros. Por otra parte, en muchos sectores la distancia entre la costa y las zonas de seguridad es excesiva, lo que presenta serios riesgos para la población. Este artículo examina Iquique y sus potenciales escenarios de tsunami, identificando y localizando las debilidades de la red urbana de seguridad. Posteriormente, se exploran posibles mejoras, desde el punto de vista del diseño arquitectónico, concretamente a través de la incorporación de un sistema de estructuras de evacuación vertical.

Palabras clave: **desastres naturales, tsunami, infraestructura, resiliencia, diseño urbano.**

ABSTRACT

Chile has a long history of earthquakes and tsunamis, and as a result the country has implemented a strict regulatory system that has enabled adequate responses in the case of recent earthquakes. However, responses to tsunami events are still in a developmental stage, especially after the earthquake and tsunami of 2010. In this sense, the city of Iquique presents a serious challenge with regard to tsunami, as it could suffer severe, extensive damage caused by flooding of 5-10 meters. Moreover, in many places the distance between the shore and safe areas on higher ground is excessive, thereby causing serious risk for the population. This article examines Iquique and its potential tsunami scenarios by identifying and pinpointing the weaknesses in its urban safety network. Finally, possible improvements to the existing system are explored from an architectural design viewpoint, specifically through the incorporation of a system of vertical evacuation structures.

Keywords: **natural disasters, tsunami, infrastructure, resilience, urban design.**

Artículo recibido el 14 de septiembre de 2018 y aceptado el 3 de diciembre de 2018
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.04>

[1] Este artículo se basa en los resultados de la investigación de la Tesis de Master in Engineering mention in Urban Design del autor titulada "Architecture + Emergency: Urban Safety Network in Iquique, Chile", Department of Architecture and Building Science, Tohoku University, Sendai, Japón.

[2] Research Student, Universidad de Tohoku, Sendai, Japón. - <https://orcid.org/0000-0003-3752-3297> - sebastian.laclabere@gmail.com

[3] Research Student, Universidad de Tohoku, Sendai, Japón. - <https://orcid.org/0000-0002-7632-690X> - claudiaoliva.arq@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Debido a su localización a lo largo del “Anillo de fuego del Pacífico” y sus características geográficas, Chile ha estado constantemente afectado por sucesos sísmicos a lo largo de su historia (Barrientos, 2007). Esto ha influenciado de gran manera el desarrollo cultural y técnico de nuestro país, pasando a ser parte de nuestra identidad y arraigo. Como respuesta a esta situación, en las últimas décadas el desarrollo de la ingeniería, el diseño urbano y la arquitectura han alcanzado un nivel de preparación que ha permitido al país resistir de buena manera sismos de gran magnitud en los últimos años, incluyendo el terremoto del 27F en 2010 (magnitud 8.8Mw) y el de Iquique, en el año 2014 (magnitud 8.2Mw).

Por otra parte, estos mismos sucesos recientes han puesto en jaque la preparación de Chile frente a eventos de tsunamis, con grandes daños y pérdidas humanas tras el citado terremoto de 27F, en particular en localidades como Constitución, Talcahuano y Juan Fernández, entre otros. A partir de entonces, se han realizado grandes esfuerzos por parte del Estado y sus instituciones por perfeccionar el rendimiento de las ciudades costeras de Chile frente a los tsunamis, especialmente a través del diseño de normativas técnicas específicas para estos fenómenos y la elaboración de planes de reconstrucción interdisciplinarios denominados PRES, enfocados en generar asentamientos más sustentables y resilientes para enfrentar futuros sucesos de similares características.

Teniendo estas consideraciones de fondo, los objetivos de este artículo serán entender la realidad de Chile con respecto a sismos y tsunamis, observar a modo de ejemplo la situación de Iquique como posible escenario de futuros eventos y explorar potenciales contribuciones a la preparación de las ciudades costeras en Chile, desde el punto de vista del diseño arquitectónico.

Terremotos en Chile: Historia y regulaciones

Como ya ha sido mencionado, Chile posee una larga y constante historia de sucesos sísmicos y tsunamis, cuyos primeros datos se registran a partir de la época de la colonia, en el año 1647. Algunos de los eventos sísmicos más notables y destructivos en la historia del planeta han tenido lugar en Chile, como el terremoto de Vallenar de 1922, de una magnitud de 8.5Mw, el terremoto de Valdivia, el más grande jamás registrado, de una magnitud de 9.5Mw (Figura 1), y el reciente y altamente destructivo terremoto del 27F, de una magnitud de 8.8Mw, que azotó toda el área centro-sur del país y provocó un alto impacto en términos económicos y humano⁴. Esta sucesión constante de desastres naturales ha ayudado a construir y dar forma a una expresión urbana y arquitectónica única, como respuesta a las demandas particulares de nuestro territorio y sus embates.

[4] Según datos finales de la Subsecretaría del Interior en 2011, el conteo total de víctimas fue de 525 fallecidos y 23 desaparecidos.

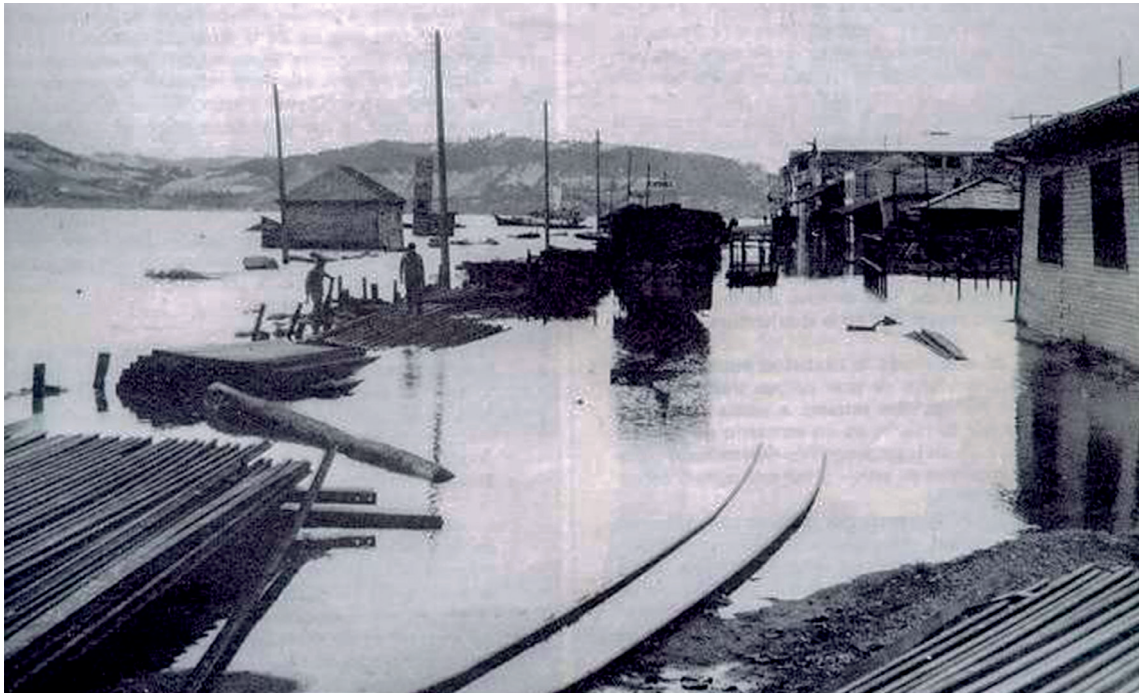


Figura 1 Vista del puerto de Castro tras el terremoto de Valdivia 1960 Fuente: Archivo Histórico y Bibliográfico de Chiloé (s/d).

Considerando este contexto de constantes desastres naturales, los marcos regulatorios y técnicos en Chile se han modificado de manera progresiva a través de los años, apuntando cada vez a un estándar más exigente y a una mejor respuesta frente a estos sucesos. La primera aproximación a una normativa arquitectónica y urbana aparece con la “Ley General de Urbanismo” del año 1929, seguida prontamente por el “DFL 345 Ley de Construcciones y Urbanización” del año 1935; pero éstas aún enfrentan el problema desde una perspectiva bastante general, en tanto la primera regulación específicamente sísmo resistente aparece en el año 1972, como finalización de un esfuerzo de mejoras regulatorias iniciadas doce años antes, en el año 1960, como respuesta al terremoto de Valdivia, a través de la NCh433of72.⁵

Las regulaciones sísmicas en Chile, por lo general, van de la mano del más reciente desastre y buscan optimizarse sobre los problemas detectados en esos momentos, de modo que las últimas modificaciones importantes fueron realizadas en 2010, después del terremoto del 27 de febrero (Herrman, 2016). En esta ocasión no solo se consideraron mejoras a las regulaciones de terremotos, sino también, y por primera vez, se incluyó una serie de normativas específicas para situaciones de tsunami, nunca antes consideradas de manera tan protagónica dentro de las normativas nacionales.

Después de los terremotos de 2010 y 2014, se ha notado un esfuerzo por acentuar la discusión en torno a la vulnerabilidad de nuestras ciudades y la necesidad de generar nuevas herramientas que nos permitan estar mejor preparados hacia el futuro (Baeriswyl, 2014). Algunos ejemplos de iniciativas derivadas de dichas discusiones son el desarrollo de una serie de 27 Planes de reconstrucción sustentable (PRES), que buscan reconstruir y mejorar las condiciones generales de las ciudades más afectadas por el terremoto y tsunami del 27F. Estos planes buscan no solo incrementar la resiliencia en caso de desastre, sino también las condiciones de vida y la sustentabilidad en estos asentamientos. Asimismo, se han desarrollado propuestas con un carácter preventivo, enfocadas no solo a las ciudades afectadas durante el 27F, sino además a ciudades que no han sido aún aquejadas por eventos de este tipo. De esa forma, se ha puesto el foco en la mejora de la calidad y el acceso a la información por parte de la comunidad, la elaboración de planos de seguridad y evacuación para todas las ciudades costeras del país, y la realización de simulacros de evacuación en varias de las más importantes zonas costeras.

Resulta importante recalcar que a pesar de que la discusión y el trabajo con respecto a los desastres naturales en las áreas urbanas han aumentado, la efectividad de las herramientas de planificación

[5] La Nch433of72 fue la primera normativa específica para tratar la problemática sísmica y ha sufrido varias modificaciones a lo largo de los años, siendo las más importantes la NCh433of96 de 1996 y el D.S117 de 2011.

territorial y el actual modelo de gestión de las ciudades siguen bajo cuestionamiento. Se hace imperante, entonces, considerar la variable “riesgo” en todas las futuras herramientas de planificación y gestión urbana (Baeriswyl, 2014).

Contexto sísmico del norte de Chile

En años recientes, varios estudios han sugerido la posibilidad latente de un terremoto de gran escala en la zona norte del país, específicamente en las regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota. La mayor razón que explica la posibilidad de este suceso es la existencia de una laguna sísmica entre el norte de Chile y el sur de Perú, que presentó un quiebre notable por última vez el año 1877, producto de un gran terremoto de magnitud 8.8Mw que rompió desde el sur de Arica hasta la península de Mejillones.

El intervalo de recurrencia para terremotos de gran escala en este sector para los últimos 500 años está estimado en periodos de 111-144 años, convirtiendo a este sector en el área con la laguna sísmica de mayor antigüedad a lo largo de toda la Placa Sudamericana. A esto se suma que en las últimas dos décadas, los dos segmentos adyacentes al norte y sur de este sector han presentado terremotos de gran magnitud: el de 8.1Mw, en Antofagasta el año 1995, y el 8.4Mw, en Arequipa, sector sur de Perú, el año 2001 (Schurr *et al.*, 2014).

En 2007, a través de una iniciativa internacional, se estableció un centro de monitoreo, creado por una serie de universidades e instituciones, tanto chilenas como europeas, denominado IPOC (Integrated Plate Boundary Observatory). Este esfuerzo de monitoreo conjunto tiene como objetivo el estudio y la observación de esta zona en pos de enriquecer el conocimiento de esta área y la preparación para enfrentar posibles sucesos sísmicos de gran magnitud.

Debido a su gran extensión, esta región vulnerable concentra un número considerable de asentamientos, desde pueblos de menor escala a centros urbanos mayores, incluyendo dos de las más importantes ciudades del país, Iquique y Arica, que concentran una población que sobrepasa los 550.000 habitantes, según datos del último censo⁶.

Caso de estudio: Iquique

Como caso de estudio se selecciona la ciudad de Iquique, capital de la Región de Tarapacá, en el extremo norte del país, que se vio afectada por un terremoto de magnitud 8.0Mw y un tsunami de escala menor en el año 2014, y que presenta un desafío particularmente complejo con respecto a su respuesta ante un potencial tsunami. Iquique se localiza a lo largo de una angosta planicie costera, de manera adyacente a la Cordillera de la Costa, que en este sector presenta farellones

con alturas sobre los 600msnm; su clima es desértico costero, seco y caluroso, con casi inexistente presencia de precipitaciones. La ciudad posee una población de 180,601 habitantes, según datos del último censo, en tanto la vecina comuna de Alto Hospicio registra 112,142 habitantes, con lo cual la población total del denominado “Gran Iquique” (conurbación Iquique-Alto Hospicio) pasa a bordear los 300,000 habitantes.

La ciudad también presenta un carácter singular en términos urbanos y arquitectónicos, siendo su expresión fuertemente influenciada por el rol de importante ciudad portuaria y minera, que cumplió durante el auge salitrero del siglo XIX y el gran número de inmigrantes recibidos a causa de dichas actividades económicas (Gurovich, 2005). Estas características derivaron en el desarrollo de una arquitectura única basada en la adaptación de sistemas importados como el “balloon frame” norteamericano al clima desértico y a ciertas pre existencias, en términos de trazado urbano, como la fachada continua (Pizzi, 2005). En las últimas décadas, la ciudad se ha transformado en un importante núcleo turístico y comercial, no solo a nivel nacional sino también a nivel sudamericano.

MÉTODO

Este capítulo se centra en el análisis del caso de estudio, la ciudad de Iquique, y en la evaluación de su red de seguridad urbana, principalmente a través del examen de mapas de potenciales inundaciones y tiempos de evacuación hipotéticos en caso de tsunami, desarrollados por investigaciones anteriores. Posteriormente, se propone la incorporación de una nueva variante, consistente en un sistema de estructuras de evacuación vertical, que podría optimizar la *performance* de la ciudad en caso de desastres naturales y, al mismo tiempo, mejorar las condiciones actuales de calidad de vida de sus habitantes.

Red de seguridad urbana existente

Como consecuencia de la constante actividad sísmica referida, el Estado de Chile y sus agencias técnicas, particularmente ONEMI y SHOA, se han enfocado en la elaboración de mapas de riesgo y evacuación actualizados para todas las ciudades y pueblos costeros del país. Todos estos mapas de evacuación presentan los mismos tres elementos fundamentales: rutas de evacuación, áreas de seguridad y la definición de una línea de seguridad⁷.

Las rutas de evacuación son las vías y calles que debiesen ser utilizadas para evacuar hacia áreas seguras en caso de desastres. Las áreas de seguridad son

[6] Según el censo 2017, Arica y Parinacota y Tarapacá cuentan con poblaciones de 226.068 y 330.558, respectivamente.

[7] Los mapas de seguridad en caso de tsunami son elaborados por el SHOA y la ONEMI y consideran siempre estos 3 elementos.

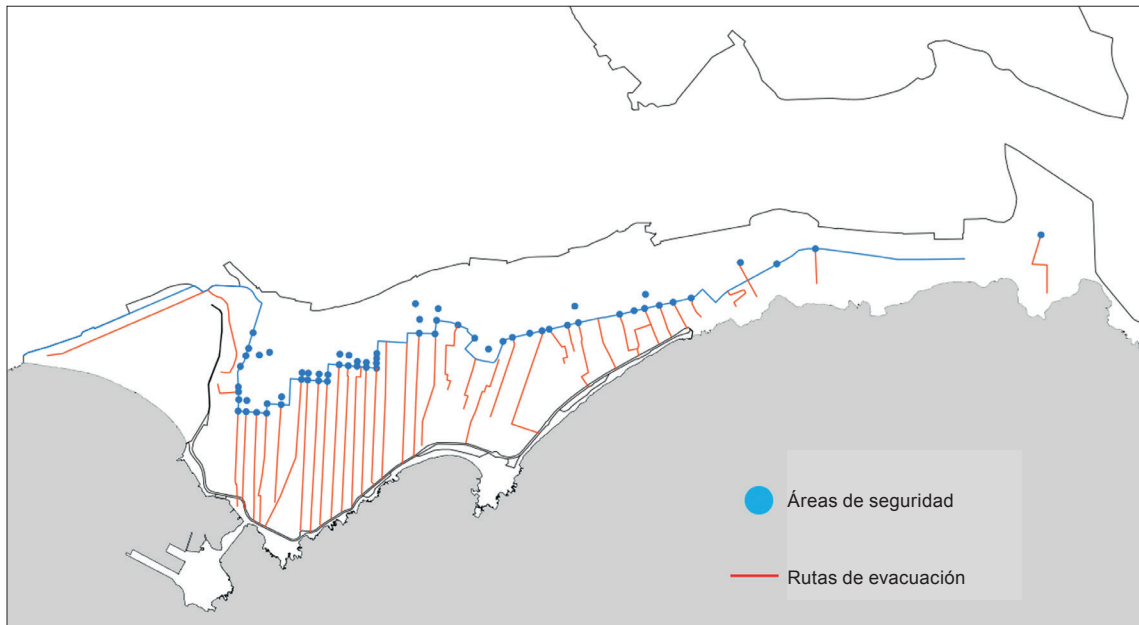


Figura 2 Situación actual red urbana de seguridad en Iquique, que considera rutas de evacuación, línea y zonas de seguridad definidos por ONEMI. Fuente: Elaboración de los autores.

lugares localizados sobre la altura mínima de seguridad definida por las autoridades donde la comunidad debiera reunirse en caso de desastres para organizarse, esperar información y ayuda por parte de autoridades y otras organizaciones de socorro. Finalmente, la línea de seguridad es una línea ficticia, paralela a la costa, que sirve como límite entre la zona segura y la zona vulnerable de la ciudad en caso de tsunami.

La red de seguridad urbana existente en Iquique (Figura 2), según ha sido definida por las autoridades, consiste de 43 vías de evacuación y 68 áreas de seguridad, según consta en el plano de seguridad elaborado por la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) en 2017.

Este plano fue concebido por el SHOA en base a simulaciones numéricas de tsunamis, utilizando el sistema COMCOT, a partir de la información disponible del terremoto de 1877 (Castro *et al.*, 2015). Esta red de seguridad debiera dar acogida a una población afectada de 108,881 personas (León y March, 2016).

En su estado actual, la red de seguridad urbana presenta dos problemas. Primero, en algunos sectores la distancia entre la costa y las áreas de seguridad es extremadamente larga y, segundo, los sectores definidos como áreas de seguridad no cuentan con ningún tipo de equipamiento o refugio para recibir de manera apropiada a la población en estado de evacuación.

Áreas potencialmente inundables

Con respecto a la estimación de posibles daños generados por tsunamis en la ciudad de Iquique, algunos estudios recientes han propuesto simulaciones que logran mostrar de manera clara y precisa las posibles consecuencias de un terremoto y tsunami de gran escala en la ciudad.

Para este artículo se emplea como ejemplo, el proyecto “SATREPS Chile Tsunami Project” desarrollado por la “Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development” (SATREPS) y la “Japan International Cooperation Agency” (JICA)⁸, en el año 2016. En este proyecto, una serie de simulaciones para eventos de tsunami en Iquique fueron realizadas utilizando el software TUNAMI N2, desarrollado por la Universidad de Tohoku, Japón.

Dichas simulaciones consideraron 3 posibles escenarios: Escenario A (8.8Mw), escenario B (9.0Mw) y el escenario C (8.9Mw). Estos escenarios están, a su vez, basados en estudios previos realizados por Yagi *et al.* (2014), que propuso los escenarios de ruptura, y Chlieh *et al.* (2011), que calculó los potenciales sísmicos (SATREPS, 2016).

Cabe mencionar que los resultados de las simulaciones de estos tres escenarios revelan serios daños de inundación a lo largo del área costera de la ciudad

[8] JICA y SATREPS son dos organizaciones gubernamentales japonesas enfocadas en la asistencia y cooperación internacional, especialmente en países en vías de desarrollo.

(Figura 3). Los escenarios A (8.8Mw) y C (8.9Mw) presentan profundidades de inundación máximas de entre 2 y 5 metros en áreas específicas, además de inundaciones generalizadas de entre 0.5 y 2 metros. El peor posible escenario es B (9.0Mw), con inundaciones mucho más extendidas, de entre 2 y 5 metros de profundidad e inundaciones máximas de entre 5 y 10 metros de profundidad en áreas específicas. En ambos casos, las áreas más afectadas serían el sector de ZOFRI, la península, el puerto y, en menor medida, el casco histórico.

De acuerdo a las simulaciones llevadas a cabo en este estudio, la primera ola de tsunami alcanzaría la costa después de tan solo 20 minutos, y una segunda y tercera ola, lo harían 60 minutos después del terremoto.

Tiempos potenciales de evacuación

A través de la simulación de estos diversos escenarios, ya es posible constatar cómo extensas áreas de la ciudad de Iquique se verían seriamente afectadas en caso de tsunami. Con esta información, es también importante analizar la *performance* de tiempos de evacuación para un evento de tsunami de gran escala.

Con el fin de analizar precisamente la *performance* de evacuación ante tsunami de la ciudad de Iquique, se toma como referencia una serie de simulaciones efectuadas para estimar los tiempos de evacuación en caso de un tsunami de gran escala por León y

March (2016). Esta investigación considera el uso de dos modelos computacionales distintos, los cuales se detallan a continuación.

El primer modelo está enfocado en analizar la configuración urbana de la ciudad, es decir, de qué manera los distintos espacios de evacuación (calles, plazas, pasajes, etc.) están conectados unos con otros y cómo éstos pueden conducir de manera exitosa a la población desde sus lugares hasta terreno seguro.

El segundo modelo desarrollado es un modelo basado en agentes. El resultado de esta simulación, después de una serie de iteraciones en un lapso determinado, permite calcular el tiempo requerido para mover a todos los agentes desde un área de riesgo de tsunami a un área segura. En este modelo a cada agente evacuado se le otorga una ruta óptima para seguir, una velocidad de evacuación (1.4 m/s) y tres factores de reducción de velocidad: pendiente del terreno, características de las calles y condiciones de tráfico y, por último, cantidad de evacuados: a mayor cantidad de evacuados, mayor es la dificultad de movimiento.

El estudio de estos dos modelos, realizados por León y March, comprueban que la ciudad de Iquique posee serios problemas con respecto a sus tiempos de evacuación (Figura 3), en ocasiones incluso sobrepasando los 35-40 minutos, debido a las distancias entre la costa y las áreas de seguridad (León y March, 2016).

Al igual que en el estudio anterior, las áreas más críticas resultan ser la ZOFRI, la península, Cavancha y el puerto.

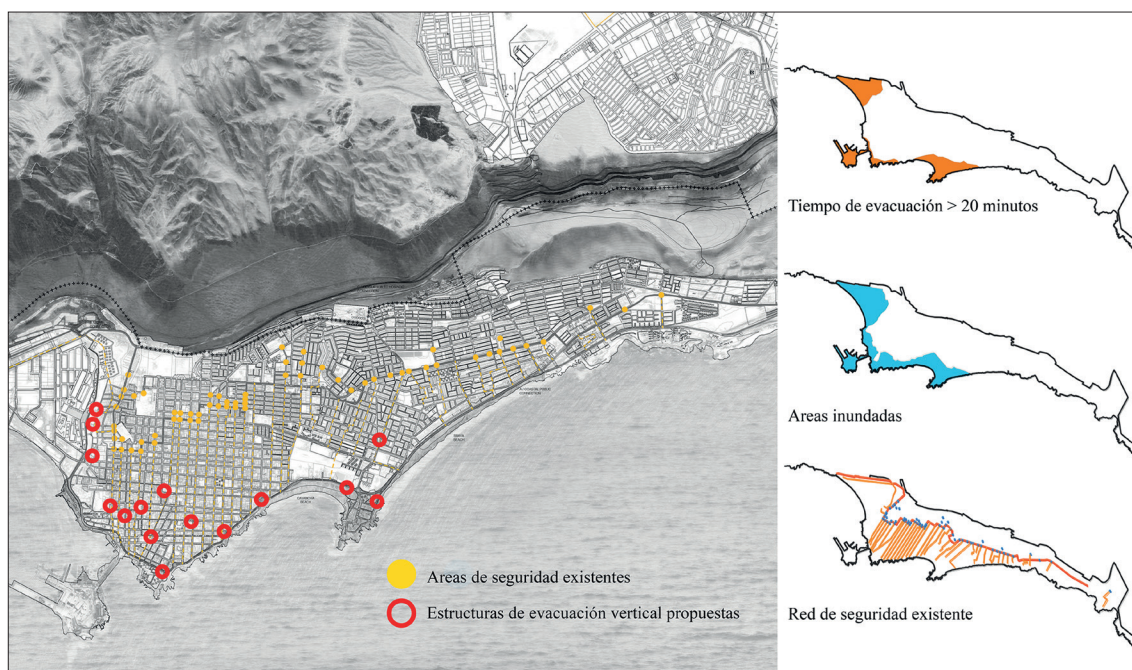


Figura 3 Red propuesta de estructuras para evacuación vertical. Fuente: Elaboración de los autores.

RESULTADOS

A través del estudio y análisis de los diversos escenarios simulados en estas investigaciones anteriores se puede observar cómo extensas áreas de gran importancia para la ciudad de Iquique se verían profundamente afectadas en caso de tsunami.

Adicionalmente, se aprecia que la *performance* en términos de evacuación frente a este tipo de eventos presenta algunos problemas considerables, fundamentalmente relacionados con tiempos de evacuación excesivos y zonas de seguridad con equipamientos deficientes.

Tomando en consideración estos antecedentes, parece importante considerar las posibles maneras de mejorar la respuesta de la ciudad ante eventos de tsunami desde el punto de vista del diseño arquitectónico. Entendiendo las extensas zonas que se verían afectadas y los excesivos tiempos de evacuación, se vuelve pertinente contemplar la adición de un nuevo componente a la red urbana de seguridad con el propósito de mejorar su respuesta: Un sistema de estructuras de evacuación vertical (Figura 4).

Mejoras a la red urbana de seguridad

En caso de tsunamis, la primera prioridad es siempre la evacuación horizontal hacia terrenos altos; pero esto no es siempre posible debido a las largas distancias desde la costa hasta las áreas seguras y a los tiempos de advertencia que a veces son muy cortos, especialmente en los casos de tsunami con orígenes cercanos a la costa. En dichas ocasiones, refugiarse-en-el-lugar o refugiarse-cerca-del-lugar a través del uso de estructuras de evacuación vertical puede ser una alternativa válida para escapar de los riesgos del fenómeno (Federal Emergency Management Agency, 2009).

Actualmente, en Chile no existen ejemplos de este tipo de estructuras. Por el contrario, hay numerosos ejemplos exitosos de su aplicación en países como Japón (Figura 5) y Estados Unidos (sobre todo en estados de la costa oeste como Washington y Oregón), además de naciones del sudeste asiático como Indonesia, en particular, la región de Banda Aceh, que fue arrasada después del terremoto y tsunami del Océano Índico, en el año 2004. (Yuzal *et al.*, 2017).

Concretamente en Japón, existen desde 1982 precedentes de estructuras de evacuación vertical llamadas "*tsunami-hinan*", ubicadas en la localidad de Kesenuma. Durante el gran terremoto de 2011, en la región de Tohoku, las estructuras de evacuación vertical dieron refugio a más de 5,400 personas, distribuidas en 37 refugios (Fraser *et al.*, 2012: 446).

De la experiencia internacional, en términos de estructuras de evacuación vertical, se desprenden ciertos requerimientos técnicos universales para éstas, como resistencia estructural, planificación de la localización, accesibilidad, señalética, altura y número de pisos (*ibidem*, 448).

Considerando las características particulares de Iquique y sus requerimientos, se proponen los siguientes tres lineamientos de diseño como complemento a las definiciones técnicas explicadas anteriormente.

Flexibilidad y dualidad:

Una de las principales consideraciones cuando se diseñan estructuras de evacuación vertical es el problema del uso, por cuanto resulta imperante buscar la manera de promover una mayor intensidad de uso, a pesar de que el programa central sea solo requerido en ocasiones puntuales de desastres naturales. Resulta clave entonces entender la necesidad de espacios flexibles que puedan modificar su uso según sea requerido (Figura 6), albergando, así, una diversidad de usos, no solo orientados a situaciones de desastre, sino también a la vida diaria, de manera que estas estructuras sean parte integral del tejido urbano y de la vida de sus usuarios.

La variedad de usos de estas estructuras en instancias de vida diaria debiera estar fuertemente ligada a su contexto inmediato, concretándose en centros comunitarios, centros de información turística, actividades religiosas, culturales, entre otras, que permitan apropiación e identificación por parte de la comunidad circundante; una característica vital a la hora de planificar estructuras de evacuación vertical (*ibidem*, 454).

Independencia y sustentabilidad:

Otro problema importante de las áreas de seguridad existentes en la ciudad es la falta de refugio y servicios higiénicos, en tanto estas áreas son tan solo espacios abiertos sin ningún tipo de programa. Siguiendo los últimos lineamientos definidos por el gobierno, las estructuras de evacuación vertical deben proveer a los evacuados las condiciones mínimas de confort, higiene y refugio, al menos para las primeras 12 horas después de ocurrido el desastre (Ministerio de Vivienda y Urbanismo *et al.*, 2017). Al mismo tiempo, debe contemplarse la necesidad de contar con auto-sustentabilidad en términos energéticos e higiénicos a través del uso de recursos renovables, independientes de las redes domiciliarias de agua y electricidad.

Intervenciones puntuales y de escala reducida:

Como se ha mencionado previamente, la ciudad de Iquique no ha sido afectada por eventos de tsunami de gran magnitud en las últimas décadas, por tanto, es una ciudad plenamente funcional y, como tal, se hace difícil proponer intervenciones de gran escala, debido a la falta de espacio y la densidad del tejido urbano existente. Para enfrentar este problema, las estructuras de evacuación debieran mantener una escala reducida para lograr trabajar en los intersticios y vacíos de pequeña escala, a modo de una intervención de acupuntura urbana (Figura 7).



Figura 4 Vista de prototipo de evacuación vertical en situación de tsunami. Fuente: Elaboración de los autores.



Figura 5 Vista de torre de evacuación de tsunami en Kochi, Japón. Fuente: Fotografía de Masahiro Kusumoto. (www.g-mark.org, viewed 09-08-2018 <http://www.g-mark.org/award/describe/44371?locale=en>).



Figura 6 Vista de espacio interior que muestra dualidad de uso entre situaciones de vida diaria (izquierda) y de emergencia (derecha). Fuente: Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

Recapitulando, este artículo ha intentado alcanzar tres objetivos principales. Primero, entender y establecer una visión clara con respecto a la realidad chilena en términos de terremotos y tsunamis, asumiendo su recurrencia en el tiempo y su particular influencia el desarrollo de la arquitectura nacional y sus regulaciones. Luego, se buscó comprender la situación actual de la ciudad de Iquique como caso de estudio y su posición con respecto a potenciales desastres futuros, en forma de terremotos y tsunamis de gran escala. En tal sentido, se analizó la ciudad utilizando como punto de partida una serie de investigaciones previas que han permitido simular y estimar la hipotética respuesta de la ciudad en caso de un tsunami de gran escala.

Finalmente, después de lograr establecer una apreciación general de la respuesta de Iquique y su red de seguridad urbana existente en caso de tsunami, esta investigación intentó aproximarse a potenciales mejoras al sistema, desde una perspectiva enfocada en el diseño arquitectónico, específicamente a través de la incorporación y el diseño de una red de estructuras de evacuación vertical capaz de reducir los tiempos de

evacuación para la población localizada en las zonas más vulnerables.

Al tratarse de una ciudad que no se ha visto afectada por desastres de tsunami en las últimas décadas, Iquique presenta un desafío interesante con respecto a cómo intervenir y diseñar dentro de un contexto urbano que se encuentra activo y funcionando, sin el “beneficio” de la *tabula rasa* post-desastre, lo cual hace posible proyectar en cualquier lugar y en cualquier escala. Para enfrentar este desafío, la investigación propone 3 recomendaciones de diseño que podrían contribuir a generar una propuesta arquitectónica efectiva: usos duales y flexibilidad programática, auto-sustentabilidad, e intervenciones puntuales de escala reducida.

Trabajar de manera integrada entre el tejido urbano y establecer relaciones cercanas con la ciudad existente, parecen ser la clave para una intervención exitosa, que pueda mejorar la situación actual de Iquique, no solo para tiempos de desastres naturales y emergencia, sino también para acrecentar el estándar de vida general para la ciudad y sus habitantes.

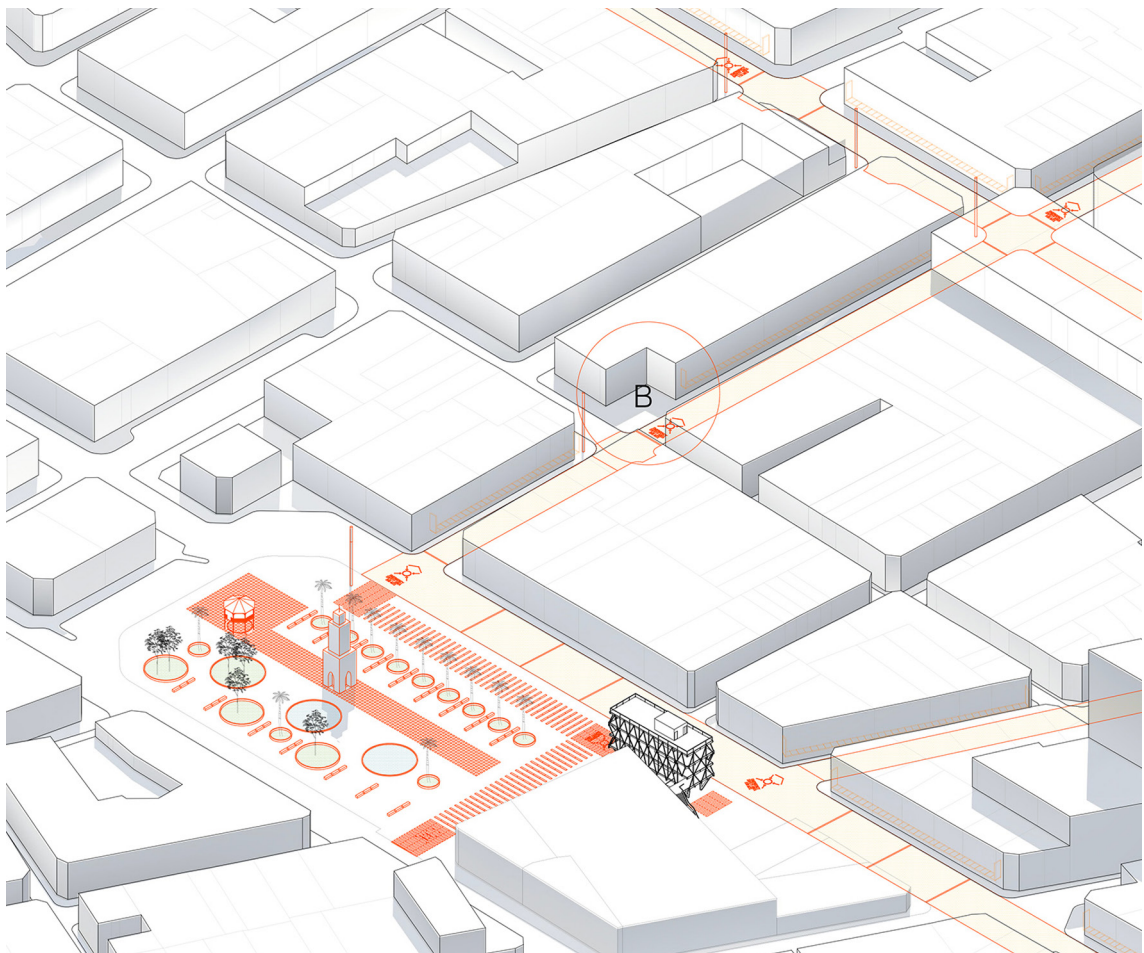


Figura 7 Axonométrica de los prototipos dispuestos intersticialmente entre el tejido urbano existente. Fuente: Elaboración de los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAERISWYL, Sergio. Resiliencia urbana; aprender a habitar con las amenazas de la naturaleza. La experiencia del terremoto y tsunami de 2010 en las costas del Bío-Bío, *Revista Márgenes*, 2014, vol. 11, n°15, pp. 7-16.
- BARRIENTOS, Sergio. Earthquakes in Chile. En: MORENO, Teresa y GIBBONS, Wes. *The Geology of Chile*. Londres: The Geological Society of London, 2007, pp. 263-289.
- CASTRO, Carmen Paz; IBARRA, Ignacio; LUKAS, Michael; ORTIZ, Jorge y SARMIENTO, Juan Pablo. Disaster risk construction in the progressive consolidation of informal settlements: Iquique and Puerto Montt (Chile) case studies, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015, vol.13, pp. 109-127.
- CHLIEH, Mohamed; PERFETTINI, Hugo; TAVERA, Hernán; AVOUAC, Jean Philippe; REMY, Dominique; NOCQUET, Jean Mathieu; ROLANDONE, Frederique; BONDOUX, Francis; GABALDA, Germinal y BONVALOT, Sylvain. Interseismic coupling potential along the Central Andes subduction zone, *Journal of Geophysics Research* [en línea], 2011, vol. 116, B12405, DOI:10.1029/2010JB008166.
- FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. *Vertical Evacuation from Tsunamis: A Guide for Community Officials*. FEMA P646A, 2009.
- FRASER, Stuart; LEONARD, Graham; MURAKAMI, Hitomi y MATSUO, Ichiro. Tsunami Vertical Evacuation Buildings – Lessons for International Preparedness Following the 2011 Great East Japan Tsunami, *Journal of Disaster Research*, 2012, vol. 7, pp. 446-457.
- GUROVICH, Alberto. La ciudad de Iquique, *Revista de arquitectura*, 2005, vol. 1, n° 1, pp. 8-11.
- HERRMAN, Marie. The role of Urban Planning in Mitigating Tsunami in Chile after February 27th, 2010, *Revista de Urbanismo*, 2016, n° 34, pp. 20-33.
- LEÓN, Jorge y MARCH, Alan. An urban form response to disaster vulnerability: Improving tsunami evacuation in Iquique, Chile, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 2016, vol. 43, n° 5, pp. 826-847.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO; MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA; MINISTERIO DE ENERGÍA; OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIAS y CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE DESASTRES NATURALES. *Guía de referencia para sistemas de evacuación comunales por tsunami*, 2017. Santiago de Chile.
- PIZZI, Marcela. El revival griego en la arquitectura de Iquique, *Revista de arquitectura*, 2005, vol. 10, n° 11, pp. 12-15.
- SATREPS CHILE TSUNAMI PROJECT. Guía para la Estimación de Peligro de Tsunami. *Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-Resilient Community*, 2015, Santiago de Chile.
- SCHURR, Bernd; ASCH, Gunter; HAINZL, Sebastian; BEDFORD, Jonathan; HOECHNER, Andreas; PALO, Mauro; WANG, Rongjiang; MORENO, Mauro; BARTSCH, Mitja; ZHANG, Yong; ONCKEN, Onno; TILMANN, Frederick; DAHM, Torsten; VÍCTOR, Pia; BARRIENTOS, Sergio y VILOTTE, Jean-Pierre. Gradual unlocking of plate boundary controlled initiation of the 2014 Iquique earthquake, *Nature* [en línea], 2014, vol. 512, pp. 299-302. DOI:10.1038/nature13681.
- YAGI, Yuji; TAKAHASHI, Tomoyuki; OKUMURA, Yoshihiro y ARÁNGUIZ, Rafael (2014). *Tsunami hazard estimation: Case of Iquique*. En: Seminar on Disaster Mitigation for Earthquake and Tsunami Countries of Latin America, november 2014, Santiago, Chile.
- YUZAL, Hendri; KIM, Karl; PANT, Pandrip y YAMASHITA, Eric. Tsunami evacuation buildings and evacuation planning in Banda Aceh, Indonesia, *Journal of Emergency Management* [en línea], 2017, vol. 15, n° 1, pp. 49-61. DOI:10.5055/jem.2017.0312



Figura 0 Prototipo de modelo cinético. Fuente: Elaboración de los autores.



Secuencia: Universidad Federal de Santa Catarina - Florianópolis, Brasil / Universidad Federal de Paraíba - João Pessoa, Brasil
Fotos: Jéssica Carvalho / Carlos Nome

PARED CINÉTICA: UNA FACHADA HUMANA Y AMBIENTALMENTE RESPONSIVA. UN ENFOQUE DE EDUCACIÓN EN ARQUITECTURA¹

THE KINETIC WALL, A HUMAN AND ENVIRONMENTALLY RESPONSIVE FACADE. AN EDUCATIONAL APPROACH IN ARCHITECTURE¹

Natália de Queiroz Nome², Jessica M. Carvalho³,
Carlos Eduardo Verzola Vaz⁴, Carlos Alejandro Nome⁵



RESUMEN

Este artículo presenta la estructura conceptual (*framework*) del proyecto y del prototipo funcional de una pared cinética que responde a las necesidades de los seres humanos en términos de confort térmico y de la relación con la trayectoria solar. La descripción de la estructura conceptual es construida como un ejercicio potencialmente replicable en escuelas de arquitectura en América Latina. El estudio demuestra aproximaciones entre temas como "arquitectura responsiva", modelaje paramétrico y algorítmico en el proyecto de envolturas arquitectónicas. El resultado es un prototipo funcional de bajo costo, como también la descripción de la estructura conceptual de un ejercicio de diseño edilicio, posteriormente discutido en un grupo focal con estudiantes de graduación y posgrado. El abordaje contribuye pedagógicamente a la discusión de la complejidad de los proyectos de edificios y a la introducción de la automatización, el modelaje paramétrico y la programación en ejercicios de diseño contemporáneo.

Palabras clave: **arquitectura responsiva, educación, fachada cinética, modelaje paramétrico, sombreado.**

ABSTRACT

This article presents a framework for the design and functional prototype of a kinetic perforated panel wall that meets human thermal comfort and solar trajectory needs. The description of the framework is put forth as a potentially replicable exercise for architecture schools in Latin America. The study narrows the gap between topics such as responsive architecture, and parametric and algorithmic modeling in the design of building envelopes. The result is a low-cost functional prototype, as well as the framework for a building design exercise that was subsequently discussed in a focus group of undergraduate and graduate students. The method contributes pedagogically to the discussion on the complexity of building envelope design and the introduction of automation, parametric modeling and scheduling in contemporary design exercises.

Keywords: **responsive architecture, education, kinetic facade, parametric modeling, shading.**

Artículo recibido el 10 de septiembre de 2018 y aceptado el 19 de diciembre de 2018
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.05>

[1] El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Fundación de Amparo a la Investigación e Innovación del Estado de Santa Catarina

[2] Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. - <http://orcid.org/0000-0001-8078-6880> - nataliaqueiroz@labcon.ufsc.br

[3] Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. - <https://orcid.org/0000-0002-4128-2580> - jessica.mcarvalho@hotmail.com

[4] Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. - <https://orcid.org/0000-0002-5841-7605> - cevv00@gmail.com

[5] Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Federal de Paraíba, João Pessoa, Brasil. - <https://orcid.org/0000-0003-1483-6979> - carlos.nome@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de sistemas de envolturas es inherentemente complejo, pues responde a múltiples fenómenos naturales y genera transición entre el exterior y el interior de un edificio. Además de la protección contra agentes del medio ambiente (contaminación, lluvia, viento, etc.), consideraciones como la estética del sistema de envoltura, el confort (ofuscación, temperatura, calidad del aire, etc.) y, consecuentemente, el desempeño energético y el impacto ambiental son fundamentales, en este marco (JAGGER, Robert W, 2016). La exploración de soluciones proyectuales para sistemas complejos, como el aquí postulado, puede beneficiarse de la integración con procesos computacionales. Al adicionar las oportunidades que provienen de una “arquitectura responsiva”, asociada a una expectativa de *performance* declarada, esta integración se torna imprescindible.

Conceptos como el de arquitectura responsiva proponen gestionar cuestiones entre usuario, comodidad y seguridad, a partir del uso de sensores, flujos de información y nubes de datos (Beesley y Khan, 2009). Desde esa aproximación, se puede generar una arquitectura mutable o con un diseño basado en el *performance* (Oxman, 2008, Beesley y Khan, 2009). El proyecto de envolturas es uno de los sistemas presente en proyectos de edificaciones contemporáneas en que son incorporados aspectos de aplicación del mencionado concepto. Kroner (1997) muestra, ciertamente, una serie de aspectos preponderantes para una arquitectura en estos términos. En lo que se refiere a envoltura, es posible señalar la contemplación de aspectos como sensibilidad a la presencia humana, control de luz, calor y ventilación.

En las últimas décadas, el proyecto de la envoltura de los edificios se viene dividiendo en dos enfoques: la pasiva, sin uso de energía eléctrica, y la activa, con uso de energía eléctrica, que utiliza un enfoque de innovación basado en la tecnología (Fox, 2016). Las herramientas computacionales como las de simulación y de programación visual, así como la popularización de la fabricación digital y de la automatización de edificaciones, han facilitado las etapas de prototipado de esos enfoques. A pesar del escenario favorable a la investigación de estas aplicaciones, generalmente estas soluciones son vistas como onerosas y de poca accesibilidad técnica. Por diversos motivos, estrategias activas que integran diseño basado en *performance* todavía son poco exploradas en el contexto de las escuelas de arquitectura, principalmente las latinoamericanas. Esta situación contrasta con la creciente popularización de laboratorios de fabricación digital (Sperling, 2015) que permitirían desarrollo de investigaciones de esa naturaleza. En este sentido, vale la pena preguntarse ¿cómo incluir los contenidos sobre modelado algorítmico, programación y automatización, en el contexto de enseñanza en escuelas de arquitectura y urbanismo en América Latina, la que aún se encuentra mayormente basada en métodos y herramientas tradicionales?

Para ilustrar el escenario latinoamericano referido, se llevó a cabo una búsqueda en CumInCAD, utilizando los términos “educación” y “programación” en

inglés, español y portugués. Después se repitió la búsqueda empleando los términos “educación” y “automatización”. En la base de datos, que consideró los últimos cinco años, fueron encontrados, en la primera búsqueda, 636 artículos en inglés, 12 en portugués y 20 en español. Para la segunda búsqueda los resultados fueron 528 en inglés, 6 en portugués y 18 en español. Esa información no indica necesariamente falta de producción latinoamericana en el área, pero sí una producción menos expresiva para el contexto local. Desde esa perspectiva, se vuelve de gran importancia caracterizar *estructuras conceptuales* y experiencias aplicadas en el mundo latinoamericano para la difusión de diferentes enfoques en esta región.

El presente artículo tiene por objetivo exponer la *estructura conceptual (framework)* de un prototipo funcional de una envoltura formada por elementos huecos “responsivos” a los movimientos humanos y a la trayectoria solar, presentado como ejercicio replicable en escuelas de arquitectura en América Latina. De esta manera, se postula una oportunidad de aproximación entre la temática de proyectos de envolturas responsivas y la enseñanza de arquitectura en Latinoamérica. Para ejemplificar una aplicación, el artículo plantea los resultados de un estudio piloto elaborado con alumnos de graduación y postgrado de arquitectura. Dicho proyecto parte de la búsqueda de una fachada interactiva, que permitiría visibilidad al exterior, con la aproximación de un usuario, pero que también impidiera la entrada y visión directa del sol en el interior del espacio abrigado. Esta interactividad, evitaría fenómenos involuntarios perjudiciales a la actividad humana, como el deslumbramiento, por ejemplo. En concreto, la pared está compuesta por módulos pivotantes que son accionados por la hora solar y el movimiento humano. El accionamiento por la hora solar ocurre de forma independiente de la acción humana y responde a la definición de un algoritmo específico. Por medio de sensores ópticos, la detección de la aproximación del usuario acciona parte de los módulos que pasan a obedecer al contorno de los movimientos humanos.

Una breve contextualización del uso de métodos digitales en las escuelas de arquitectura

Según Oxman (2008), el conocimiento asociado al diseño digital constituye un conjunto nuevo de conceptos. Este conjunto incluye ideas relacionadas al significado de la forma, la naturaleza del conocimiento funcional y formal, los modelos de procesos generadores, así como la integración con datos, desempeño y técnicas interactivas. Así siendo, es importante presentar estrategias pedagógicas y describir aplicaciones que acomoden esta base de conocimiento.

Kotnik (2010), por su parte, indica que los métodos de proyecto auxiliados por computador y asociados a la programación permiten una mejor comprensión de los conceptos matemáticos y su interacción con elementos del proyecto. Como tal, el computador no es una herramienta neutra, sino un medio activo para ayudar a los métodos de diseño. Este medio puede ser un facilitador para la aplicación de conceptos científicos

de forma práctica y teórica. Para el mismo autor, los problemas de adaptabilidad e inercia del sistema educativo se dividen en tres clases de influencia: el medio de diseño; el conocimiento y la teoría; y los modelos y metodologías. El cambio de los métodos digitales recientes impregna aquellas tres clases. En término de enseñanza, Kotnik traza cuatro pasos didácticos básicos para abordar los cambios digitales:

Conceptualizar y definir un tipo específico de “material digital” (objetivo).

Definir un modelo específico de diseño digital relacionado con la formación, generación, rendimiento, o con las relaciones entre distintos componentes de modelos digitales (prototipo digital).

Seleccionar un contexto que pueda demostrar mejor el comportamiento y la aplicabilidad del “material de diseño” en relación a los principios asociados con la formación, la generación y el rendimiento (localidad).

Desarrollar y presentar una taxonomía (vinculada con la arquitectura digital) que se pueda utilizar para describir los procesos de pensamiento del diseño arquitectónico digital.

Arquitectura cinética aplicada al proyecto de envolturas

En las últimas décadas, el concepto de arquitectura cinética viene tomando mayor espacio en discusiones tanto del medio profesional como académico. Sin embargo, los elementos cinéticos han estado presentes en la arquitectura desde sus inicios: puertas y ventanas pivotantes o deslizantes representan esta idea ya en las primeras construcciones, con el accionamiento manual, que en la actualidad tiende a reemplazarse por sistemas electrónicos e inteligentes. La arquitectura cinética consiste en la exploración de las variadas transformaciones físicas en los elementos que conforman un diseño. Esta presenta muy buenos resultados en el desempeño ambiental de las edificaciones, mejorando las condiciones de confort al controlar la interacción con el ambiente externo. Los sistemas cinéticos y responsivos considerados más avanzados surgen a finales del siglo XX e inicios del XXI, junto al desarrollo de la inteligencia artificial (Ramzy y Fayed, 2011).

Así como la piel en los organismos vivos, la envoltura de los edificios puede trabajar de manera adaptativa a los condicionantes climáticos locales. Con la evolución de las herramientas computacionales, de fabricación, automatización y robótica, es posible proyectar envolturas que ejerzan funciones más allá de la separación entre interior y exterior. Se pueden programar transformaciones físicas que adapten la edificación, por ejemplo, a las condiciones ambientales contemporáneas a la ocupación, a su patrón de uso a lo largo del tiempo, al comportamiento del usuario, etc. (Beesley y Khan, 2009; Linn *et al.*, 2014).

Según Ramzy y Fayed (2011), los sistemas cinéticos en la arquitectura pueden ser clasificados de acuerdo con su configuración, forma de control y utilidad

final, y divididos en cuatro subcategorías: unidades de sistema de piel; elementos retractables; edificios pivotantes y sistemas biomecánicos. El primero trata de la división de elementos de la envoltura en pequeñas unidades móviles, con posibilidad de girar o moverse sin cambios significativos en la configuración del edificio. El segundo se refiere a elementos de la envoltura que son retráctiles, con posibilidad de doblarse o expandirse de acuerdo con la necesidad, provocando cambios significativos en la edificación. El tercero abarca edificaciones capaces de girar alrededor del propio eje, en general impulsadas a través de energía eólica o solar. El cuarto, y último, comprende sistemas que responden a aspectos ambientales, externos o internos a través de sensores y otros gatillos, constituyéndose estos en el objetivo final para sistemas cinéticos (Figura 1).

Los sistemas de elementos automatizados implican el uso de tres tipos de elementos: sensores para obtener información; un controlador para determinar los tipos de acciones; y, por último, diversos tipos de elementos mecánicos. Se trata de un enfoque que necesariamente es multidisciplinario al incluir conocimientos en el área de mecánica, eléctrica y de ingeniería de software (Al-Masrani *et al.*, 2018).

MÉTODO

El estudio combina dos procedimientos metodológicos, con etapas coherentes con sus respectivos objetivos, uno experimental exploratorio y otro cualitativo evaluativo. Primeramente, el procedimiento experimental explora y explicita el desarrollo del objeto de estudio. Este consiste en la elaboración de un modelo digital funcional y un prototipo físico de una envoltura formada por elementos huecos modulares responsivos al movimiento humano y a la trayectoria solar. En seguida, se propone el procedimiento cualitativo evaluativo, en la forma de un estudio piloto de aplicación del experimento con el uso combinado de un grupo focal. De esta manera, se busca averiguar el impacto en la enseñanza de la arquitectura, tanto de la aplicación del experimento desarrollado en esta investigación como, y consecuentemente, de las discusiones postuladas en el contexto teórico del artículo. Las etapas de elaboración apuntan a la utilización de abordaje, técnicas y materiales que posibiliten su replicación. Para este artículo se adoptaron las etapas metodológicas y procedimientos siguientes (Figura 2).

Experimento:

Estudio del módulo y la característica del movimiento. Para ello, se utilizaron revisiones bibliográficas, estudios prácticos y técnicas de prototipado físico.

Construcción de modelo digital funcional. Se emplearon técnicas de modelado algorítmico y paramétrico a través del *plugin Grasshopper* para *Rhino 3D*; lenguaje de *script*; y *plugins* que permiten la extracción de datos ambientales como el *Ladybug*, además de un *plugin* para la integración del modelo con un sensor de movimiento, el *Firefly*.

Identificación de medio para capturar el movimiento humano. Se consideraron sensores de movimiento y escaneado accesibles, como el *Kinect*.

Asociación del movimiento capturado con el modelo digital paramétrico y físico. Se contempló el uso de lenguaje de programación, construcción de modelo físico y uso de plataforma de prototipado electrónico, como el *Arduino UNO*. Como resultado, se obtuvo un prototipo funcional de bajo costo y la caracterización de una estructura conceptual para un ejercicio replicable en escuelas de arquitectura latinoamericanas.

Estudio Piloto:

Planeamiento y formación de un taller práctico con previsión de 8 horas de clase, con siete alumnos voluntarios de graduación y de postgrado en arquitectura y urbanismo (Tabla 1). Ejecución de la primera parte de un grupo focal con los voluntarios sobre el tema de investigación, donde se formularon preguntas para comprender la opinión y el conocimiento de los voluntarios sobre los temas de automatización y arquitectura cinética. Realización, en el taller, de un ejercicio de replicación individual por parte de los voluntarios del experimento desarrollado. Por último, cumplimiento de la segunda parte del grupo focal con los voluntarios, con el fin de entender oportunidades percibidas sobre los mismos temas del primer grupo focal y de visualizar perspectivas a futuro.

RESULTADOS

Conforme la descripción de los procedimientos metodológicos, los resultados son presentados, primeramente, en términos del experimento y sus respectivas cuatro etapas, y, a continuación, en términos del estudio piloto.

Sexo	Graduación	Post graduación
Femenino	2	2
Masculino	2	1

Tabla 1 Perfil de los participantes del taller.



Figura 1 Sistemas cinéticos en la arquitectura. Fuente: Adaptado de Ramzy y Fayed (2011).



Figura 2 Etapas metodológicas. Fuente: Elaboración de los autores.

La primera etapa del experimento consistió en la ideación del prototipo, el establecimiento del módulo y la identificación del movimiento de la pared cinética. Para facilitar la aplicación del enfoque se creó un módulo prismático de 20 x 20 x 2 cm que gira alrededor del propio eje, funcionando como un elemento de sombreado horizontal. Dos accionamientos para el giro de los módulos fueron considerados: primero, el acercamiento y el movimiento humano; y, segundo, la posición del sol en relación a la pared (Figura 3).

La primera consideración busca la interactividad, la variación de la permeabilidad y la visión hacia el exterior de la pared, principalmente a la altura de los ojos. En este sentido, los módulos se accionan y se abren con la aproximación humana. Se procuró, desde el principio, que el accionamiento de los módulos siguiera el diseño del movimiento humano para intensificar la interacción. La segunda consideración, el accionamiento basado en la posición solar, está subordinada a la primera. Se utilizó el ángulo entre la "posición del sol" en la bóveda celeste y la base de la apertura de cada módulo para establecer su ángulo de apertura. Este accionamiento buscó el desempeño térmico a través del sombreado total del lado interior de la pared, además del control de fenómenos incómodos, como el de deslumbramiento.

En la segunda etapa, la construcción del modelo digital funcional, se emplearon técnicas de modelado algorítmico y paramétrico a través del *plugin* de programación visual Grasshopper, desarrollado para el software de modelado Rhinoceros 3D, y uso de lenguaje *script*. Para capturar los datos ambientales relacionados con el sol, se usó el *plugin* Ladybug para Grasshopper y, para capturar la silueta para el accionamiento humano, el *plugin* Firefly. Fueron adoptados dos pasos de desarrollo en esta etapa. El primer de ellos fue establecer el modelo de la pared de manera paramétrica. Los parámetros de entrada del *script* son la cantidad de módulos en el eje x e y de la pared, tamaño de las estructuras de soporte, dimensiones de los módulos y espesor. También es posible modificar la variación del ángulo de giro de la apertura de los módulos (Figura 4).

El segundo paso consistió en establecer el área de influencia de accionamiento de los módulos a través del movimiento humano. Se utilizó, para ello, un principio de modelado paramétrico llamado "puntos atractivos". La silueta humana fue convertida en puntos que accionaban los módulos. Como constituían más de un punto, se realizó un *script* para asociar un grupo de módulos al punto atractivo más cercano de forma proporcional a la distancia con el punto respectivo. De esta forma, fue posible diseñar la pared, reproducir el movimiento humano y establecer un efecto "fade" en los bordes. Como parámetro de entrada, se estableció una distancia absoluta y otra relativa en relación a los puntos atractivos. Así, por ejemplo, es posible afirmar que el 20% de módulos serán accionados (parámetro relativo) y que los módulos con distancia mayor a 4 metros no serán accionados (parámetro absoluto) (Figura 5 y 6). En la definición de Grasshopper, este paso se estableció a través de funciones condicionales que se escribieron utilizando el lenguaje de secuencias de comandos en C #.

La tercera etapa fue la de establecer los datos de la posición solar y la asociación con el ángulo de apertura de los módulos. Este paso utilizó un comando en C # para definir la hora real del experimento. Como parámetro de entrada, además de la hora, el *script* usó la posición de la pared en relación al norte y la latitud y longitud de donde se encuentra la pared. A través del *plugin* Ladybug fue posible precisar el ángulo de la posición del sol en relación al módulo y también si éste se encontraba frente o atrás de la pared. Esta información fue relevante para que la pared fuera accionada por el sol sólo cuando estuviera frente a la pared, es decir, sólo cuando los módulos necesitasen ejercer la función de sombreado. Al final, el *script* desarrolló el funcionamiento que se presenta en la Figura 7.

En esta etapa también se estudiaron las posibilidades de utilización de sensores de movimiento y escaneo simplificado para realizar la captura del movimiento humano. Aquí fue evaluada la estrategia para la asociación de datos capturados con el modelo digital en tiempo real. Se adoptó, para el proyecto, el sensor de movimiento Kinect, en virtud de su alta disponibilidad en el mercado y la disponibilidad de integración con computadoras.

La cuarta etapa se desarrolló en dos pasos distintos. Primero, la construcción del prototipo físico funcional de un módulo en escala de 1:1. Se buscó, en este punto, adoptar estrategias de montaje convencional y empleo de materiales de bajo costo y fácil acceso. Con el propósito de probar la accesibilidad dos módulos, uno de ellos fue construido utilizando una hoja de papel pluma y, el otro, madera y espuma de poliestireno (Figura 8). El segundo paso involucró la asociación de los movimientos de uno de los módulos de la envoltura con el modelo físico. Dentro del *script* gráfico de Grasshopper se añadió la posibilidad de seleccionar un módulo específico para ver su funcionamiento en el prototipo físico. La obtención de la información del ángulo y el movimiento propiamente dicho se realizaron mediante una plataforma de prototipado electrónico, el Arduino UNO, y un servo motor. La comunicación entre la placa y el algoritmo se llevó a cabo a través del *plugin* Firefly.

Finalizado el desarrollo, exitoso por cierto, del experimento, se inició el estudio piloto con el taller de arquitectura cinética y un grupo focal.

Con el fin de profundizar el entendimiento de las oportunidades que la discusión de arquitectura cinética puede ofrecer a la enseñanza de arquitectura en América Latina, se condujo un taller, combinado con grupos focales, que abordó las temáticas vinculadas con este estudio, en una escuela de arquitectura brasileña. Dicho taller, con duración de ocho horas a partir del experimento desarrollado, fue estructurado como mecanismo de introducción de los participantes a las discusiones aquí expuestas. Así, el contenido del experimento se simplificó y dividió en tres momentos: la construcción de la definición de Grasshopper para el control de la pared cinética; la inserción en la definición del componente de detección a través del Kinect; y, la preparación del Arduino y la activación del mecanismo del módulo por servo motor. Para optimizar el tiempo del taller la pared cinética fue premontada por los investigadores.

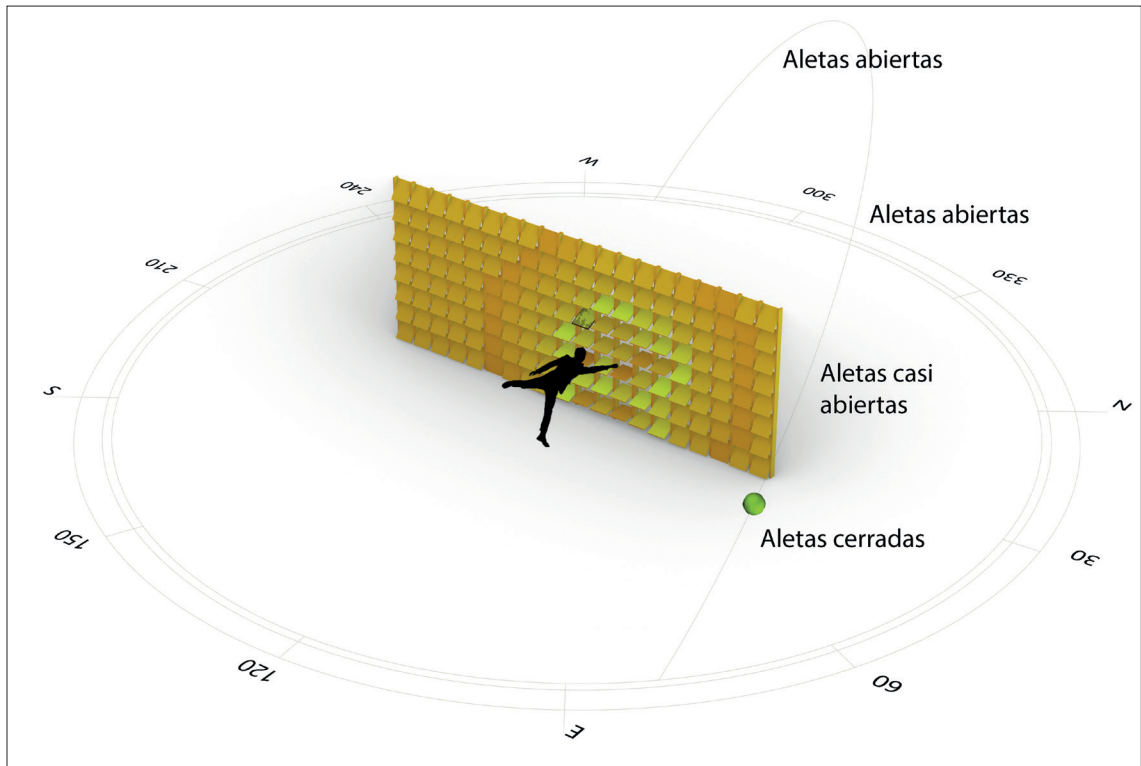


Figura 3 Creación de la pared cinética. Fuente: Elaboración de los autores.

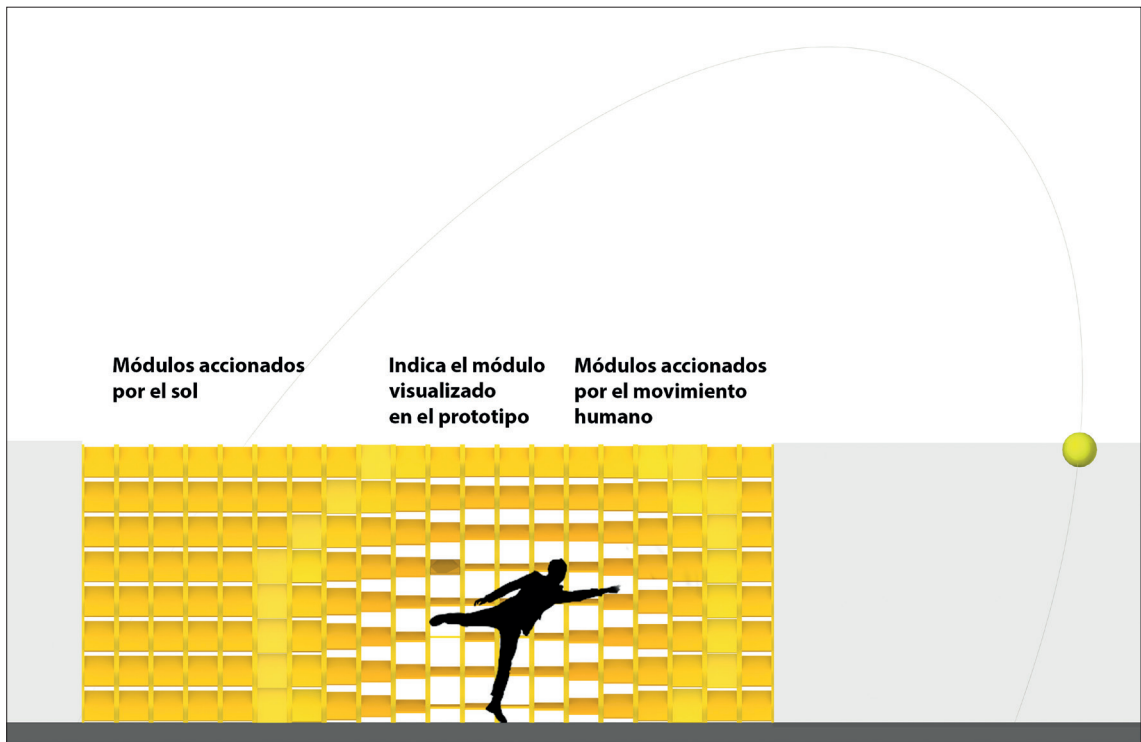


Figura 4 Geometría de la pared con módulos pivotantes. Fuente: Elaboración de los autores.

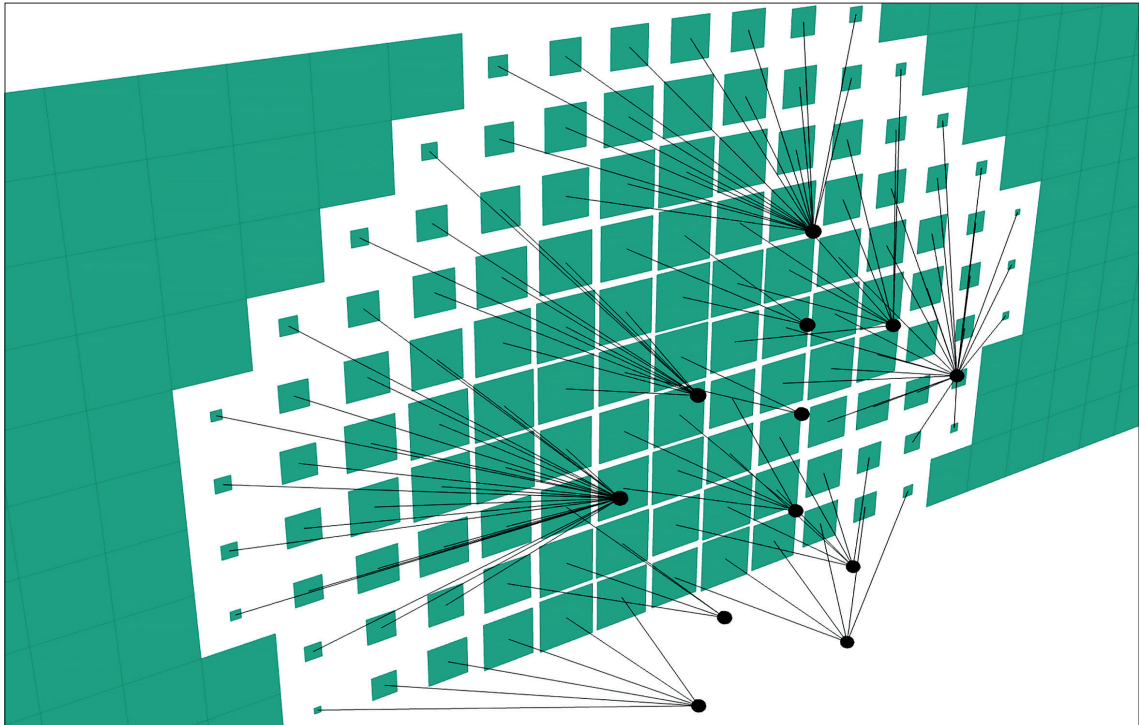


Figura 5 Asociación de módulos a los puntos escaneados. Área de influencia basada en la proximidad, y proporcional a la distancia. Fuente: Elaboración de los autores.

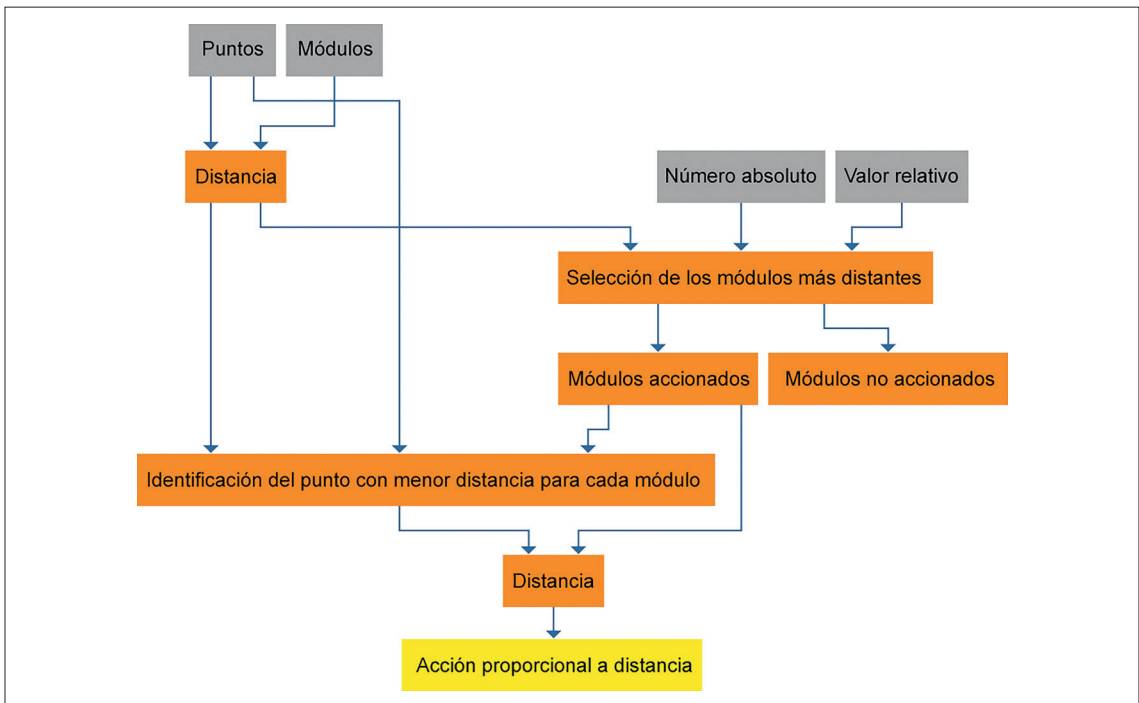


Figura 6 Taxonomía para la selección de los módulos activados. Fuente: Elaboración de los autores.

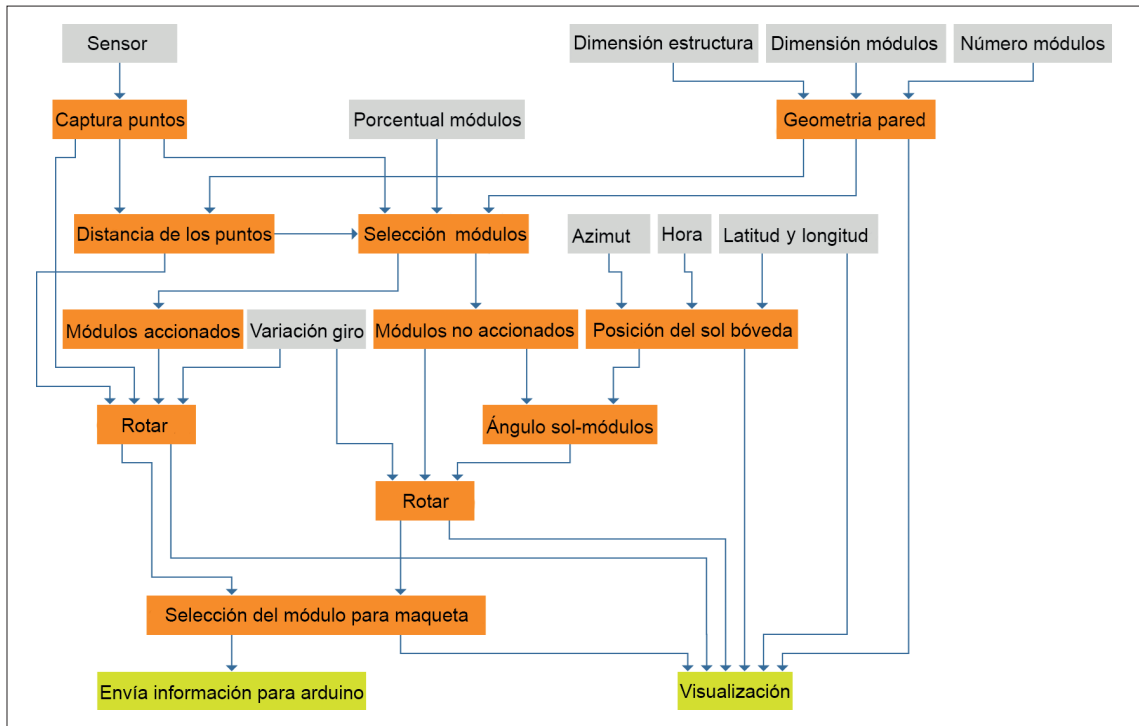


Figura 7 Taxonomía final del *script*. En gris, los parámetros de entrada; en naranja, las acciones de la secuencia de comandos y, en amarillo, los datos de salida. Fuente: Elaboración de los autores.

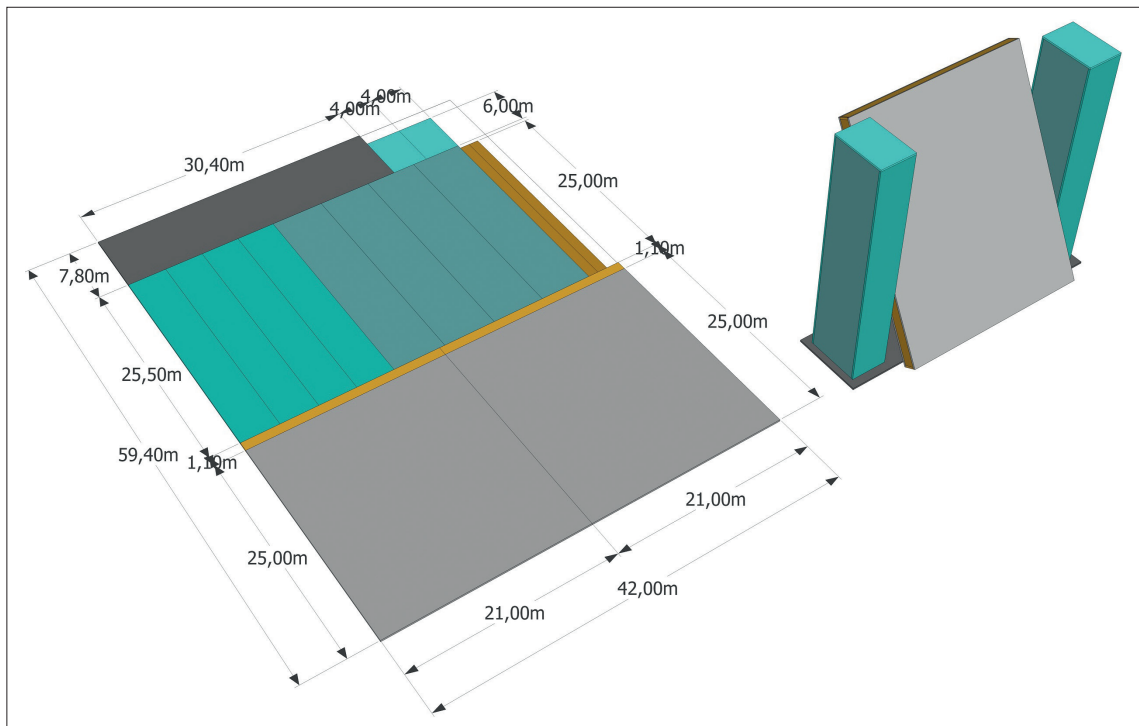


Figura 8 Planificación del prototipo de un módulo en escala de 1:1. Fuente: Elaboración de los autores.

Como resultado, todos los participantes del taller alcanzaron el producto final propuesto, independientemente del nivel de experiencia de ellos con las herramientas adoptadas. El grupo focal fue conducido para profundizar el entendimiento en el debate sobre el impacto de la inserción de la Arquitectura Cinética en la formación de arquitectos. Las actividades de este grupo fueron distribuidas en dos partes: una antes del taller, que se abocó a conceptos y experiencias previas con la tecnología; y otra, después del taller, que se centró en el acceso a la tecnología y en las oportunidades de enseñanza y aprendizaje respectivas. Ambos momentos fueron grabados digitalmente y transcritos para su posterior análisis formal de contenido. Participaron del taller siete alumnos de graduación y postgrado de la Universidade Federal da Paraíba, además de los investigadores autores del presente documento.

Como se discutió en los procedimientos metodológicos, la primera parte del grupo focal buscó de los participantes información sobre la comprensión previa de la noción de "arquitectura cinética" y sobre su experiencia con las herramientas propuestas para el taller, específicamente con Grasshopper, Arduino, Kinect y con dispositivos electrónicos por sensorización. En cuanto a las experiencias con las herramientas adoptadas, un participante señaló el uso de Grasshopper en combinación con Arduino y otros dos, su conocimiento de Grasshopper. El primer caso se trataba de una experiencia adquirida durante un intercambio en una universidad norteamericana. Según el relato, ésta fue positiva, sin embargo, limitada, pues consistió en replicación de definiciones y empleo de Arduino, previamente desarrollados sin autonomía para ajustes. Dicha práctica despertó el interés del participante que continuó explorando herramientas de programación gráfica en la Universidad Federal da Paraíba con apoyo de los investigadores. Los dos otros asistentes indicaron el uso de Grasshopper en el contexto del desarrollo de un análisis de la forma urbana, como parte de sus estudios de postgrado y cursos externos. Respecto a la comprensión del concepto de "arquitectura cinética", sólo un participante declaró comprensión parcial de tal concepto, advirtiendo únicamente la relación con el movimiento de mecanismos de edificios asociados al desempeño de funciones de protección solar.

Después del término del taller, la segunda parte del grupo focal fue llevada a cabo. Aquí se abordó la percepción de los participantes en relación al acceso a las tecnologías presentadas en el taller. Los estudiantes manifestaron que las tecnologías eran accesibles para aplicaciones de naturaleza académica a escala reducida, con materiales de bajo costo. Sin embargo, demostraron escepticismo en cuanto a la viabilidad de las aplicaciones en la escala del edificio. Este punto de vista se basó en tres argumentos: limitaciones de acceso a la tecnología adecuada para aplicaciones en escala 1:1 y en cantidades mayores; especulaciones sobre el coste añadido a la construcción, lo que, en consecuencia, destinaría estas tecnologías únicamente a una élite de consumidores; y, por último, preocupaciones por la falta de una cultura de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas como el propuesto. El contrapunto a esta concepción fue la discusión sobre eventuales reducciones en costos operativos derivadas de la mejora del desempeño

térmico en función de sistemas cinéticos. Se hizo evidente la distinción de la relación costo-beneficio para el contexto académico y el mercado actual de la construcción. Se destacó, asimismo, la importancia de explotar estas tecnologías en el desarrollo de sistemas con costos más adecuados a la realidad brasileña. Por consiguiente, se reforzó la importancia de la inserción del tema en el ámbito de la investigación y la enseñanza en arquitectura. Este enfoque asociado a procesos de simulación, modelado y prototipado rápido permitiría reducir los costos y la resistencia a la implementación de dichas tecnologías.

Cuando se indagó sobre las oportunidades de enseñanza y aprendizaje con tecnologías, como las abordadas en el taller, hubo consenso en que servirían como preparación para etapas más avanzadas, para aplicaciones cinéticas y/o aplicaciones diversas de sensores. De la misma forma, y puntualmente, se reconoció que la asociación de estos temas a disciplinas de inicio o mediados de la carrera de arquitectura permitiría un tiempo mayor de maduración del conocimiento en el transcurrir de la formación de un arquitecto. Desde esa perspectiva, los participantes entendieron que los alumnos de arquitectura estarían preparados para adoptar soluciones como éstas de manera integral en sus propuestas y no sólo como elementos a ser añadidos después del desarrollo del proyecto. La desmitificación de la tecnología fue también apuntada como oportunidad de acercamiento, lo que podría concretarse a través de cursos de ingeniería, automatización, diseño industrial y computación, pues posibilitaría la capacitación de todos los involucrados en el desarrollo de proyectos integrados.

La toma de conciencia de que estos enfoques en arquitectura constituyen una realidad presente en otros países fue asumido como un refuerzo a la demanda por el desarrollo de tales orientaciones en la enseñanza de la disciplina en Latinoamérica. Se destacaron, entonces, las proposiciones de desarrollos asociados a la interactividad del hombre con el objeto, a la relación del espacio con la calidad ambiental y, por fin, a la integración de proyectos. Las discusiones del grupo focal concluyeron con la identificación de proyectos que podrían ser explotados para el desarrollo de prototipos análogos al del taller. Los temas de automatización residencial fueron preteridos por temas de proyecto vinculados a escenografía, edificios de función cultural y edificios educacionales; todos como manera de difundir las oportunidades generadas por este abordaje a un público más amplio.

CONCLUSIONES

Como se expuso en este artículo, la presente investigación se propuso estructurar conceptualmente el proyecto y el prototipo funcional de una pared cinética responsiva a las necesidades de los seres humanos en términos de confort térmico y de su relación con la trayectoria solar. Por medio de los procedimientos presentados aquí, y a partir de un equipo interdisciplinario colaborativo de arquitectos investigadores, fue posible el desarrollo

adecuado del experimento. De la misma manera, una vez comprendido su funcionamiento, fue posible convertir el experimento en un ejercicio académico a ser aplicado en un taller de arquitectura. En un primer nivel, se logró la viabilidad de aproximaciones entre temas como arquitectura responsiva a la enseñanza de arquitectura y urbanismo. En este artículo, tal aproximación fue posible por medio del uso de modelado paramétrico asociado al modelado algorítmico en el diseño de elementos de envolturas. Mediante el desarrollo de un experimento construido para este contexto se demuestra la posibilidad de integración teórica y práctica desde una óptica contemporánea de proyecto arquitectónico.

Limitándose al ámbito propuesto por la investigación, los resultados indicaron un potencial en el marco de la investigación. Claramente, se reconoció eventuales parcialidades de los voluntarios. Sin embargo, se notó un alineamiento importante entre los resultados del grupo focal y los discursos teóricos que circundan el tema. Futuras investigaciones deben considerar replicaciones en otras escuelas de arquitectura en Latinoamérica, así como a partir de experimentos distintos. Se vislumbra, en ese sentido, la aplicación de tales ejercicios, inicialmente en disciplinas de proyectos especiales, y la construcción de una inserción definitiva en currículos de enseñanza de arquitectura y urbanismo. Asimismo, avances paralelos pueden refinar el desarrollo de prototipos en escala 1:1 de este sistema, o de sistemas análogos, dentro del contexto de viabilidad, en sus respectivas localidades.

No obstante, se admite que las aproximaciones alcanzadas entre arquitectura responsiva y modelado paramétrico asociado al modelado algorítmico en el diseño de elementos de envolturas, no son oportunidades disponibles para todo arquitecto en formación hoy. Efectivamente, de un total de más de setecientas escuelas de arquitectura en Brasil, ¿cuántas de ellas la temática foco de este artículo participa del currículo? No es un riesgo afirmar que en una gran mayoría estos temas no participan. Existe, por ende, una falta de sincronía entre las preocupaciones contemporáneas y la base curricular del arquitecto que actuará en los próximos años en la construcción de nuestras ciudades. Se apuesta, desde esta óptica, que, específicamente, la combinación de temáticas como diseño basado en el *performance* (Oxman, 2008; Beesley y Khan, 2009) y métodos de proyecto auxiliados por computador asociados a la programación (Kotnik, 2010), en el contexto de la creciente popularización de laboratorios de fabricación digital (Sperling, 2015), constituye una oportunidad disruptiva importante. Como tal, ésta necesita ser investigada en su totalidad y en sus diversas variantes.

En esa dirección, la investigación presentada contribuye pedagógicamente a la discusión de la complejidad del proyecto de envolturas y a la introducción de temas como automatización, modelado paramétrico y programación en ejercicios de diseño contemporáneo. Esta respuesta está alineada con las discusiones presentadas en la introducción de este artículo. De esta manera, también, este artículo pudo abordar las posibilidades de quiebre, de lo que Kotnik (2010) define como problemas de adaptabilidad e inercia del sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MASRANI, Salwa M.; AL-OBAIDI, Karam; ZALIN, Nor e ISMA, M. Aida. Design optimisation of solar shading systems for tropical office buildings: Challenges and future trends, *Solar Energy*, 2018, vol. 170, pp. 849-872.

BEESELEY, Philip; KHAN, Omar. *Responsive Architecture/ Performing Instruments*. Architectural League of New York, 2009.

LINN, Charles. *Kinetic architecture: design for active envelopes*. Melbourne: Images Publishing, 2014.

FOX, Michael (ed.). *Interactive Architecture: Adaptive World*. New York: Chronicle Books, 2016.

KOTNIK, Toni. Digital architectural design as exploration of computable functions, *International journal of architectural computing*, 2010, vol. 8, n° 1, pp. 1-16.

KRONER, Walter M. An intelligent and responsive architecture, *Automation in construction*, 1997, vol. 6, n° 5-6, pp. 381-393.

JAGGER, Robert W. New options for the envelope. Face Time: the emergence of the facade as the integrative factor in holistic building design. *FACADE TECTONICS: World Congress 2016*. Los Angeles. Tectonic Press, 2016, pp. 1 - 14.

OXMAN, Rivka. Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium, *Design studies*, 2008, vol. 29, n° 2, pp. 99-120.

RAMZY, Nelly y FAYED, Hatem. Kinetic systems in architecture: New approach for environmental control systems and context-sensitive buildings, *Sustainable Cities and Society*, 2011, vol. 1, n° 3, pp. 170-177.

SPEHLING, David M.; HERRERA, Pablo C.; CELANI, Gabriela y Scheeren, Rodrigo. *Fabricação digital na América do Sul: um mapeamento de linhas de ação a partir da arquitetura e urbanismo*. São Paulo. Blucher Design Proceedings, 2015, pp. 119-125.



Figura 0 Estudiantes de establecimientos educacionales, ciudad de Rancagua, VI Región, Chile. Fuente: Elaboración de la autora.



Secuencia: Desierto de Atacama, Chile
Fotos: Luis Rodríguez

DISEÑO PASIVO DE AULAS ESCOLARES PARA EL CONFORT TÉRMICO, DESDE UNA PERSPECTIVA PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO¹

THE PASSIVE DESIGN OF SCHOOL CLASSROOMS FOR THERMAL COMFORT FROM THE PERSPECTIVE OF CLIMATE CHANGE¹

Carol Andrea Muñoz²



RESUMEN

En Chile, la mayoría de los edificios educacionales, no poseen sistemas de calefacción ni de refrigeración que regulen las temperaturas y las condiciones de confort térmico de las aulas. Por tanto, las temperaturas interiores pueden aumentar o disminuir considerablemente en ciertos periodos, impidiendo que los estudiantes realicen sus tareas académicas en un ambiente adecuado. Es por esto que la investigación expuesta se orienta a evaluar el comportamiento térmico, tomando como unidad de análisis, cada uno de los 5 prototipos de aulas con diseño pasivo, de la “Guía de Eficiencia Energética para Establecimientos Educacionales”. El estudio logró evidenciar el nivel de confort térmico de las aulas en un contexto climático actual. Además, se establecieron comparaciones, evaluando la vulnerabilidad de estos espacios frente a futuros escenarios de cambio climático, correspondientes a los años 2020, 2050 y 2080. Finalmente, se seleccionaron las aulas con mayor cantidad de horas al año en condición de confort térmico, para que estas puedan actuar como referentes en nuevos proyectos educativos.

Palabras clave: **arquitectura escolar, aulas, cambio climático, temperatura ambiental, Chile.**

ABSTRACT

In Chile, the vast majority of educational buildings possess neither heating nor cooling systems that regulate temperature and thermal comfort in classrooms. Therefore, indoor temperatures can increase or decrease considerably in specific periods during the school year, thus preventing students from carrying out their academic activities in a suitable environment. For this reason, the present investigation evaluated thermal behavior and took as the unit of analysis each of the five passive design classroom prototypes from the “Energy Efficiency Guide for Educational Establishments” (Guía de Eficiencia Energética para Establecimientos Educacionales). The study demonstrated the level of thermal comfort in the classrooms in the current climate context. Additionally, comparisons were made to evaluate the vulnerability of these spaces in the face of future climate change scenarios for the years 2020, 2050 and 2080. Lastly, the classrooms with the highest number of hours of thermal comfort were selected so that these can act as models for new educational projects.

Keywords: **school architecture, classrooms, climate change, environmental temperature, Chile.**

Artículo recibido el 23 de abril de 2018 y aceptado el 19 de noviembre de 2018

DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.06>

[1] Este trabajo se basa en los resultados de la investigación de la tesis de Magister en Hábitat Sustentable y Eficiencia Energética de la Universidad del Bío Bío, Concepción

[2] Independiente, Concepción, Chile. - <https://orcid.org/0000-0002-7511-565X> - carolm2610@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, innumerables investigaciones han revelado la creciente contaminación atmosférica y la escasez de recursos energéticos, lo que ha motivado al país a enfocarse en el ahorro y eficiencia. Los edificios son causantes de un gran porcentaje de consumo energético, debido principalmente a la necesidad de satisfacer los requerimientos de confort de los ocupantes (UNEP, 2012).

Sin embargo, los edificios educacionales en Chile no generan grandes consumos energéticos, puesto que la mayoría no posee sistemas de calefacción y refrigeración que regulen las temperaturas interiores. El problema son las condiciones de confort térmico y la mala calidad del aire al interior de las aulas, donde los estudiantes pasan largas horas en un ambiente con temperaturas extremas, lo cual impide que realicen sus tareas académicas en condiciones adecuadas.

La Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), en conjunto con el Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción - Universidad del Bío-Bío (CITEC UBB), desarrolló en 2012 la "Guía de Eficiencia Energética para Establecimientos Educacionales" (GEEEduc), que constituye una guía para el diseño de aulas educativas con alto desempeño energético y estándares superiores de confort ambiental a lo largo del país. En ella, se proponen 5 alternativas de diseño de prototipos de "aulas integrales" que incorporan estrategias de diseño para mejorar las condiciones de confort térmico, lumínico, acústico y de calidad del aire de las aulas.

De los 5 prototipos de "aulas integrales" que entrega la guía, 2 de ellos fueron evaluados. El análisis comprende el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración, en el supuesto de que las aulas poseen sistemas de acondicionamiento para alcanzar un rango de confort entre 20 y 26°C, lo que no se condice con las condiciones reales de operación de aulas escolares en Chile.

Por lo tanto, es necesario definir el rango de confort térmico para aulas escolares, ya que no existen en el país normas apropiadas en ese sentido: "Las regulaciones actuales no han sido suficientes para proporcionar a los niños un ambiente de aprendizaje cómodo, sobre todo los que vienen de bajos niveles socioeconómicos" (Trebilcock *et al.*, 2017:468). Diversos estudios a nivel mundial muestran la relación directa entre la calidad del ambiente interior en un aula y el aprendizaje de los alumnos, donde la temperatura desempeña un papel fundamental, influyendo en el rendimiento por problemas de distracción o mala comprensión. Más aún, existen estudios que reflejan la estrecha relación del confort térmico con el proceso de la memoria y la atención (Batiz *et al.*, 2009).

En los últimos años, investigaciones en edificios educacionales en Chile han evidenciado la mala calidad del ambiente interior de las aulas, demostrando que los estudiantes están expuestos a una amplia gama de temperaturas con fuertes variaciones diarias y estacionales (Trebilcock *et al.*, 2016). Estudios de

campo realizados en periodo de invierno, en escuelas del sur de país, registraron una diferencia de entre los $-5,4^{\circ}\text{C}$ y $-10,4^{\circ}\text{C}$, entre la temperatura efectiva y temperatura operativa en el lugar, lo que se reflejó en un elevado porcentaje de insatisfacción, del 71,4%. En consecuencia, en los estudios recién mencionados, ninguna escuela cumple con los estándares internacionales indicados por la norma ISO7730 o la ASHRAE 55 para esta época del año (Molina y Veas, 2012).

Esta situación se complica si se piensa que el confort térmico está ligado a diversos factores influyentes en la calidad del ambiente de un aula con diseño pasivo. Uno de esos factores es la calidad del aire, donde la ventilación natural cumple un rol fundamental. En las aulas, esta ventilación se genera principalmente por la apertura de ventanas, provocando un enfriamiento excesivo en los meses más fríos; además, si el edificio educacional está ubicado en zonas urbanas y sectores ruidosos, el confort acústico se ve perjudicado. Por tanto, la solución no es óptima para el entorno de enseñanza (Armijo, Whitman y Casals, 2011). En conclusión, se debe apuntar directamente al bienestar de los estudiantes, entregando mejores condiciones para su aprendizaje,

de manera de contribuir a que se incremente la productividad, la atención y la concentración de los estudiantes, y a que disminuyan, en contraparte, los niveles de ausentismo por problemas de salud asociados a las malas condiciones ambientales.

Asimismo, el problema de confort térmico se verá afectado por futuros escenarios de cambio climático, debido a las consecuencias actuales de un calentamiento global de 1°C , según se indica en un nuevo informe especial del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), donde se ha observado un aumento en promedio de la temperatura global, aumento de precipitaciones en algunas regiones y drástica disminución en otras, entre otros cambios. Este informe expone la necesidad de limitar el calentamiento global a $1,5^{\circ}\text{C}$, lo cual evitaría una serie de impactos ambientales, aun cuando los efectos y los costos serán peores que lo esperado (IPCC, 2018).

Los estudios desarrollados en Chile en los últimos años dan cuenta de un aumento en las temperaturas, particularmente en las zonas interiores del norte centro y sur del país. "En la zona central y sur, las olas de calor aumentan a una razón de 3 por cada 100

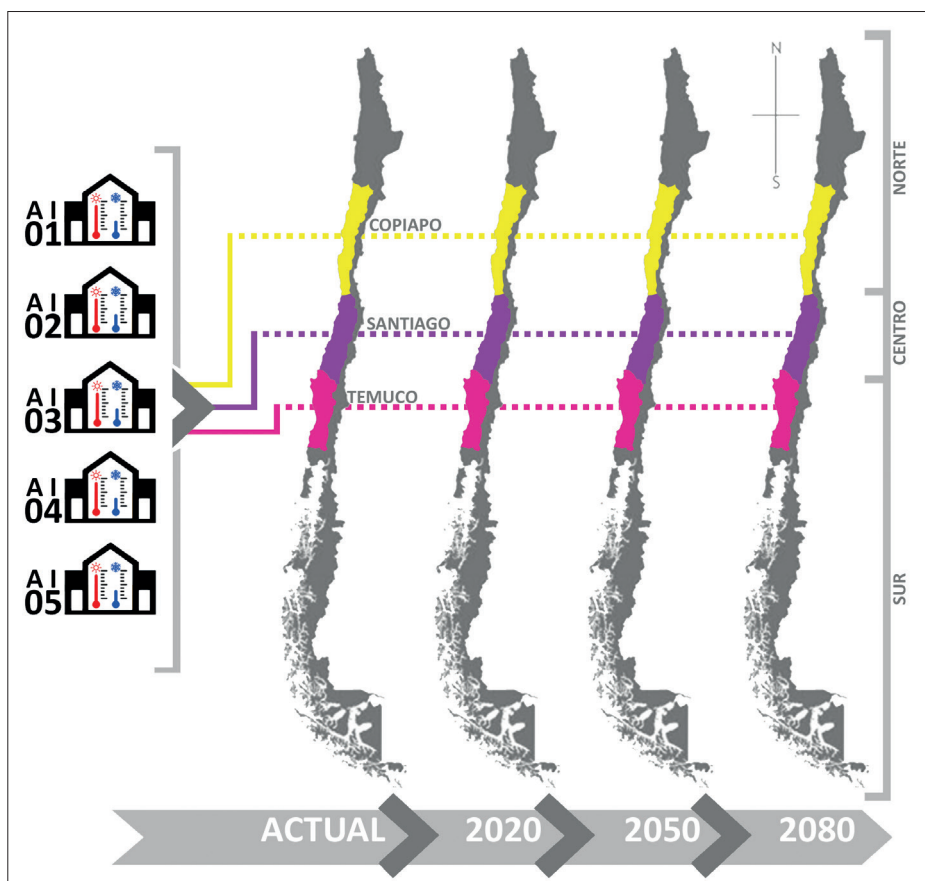


Figura 1 Esquema Metodológico. Fuente: Elaboración del autor

años. Las temporadas de 2011-12, 2014-15 y 2015-16, han sido las que han registrado el mayor número de olas de calor, aumentando en un 40%” (Dirección Meteorológica de Chile, 2016: 2). Durante el año 2017, la situación fue similar, manifestándose temperaturas máximas medias en extremo cálidas, en prácticamente todo el país. Destacan, en este sentido, las ciudades de Santiago y Curicó donde se presentaron olas de calor de mayor frecuencia, duración e intensidad (Dirección Meteorológica de Chile, 2018: 12). Por consiguiente, es necesario prepararse para el futuro y las nuevas condiciones climáticas que están cambiando

constantemente, generando proyectos que logren un estándar aceptable a lo largo de su vida útil.

Es por ello que la presente investigación se centró en analizar el diseño pasivo de los prototipos de “aulas integrales” de la “Guía de Eficiencia Energética para Establecimientos Educativos” (CITEC UBB, 2012), en tres zonas climáticas de Chile, en base a criterios de confort térmico de los estudiantes, tanto en un contexto climático actual, como en futuros escenarios de cambio climático, para que estos últimos puedan actuar como referentes en nuevos proyectos educativos.

Cargas internas (sólo durante período de ocupación)	Alumnos 66W; adultos 108W; iluminación artificial aulas 300lux – 11,25W/m ² ; equipo informático 6W/m ² , densidad ocupacional 45 alumnos por aula + 1 profesor.
Período de ocupación	Lunes a viernes, de 8:00 a 12:00 y 13:00 a 16:00 horas.
Períodos de vacaciones	Estación de verano, en los meses de Enero y Febrero.
Iluminación	Mínima de 300lux a la altura del plano de trabajo.
Ventilación (En base a requerimientos del DS 560 del MINEDUC)	Se consideraron 5ach en período de ocupación. En verano se consideró ventilación adicional por apertura de ventanas de 2ach cuando la temperatura interior supera los 23°C, de lunes a viernes entre las 8:00 y las 16:00 horas.
Los muros exteriores y la losa de entrepiso	Fueron considerados adiabáticos, excepto el muro que posee ventanas.
Muros de hormigón	Se contempló un estuco de e: 10mm.
Revestimiento de cubierta	Se consideró plancha de zinc alum.

Tabla 1 Parámetros generales de simulación. Fuente: CITEC UBB, 2012.

ZONA CLIMÁTICA		3NVT	5CI	7SI
Ciudad		Copiapó	Santiago	Temuco
Zona térmica		ZT2	ZT3	ZT5
Valor U	Muro (Wm ² /°C)	1,5	1,5	0,3
	Piso (Wm ² /°C)	3,8	3,8	0,7
	Techo (Wm ² /°C)	0,47	0,47	0,18
Aislación Térmica	Espesor Muro (mm)	20	20	130
	Espesor Techo (mm)	80	80	220
	Espesor Piso (mm)	0	0	50
Tipo de vidrio		DVH	DVH	DVH
Superficie vidriada fachada		23%	23%	23%
Infiltración		0,5ach	0,5ach	0,5ach
Ventilación base		5 ach	5 ach	5 ach
Ventilación adicional verano (Temp. Int. ≥ 23°C)		2 ach	2 ach	2 ach

Tabla 2 Parámetros de simulación, según zona climática. Fuente: CITEC UBB, 2012.

MÉTODO

Mediante simulación térmica a través del software Design Builder, se identificó el nivel del confort térmico en los 5 prototipos de “aulas integrales”, analizando la influencia del clima para las 3 zonas climáticas, según NCh1079.Of2008, que corresponden al clima de 3 ciudades del país: zona Norte Valles Transversales, representada por la ciudad de Copiapó; zona Central Interior, representada por la ciudad de Santiago y zona Sur Interior, representada por la ciudad de Temuco. Estas, a su vez, representan las macrozonas norte, central y sur.

En un segundo análisis, se realizó una comparación térmica de los 5 prototipos de “aulas integrales”, variando su orientación (norte o sur, oriente o poniente) y estudiando, en especial, el comportamiento del confort térmico al interior de las aulas durante el transcurso de un año.

En seguida, se evaluó el prototipo de “aulas integrales” con mayor nivel de confort y desconfort térmico, manteniendo los parámetros establecidos por la “Guía de Eficiencia Energética para Establecimientos Educativos” y sustituyendo los archivos climáticos actuales por escenarios climáticos futuros, en los años 2020, 2050 y 2080. Con cada una de las valoraciones realizadas se reveló la importancia del estudio del confort térmico para el bienestar de los estudiantes, en las aulas de los edificios educacionales del país.

Para el análisis de cada prototipo, se consideró un aula en primer nivel y un aula en segundo nivel. Además, estas dos aulas fueron evaluadas en dos orientaciones, oriente y poniente o norte y sur, dependiendo del diseño. En total, se analizaron 4 aulas por cada prototipo. Los 5 prototipos reflejan características generales similares, con aulas de una superficie de 6m x 9m y una altura de 3m. Para la materialidad de la envolvente, se consideró hormigón armado de los siguientes espesores: muros (e: 200mm), piso (e: 100mm), losa de entrepiso (e: 170mm) y losa de techumbre (e: 120mm).

Las tres zonas climáticas de Chile, definidas por la NCh1079.Of2008, que fueron seleccionadas aquí pertenecen a la zona interior del país, donde en los últimos años se ha registrado una tendencia al aumento de temperaturas y donde se espera un posible sobrecalentamiento, que afectará considerablemente las edificaciones existentes. Estas zonas climáticas están incorporadas en la simulación térmica, mediante un archivo climático de una ciudad representativa.

La primera evaluación se llevó a cabo con un “archivo climático actual” en formato EPW, que corresponde a los archivos utilizados generalmente en las simulaciones, cuyos datos están basados en valores medios del clima para el período 1960 al 1991. Posteriormente, se realizó evaluaciones con archivos climáticos que representaban una proyección futura del clima. Esta información fue obtenida de investigaciones referentes a las influencias del cambio climático en Chile (Rubio-Bellido y Pérez-Fargallo, 2016). A partir de tales estudios, los “archivos climáticos actuales” de 9 ciudad

representativas para cada una de las 9 zonas climáticas, fueron transformados, por medio del modelo HadCM3, obteniéndose así conjuntos de datos que representaron el clima promedio más probable esperado para los años 2020, 2050 y 2080. Finalmente, se determinaron, en total, 3 escenarios climáticos actuales y 9 escenarios climáticos futuros, que componen una base de datos de 12 archivos climáticos, para ser analizados.

Los límites de la zona de confort se precisan según el modelo adaptativo del estándar ASHRAE 55-2017 para edificios ventilados naturalmente. Para la evaluación se optó por el método de límites del 80% de aceptabilidad, donde el rango de la temperatura de confort superior e inferior se determina usando las siguientes fórmulas:

$$\text{Límite superior de zona de confort} = 0.31 \times T_{me} + 21,3$$

$$\text{Límite inferior de zona de confort} = 0.31 \times T_{me} + 14,3$$

Donde, T_{me} : corresponde a la temperatura media exterior, la cual fue calculada obteniendo el promedio mensual de todas las temperaturas exteriores medias diarias.

RESULTADOS

Análisis de las aulas en condición climática actual

De todos los datos obtenidos, y que entrega el software, se analizó la temperatura operativa correspondiente al valor medio entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media. Con esta información, se calculó el porcentaje de horas en que la temperatura interior de cada aula se encuentra dentro del rango de confort térmico a lo largo del año. Esto para las cuatro aulas que presenta cada uno de los cinco prototipos.

Una vez realizado el análisis de las cuatro aulas por cada uno de los prototipos, como se muestra en las Figura 2, 3 y 4, se clasificaron y compararon según la ubicación y orientación de cada aula, con el objetivo de evaluar esta condicionante y su influencia en el comportamiento térmico. Finalmente, con los resultados obtenidos, se obtuvo el prototipo que logró un mejor comportamiento térmico, como también el más deficiente, por cada una de las tres zonas climáticas.

Zona Norte Valles Transversales

Mayor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°4 a. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas de 79% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

Menor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°2 a. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas de 68% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

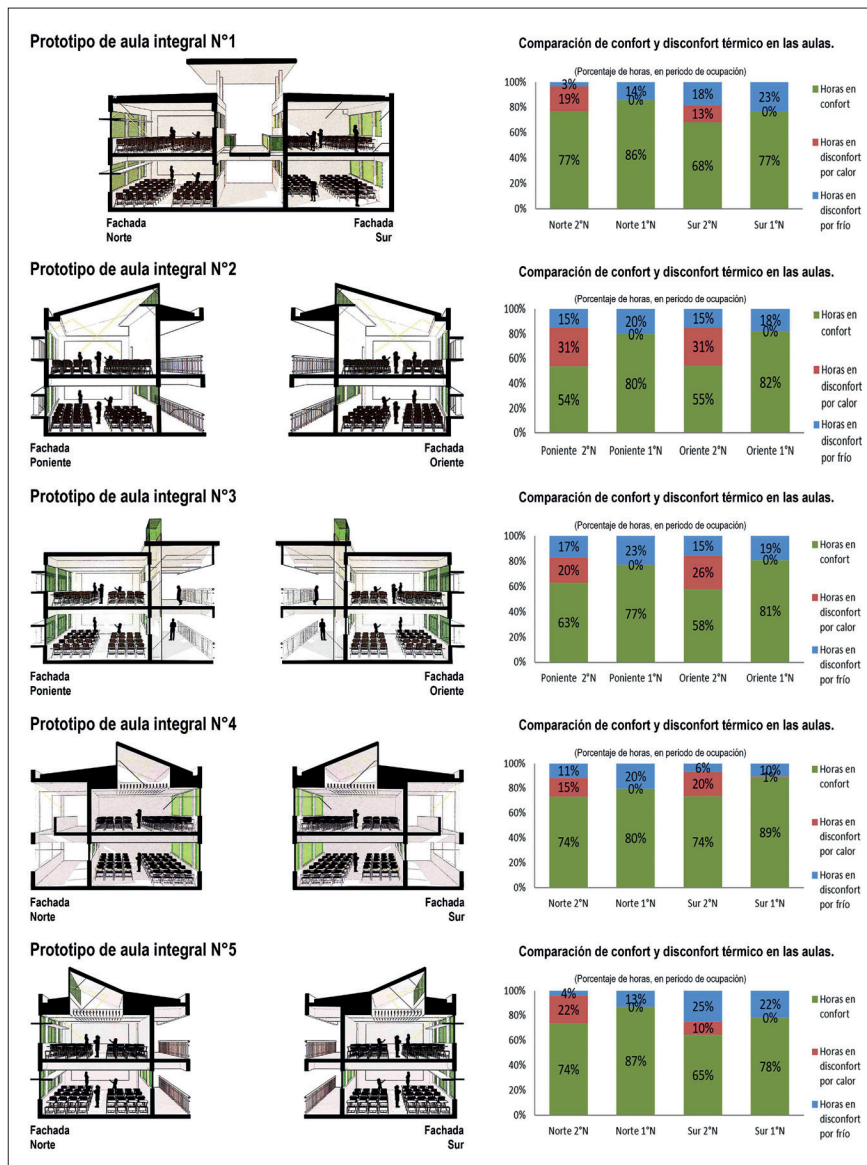


Figura 2 Análisis de aulas en condición climática actual - Zona Norte Valles Transversales. Fuente: Elaboración de la autora.

Zona Central Interior

Mayor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°1 b. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas de 63% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

Menor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°2 b. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas de 54% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

Zona Sur Interior

Mayor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°5 c. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas

de 64% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

Menor confortabilidad térmica: Prototipo aula integral N°2 c. Se obtuvo un resultado promedio entre las aulas de 50% de horas, donde la temperatura interior se encuentra dentro del rango de confort térmico.

Análisis de las aulas en proyecciones de cambio climático

Efectuados todos los análisis anteriores, se puede concluir cuál es el prototipo con mejor comportamiento térmico y el prototipo con el comportamiento térmico más deficiente, por cada una de las tres zonas climáticas. En estas evaluaciones se muestra el porcentaje de

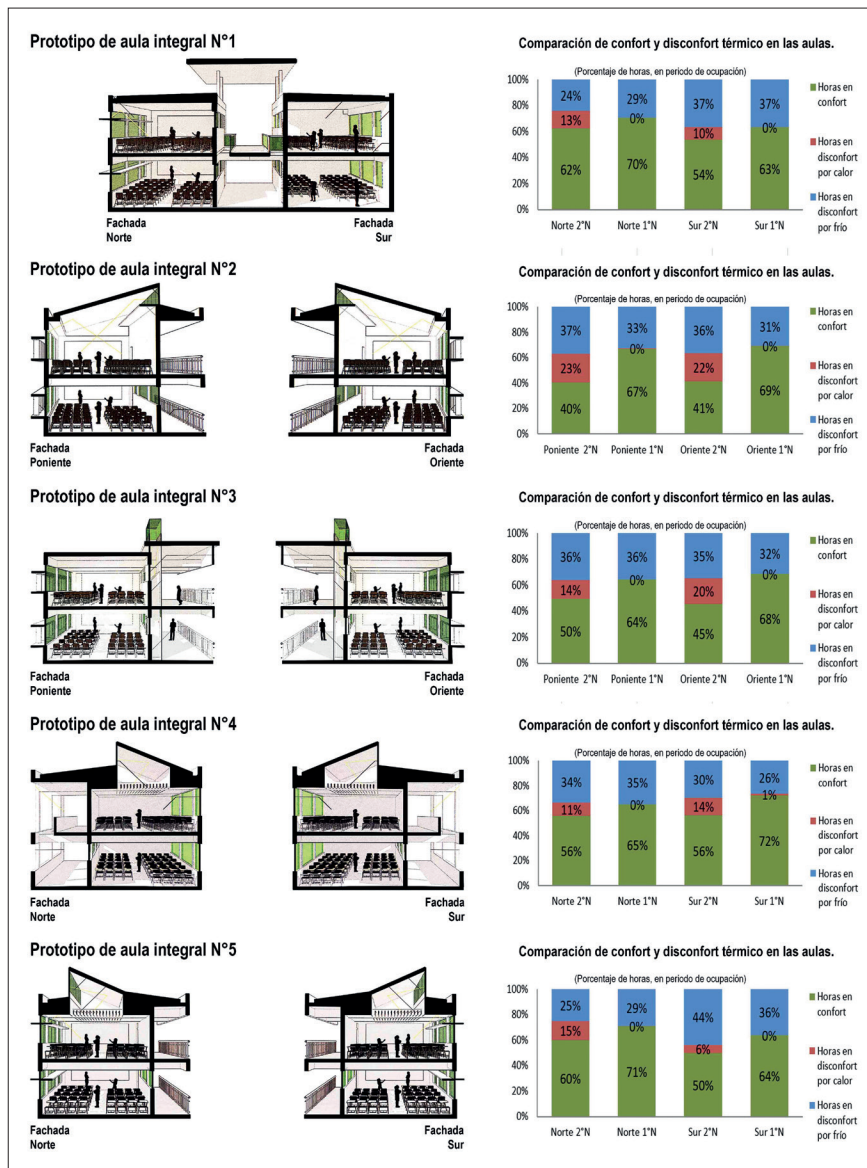


Figura 3 Análisis de aulas en condición climática actual - Zona Central Interior. Fuente: Elaboración de la autora.

disconfort, que corresponde a la cantidad de horas en que la temperatura al interior se encuentra fuera del rango de confort térmico, ya sea por calor o por frío. Esto para cada una de las cuatro aulas que presenta cada uno de los prototipos seleccionados anteriormente. A su vez, se proyecta el clima de las tres zonas estudiadas, estableciendo una comparación entre las aulas en condición climática actual y proyecciones climáticas, correspondiente a los años 2020, 2050 y 2080.

Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico para la Zona Norte Valles Transversales:

En la zona norte, como se muestra en la Figura 5, las temperaturas son más altas que en las otras zonas, por tanto, existe un alto riesgo de sobrecalentamiento

al interior de las aulas, más todavía si se genera una proyección futura del clima. Lo anterior se produce principalmente en el prototipo N°4, que presenta los mejores resultados en un contexto climático actual, pero cuya proyección en el tiempo, disminuye su porcentaje de confort, con lo cual sus resultados terminan acercándolo al del prototipo peor evaluado.

Esta situación se genera por las ganancias solares en los meses calurosos, donde la orientación de cada aula requiere de un adecuado diseño de ventanas. En el prototipo N°4, las aulas ubicadas hacia el sur, muestran un pasillo exterior que genera un control solar en las ventanas norte, ya que actúa como alero. Aun así, en las aulas con orientación norte, las ventanas principales no presentan protecciones solares y existe una gran lucarna en la cubierta que provoca un exceso de captación solar.

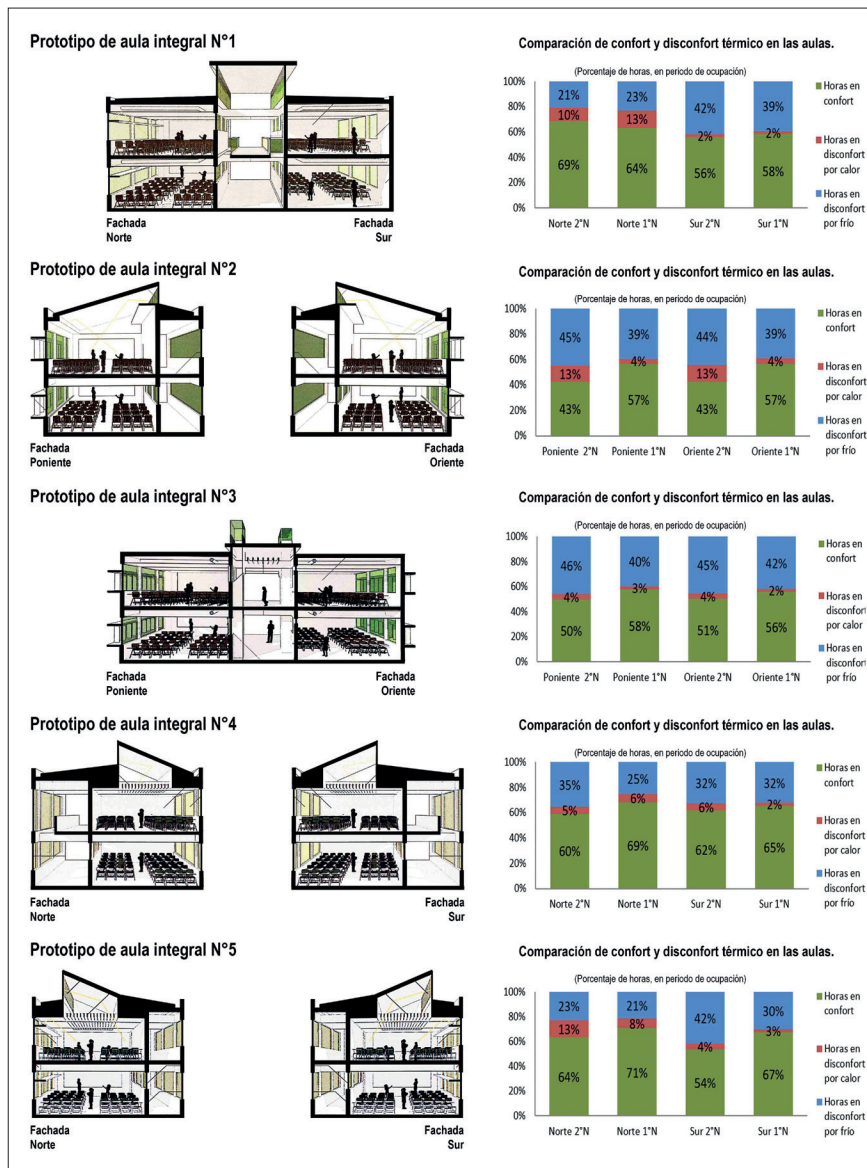


Figura 4 Análisis de aulas en condición climática actual - Zona Sur Interior. Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis de los prototipos de aula con mayor y menor confortabilidad térmica para la Zona Norte Valles Transversales:

El análisis de las aulas en proyecciones de cambio climático, para la Zona Norte Valles Transversales (Figura 6), ocurrieron dos escenarios. El prototipo de aula N°4, en condición climática actual, muestra el mejor resultado respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Este porcentaje disminuye en el tiempo de un 79% a un 72% para el año 2080. Por el contrario, el prototipo de aula N°2, en condición climática actual, exhibe el peor resultado para esta zona, respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Dicho porcentaje aumenta levemente en el tiempo, de un 68% a un 69% para el año 2080. Ambos prototipos, al ser proyectados en el tiempo, logran disminuir la brecha que se genera entre sus resultados.

Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico para la Zona Central Interior:

En la zona centro, como se grafica en la Figura 7, las temperaturas máximas son tan altas como en la zona norte, y en los periodos de invierno, bajan considerablemente. En estas circunstancias, los prototipos con mejor y peor resultados lograron mejorar en el tiempo, transformándose en la zona más favorecida con los cambios climáticos.

Ambos prototipos, independiente de su orientación, presentaron altas temperaturas interiores en los meses más calurosos del año, con sobrecalentamiento en el segundo nivel, pero por un corto periodo de tiempo. Lo realmente influyente fue el aumento de temperaturas exteriores en los meses más fríos, lo que produjo que las

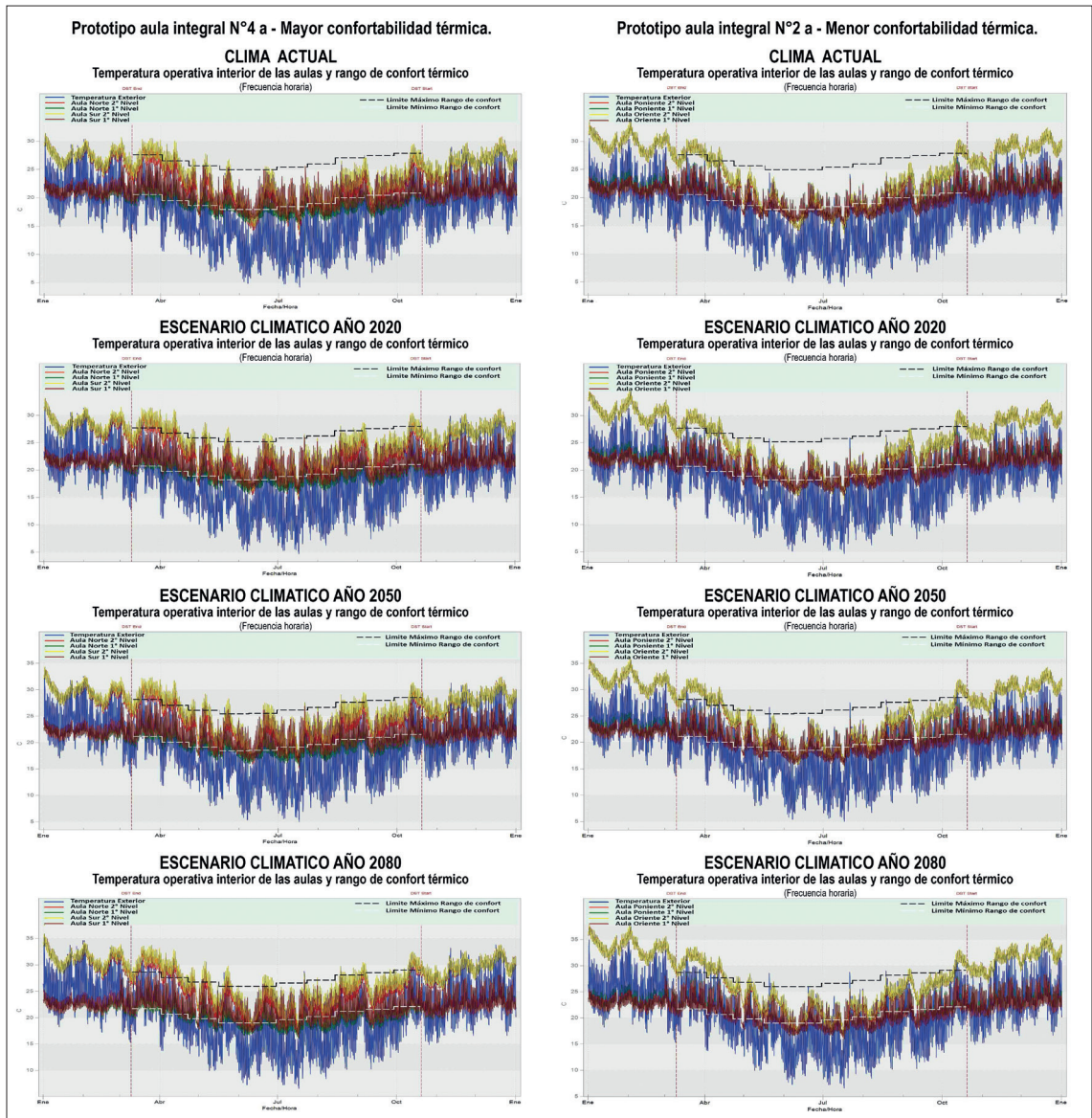


Figura 5 Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico - Zona Norte Valles Transversales. Fuente: Elaboración de la autora.

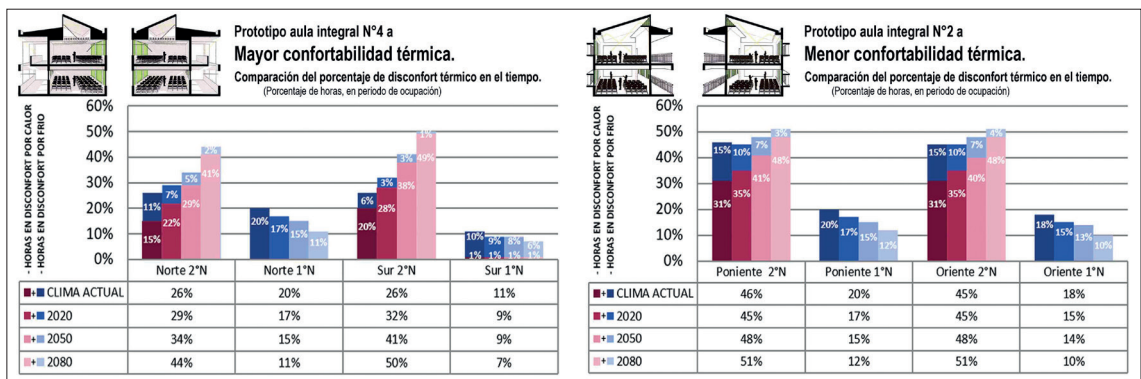


Figura 6 Análisis de aulas en proyecciones de cambio climático - Zona Norte Valles Transversales. Fuente: Elaboración de la autora.

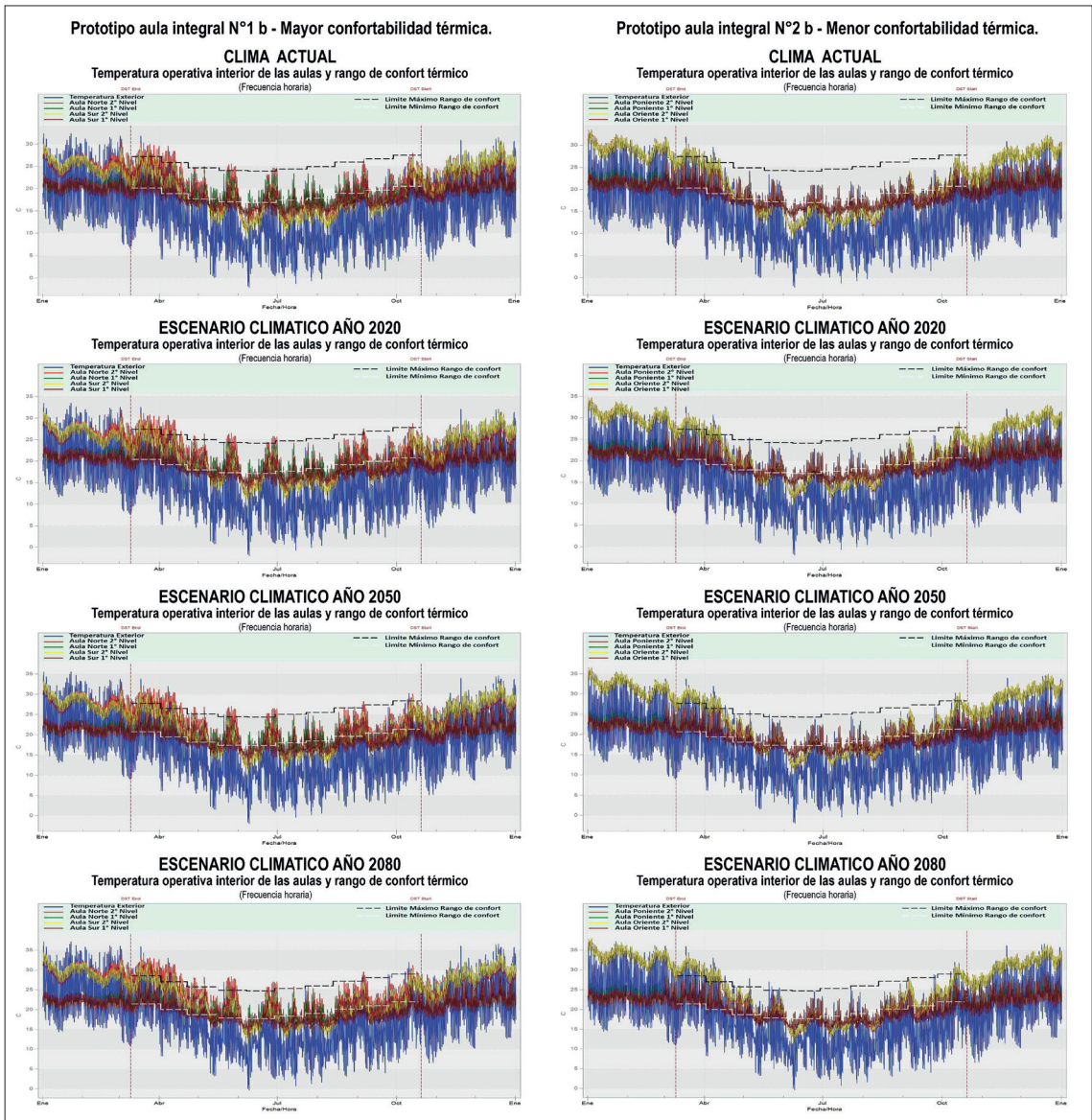


Figura 7 Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico - Zona Central Interior. Fuente: Elaboración de la autora.

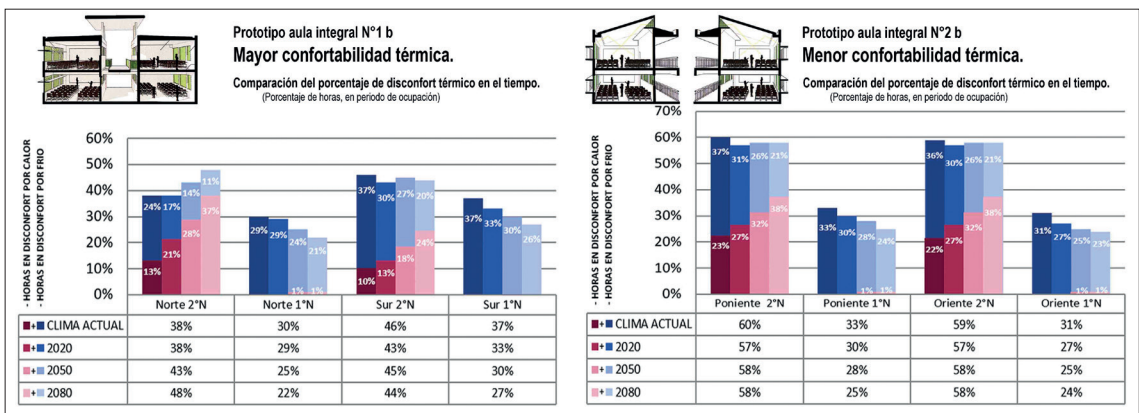


Figura 8 Análisis de aulas en proyecciones de cambio climático - Zona Central Interior. Fuente: Elaboración del autor

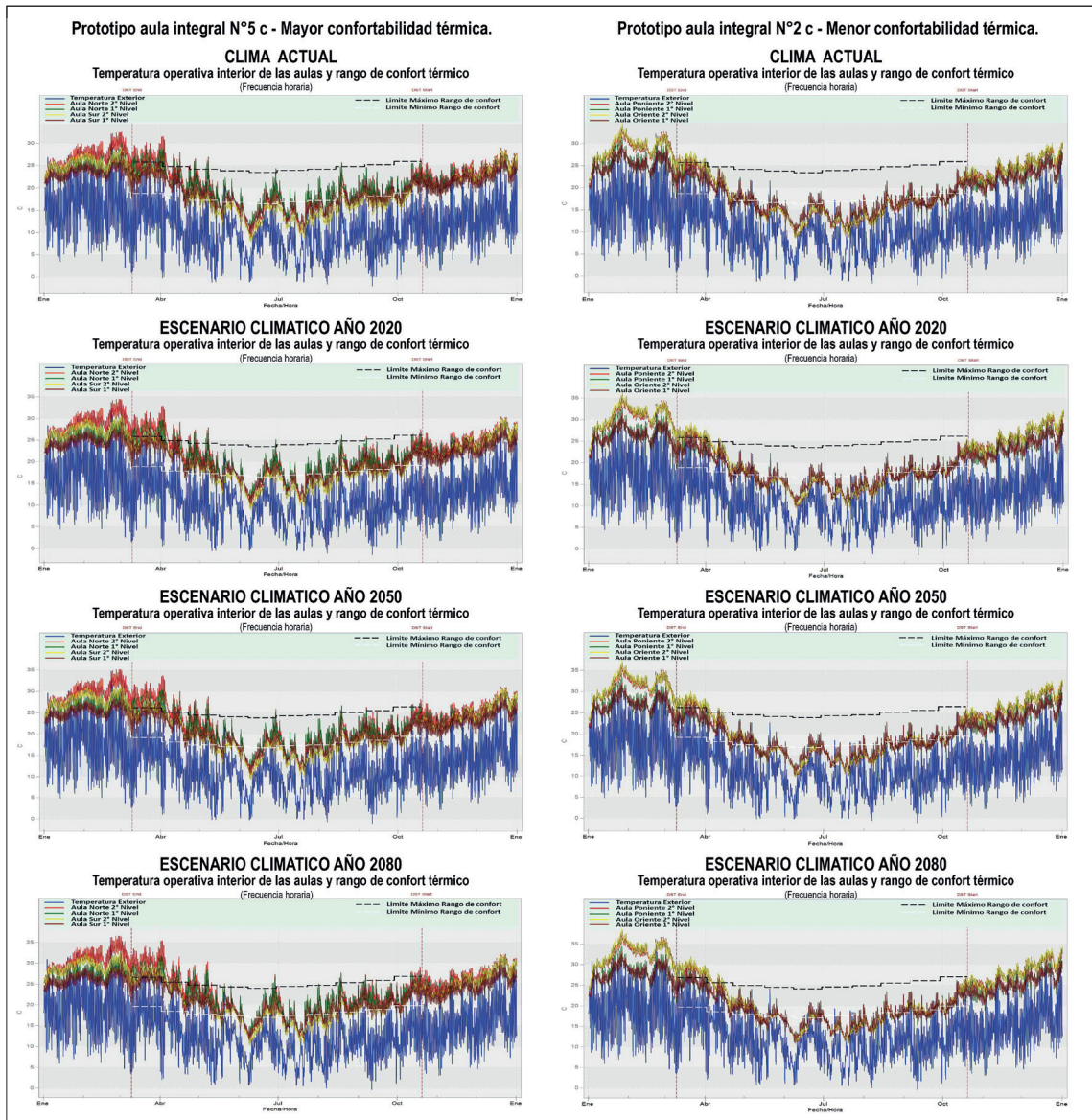


Figura 9 Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico - Zona Central Interior. Fuente: Elaboración de la autora.

temperaturas al interior de las aulas lograran alcanzar los rangos de confort térmico.

Análisis de los prototipos de aula con mayor y menor confortabilidad térmica para la Zona Central Interior:

En la Figura 8, las aulas en proyecciones de cambio climático para la Zona Central Interior, en ambos prototipos, mejoran su condición de confort. El prototipo de aula N°1, en condición climática actual, expone el mejor resultado respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Tal porcentaje aumenta con el tiempo, de un 63% a un 65% para el año 2080. Por el contrario, el prototipo de aula N°2, en condición climática actual, muestra el peor resultado para esta zona, respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Este porcentaje aumenta en la proyección, de un 54% a un 59% para el año 2080. Así, ambos prototipos, al ser

evaluados en el tiempo, consiguen disminuir la brecha que se genera entre sus resultados.

Análisis de la temperatura interior de las aulas y rango de confort térmico para la Zona Sur Interior:

En la zona sur (Figura 9), las temperaturas exteriores son las más bajas, al compararlás con las zonas anteriores. Estas temperaturas aumentan al generarse una proyección futura de los cambios climáticos, pero de igual forma siguen siendo las más bajas de las zonas estudiadas.

Las aulas examinadas en esta zona exhiben una mayor estabilidad en el tiempo. Las bajas temperaturas al interior de las aulas, aunque aumentan con el tiempo por los cambios climáticos, no logran alcanzar el rango de confort térmico. Por tanto, se hace necesario

incorporar algún sistema de calefacción, que aporte el calor necesario para los fríos meses de invierno.

En general, el porcentaje de desconfort es generado por bajas temperaturas al interior de las aulas, que no alcanzaron los rangos de confort. Esta situación se explica por extensos periodos con baja temperatura exterior, a diferencia de las altas temperaturas, que se producen en un periodo de tiempo menor, ya que el análisis no contempla los meses calurosos de enero y febrero que corresponden a vacaciones de verano. Incluso de esta forma, y debido a que estas aulas presentan una mayor aislación térmica que las evaluadas en las otras dos zonas, si aumenta la temperatura exterior, el riesgo de sobrecalentamiento se acrecienta.

Otro factor que influye en el alto porcentaje de desconfort por bajas temperaturas es la selección del archivo climático utilizado en la simulación térmica, ya que los datos obtenidos para una condición climática actual, fueron generados con un archivo de promedios de temperatura de los años 1960 al 1991. Entendiendo que existe un cambio climático y el calentamiento global es un hecho, posiblemente se encuentran más cercanos a la realidad los resultados obtenidos para el año 2020, archivo climático que corresponde a una proyección basada en el archivo anterior, pero que constituye un promedio de temperaturas de los últimos 30 años. Dicha situación refuerza la importancia de trabajar con archivos actualizados y corroborados con estudios de campo.

Análisis de los prototipos de aula con mayor y menor confortabilidad térmica para la Zona Sur Interior:

El análisis de las aulas en proyecciones de cambio climático, para la Zona Sur Interior (Figura 10), evidencia dos escenarios. El prototipo de aula N°5, en condición climática actual, muestra el mejor resultado respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Sin embargo, con las proyecciones de cambio climático, estos resultados disminuyen de un 64% a un 62%, para el año 2080. Por otro lado, el prototipo de aula N°2, en condición climática actual, revela el peor resultado para esta zona, respecto al porcentaje de confortabilidad térmica. Este porcentaje se mantiene en el tiempo,

alcanzando un 50% para el año 2080. Ambos prototipos, al ser evaluados en el tiempo, aumentan levemente la brecha que se genera entre sus resultados.

CONCLUSIONES

Finalmente, de la investigación realizada, se concluye que, en la zona norte, las aulas evaluadas con mejor confortabilidad térmica en una condición climática actual disminuyen considerablemente sus resultados, al generarse una proyección en el tiempo. Situación contraria ocurre en las aulas con peores resultados, las cuales, al ser analizadas con proyecciones de cambio climático, aumentan levemente sus resultados. Esto provoca que se acorten las diferencias que existen entre estas aulas, con el primer análisis. La diferencia para el año 2080, donde la temperatura interior de las aulas se encuentra dentro del rango de confort térmico, corresponde a una semana y media más en condición de desconfort al interior de un aula, entre un prototipo y otro.

De ello se puede inferir que un buen diseño pasivo no garantiza un adecuado comportamiento térmico en el tiempo. Por ende, en la zona norte, el diseño del aula tiene una menor incidencia en los análisis, que en otras zonas climáticas. Con todo, es más fácil alcanzar buenos resultados, debido al tipo de clima y a las temperaturas de esta zona. En promedio, estas reflejan ser las aulas que presentan los mejores resultados, de las tres zonas climáticas evaluadas.

En la zona centro, los análisis muestran que con el tiempo se genera un sobrecalentamiento al interior de las aulas, en un corto periodo del año. Las temperaturas alcanzadas en los meses calurosos son bastante altas, pero por un periodo reducido de tiempo; de todas maneras, se trata de condiciones ambientales muy inadecuadas para los estudiantes. Lo mismo sucede en el corto periodo de invierno, donde las temperaturas alcanzan mínimas extremas. La diferencia de porcentaje en condición de confort entre el prototipo mejor y peor

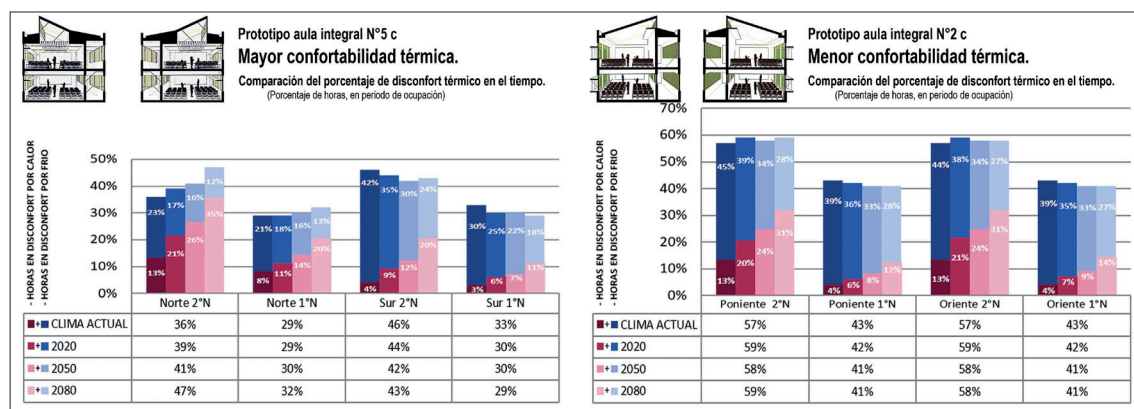


Figura 10 Análisis de aulas en proyecciones de cambio climático - Zona Sur Interior. Fuente: Elaboración de la autora.

evaluado implica que los estudiantes se encontrarán alrededor de tres semanas más en condición de disconfort en las aulas del prototipo N°2.

En esta misma zona climática se requiere de sistemas complementarios que regulen la temperatura al interior de las aulas. Los resultados indican que, en el caso de incorporar algún sistema de calefacción, se necesitará menos tiempo a medida que los años transcurran. Esto no ocurriría con los sistemas de enfriamiento, los cuales se utilizarían más cada año.

En la zona sur, la diferencia que existe entre los resultados de las aulas mejor y peor evaluadas para el año 2080 se traduce en un mes y medio más durante el cual los estudiantes se encontrarán en condición de disconfort. Esta diferencia es la más alta de entre las tres zonas climáticas estudiadas. En consecuencia, un buen diseño entregaría en esta zona una considerable diferencia en la cantidad de tiempo en que los estudiantes se encuentren en un ambiente comfortable. En general, las aulas con orientación norte y grandes ventanas hacia esa orientación logran disminuir las bajas temperaturas en invierno. Además, en los meses calurosos, estrategias pasivas que ayudan a controlar el aumento de temperatura por ganancias solares, como ventanas con protecciones solares, aleros, entre otras, logran disminuir el riesgo de sobrecalentamiento, especialmente en el segundo nivel.

En esta zona resulta esencial incorporar un sistema de calefacción, ya que los mejores resultados bordearon el 60% de horas en condición de confort, para el año 2080. Esto significa que, en un año, los estudiantes permanecen casi la mitad del tiempo en un ambiente muy poco comfortable. No obstante, al incorporar algún sistema de calefacción, un adecuado diseño pasivo de aula, podría generar un enorme ahorro en el consumo energético.

En resumen, los tres prototipos que presentaron mejor comportamiento térmico en condición climática actual sufrieron grandes variaciones al aplicárseles una proyección de cambio climático. Si bien estas variaciones fueron tanto positivas como negativas, para las tres zonas climáticas estudiadas, estos tres prototipos son los que presentan mayor porcentaje de horas en que la temperatura al interior de las aulas se encuentra dentro del rango de confort térmico. Por ello, se transforman en posibles referentes para nuevos proyectos educativos en cada una de las tres zonas climáticas examinadas, que evidentemente pueden contribuir a mejorar el confort térmico, incorporando sistemas de calefacción o enfriamiento de bajo consumo energético.

Dado lo anterior, es fundamental recalcar la importancia del estudio y determinación de criterios de confort térmico. Estos criterios son necesarios para diseñar edificaciones pensadas en los diferentes climas y a lo largo del tiempo, donde la calidad del ambiente interior de un aula esté enfocada en un adecuado desarrollo del aprendizaje en los estudiantes. Así, como país, se requiere la implementación de normativas que establezcan y garanticen un estándar de calidad ambiental al interior de las aulas. En definitiva, para muchos casos, son las normas las que determinan la manera en que se diseñan los espacios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMUJO, Gabriela; WHITMAN, Christopher J. y CASALS, Roberto. Post-Occupancy Evaluation of State Schools in 5 Climatic Zones of Chile, *Gazi University Journal of Science*, 2011, vol. 24, n° 2, pp. 365-374.

ASHRAE 55-2017 (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers). *ANSI/ASHRAE 55-2017: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, Atlanta, 2017.

BATIZ, Eduardo; GOEDERT, Jean; MORSCH, Junir Junior; KASMIRSKI, Pedro y VENSKE, Rafael. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória, *Produção*, 2009, vol. 19, n° 3, pp. 477-488.

CITEC UBB. *Guía de eficiencia Energética para Establecimientos Educativos*. 1° ed. Santiago, 2012.

DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE. *Resumen climático Chile – 2016*. Santiago, 2016.

DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE. *Reporte anual de la evolución del clima en Chile, 2017*. Santiago, 2018.

IPCC (Intergovernmental panel on climate change). *Global Warming of 1.5 °C an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. 2018.

MOLINA, C. y VEAS, L. Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno, *Revista de la Construcción*, 2012, vol.12, n° 22, pp. 27-38.

RUBIO-BELLIDO, Carlos y PÉREZ-FARGALLO, Alexis. Optimization of annual energy demand in office buildings under the influence of climate change in Chile. *Energy* [en línea], 2016, vol. 114, pp. 569-585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.08.021>

TREBILCOCK, Maureen; SOTO, Jaime; FIGUEROA, Rodrigo y PIDERIT, Beatriz. Metodología para el diseño de edificios educacionales confortables y resilientes, *Revista AUS*, 2016, vol. 20, pp. 70-76.

TREBILCOCK, Maureen; SOTO-MUÑOZ, Jaime; YAÑEZ, Miguel y FIGUEROA, Rodrigo. The right to comfort: A field study on adaptive thermal comfort in free-running primary schools in Chile, *Building and Environment* [en línea], 2017, vol. 114, pp. 455-469. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.036>

UNEP (United Nations Environment Programme). *Building Design and Construction: Forging Resource Efficiency and Sustainable Development*, 2012.



Figura 0 Fotomontaje sobre dibujo de la Quinta avenida e Iglesia de los Dolores al fondo. Tegucigalpa (Honduras). Autor del dibujo Rawad Jabor. Fotomontaje realizado por Angel Gonzalez.



Secuencia: Mercado de 1ª Avenida de la ciudad de Comayaguela, Honduras / Escuela el Llano de la localidad de Paterna de Rivera en la provincia de Cádiz, España / Colegio Pulico el Mosaico situado en Santiponce, Sevilla, España / Biblioteca Nacional, localizada en Tegucigalpa, Honduras / Ciudad de Temuco, Chile

Fotos: Julian Lebrato / Lali Garcia Cruz / Jose Emilio Rodriguez / Antonio Garcia Fernandez / Roberta Viviani

URBANISMO EDUCATIVO Y DISCAPACIDAD. NUEVOS MECANISMOS PARTICIPATIVOS PARA UNA CIUDAD MÁS SOSTENIBLE E INTEGRADORA. EL CASO DEL PLAN MAESTRO DEL CENTRO HISTÓRICO DEL D.C. DE HONDURAS¹

EDUCATIONAL URBANISM AND DISABILITY: NEW PARTICIPATORY MECHANISMS FOR A MORE SUSTAINABLE AND INCLUSIVE CITY. THE CASE OF THE MASTER PLAN OF THE HISTORIC CENTER OF THE CENTRAL DISTRICT OF HONDURAS¹

Angel Luis Gonzalez Morales²



RESUMEN

Como parte de los resultados del trabajo de investigación aplicada denominado “El Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. El afecto como origen de nuevas estrategias y mecanismos de innovación social y regeneración urbana sustentable”, realizado por profesores de la Universidad de Sevilla junto con la ONG española: ÍTACA Ambiente Elegido- y la financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, se pretende presentar aquí, algunas ideas y herramientas de trabajo en el ámbito del desarrollo urbano inclusivo y sostenible. En concreto, se presenta una metodología de trabajo vinculada a las personas con discapacidad que, a partir, por una parte, de un proceso educativo capaz de mejorar al mismo tiempo a la ciudad y a sus habitantes, y, por otra, del uso táctico de los recursos existentes en los entornos urbanos, pretende alcanzar una implicación real, efectiva y afectiva de la ciudadanía. De esa forma, se busca no solo una mejora de la calidad y eficiencia ambiental y un mayor nivel de responsabilidad en la sociedad, sino además hacer posible la implementación de un modelo urbano que potencie la inclusión de todos los ciudadanos.

Palabras clave: urbanismo educativo, urbanismo táctico, discapacidad, educación, participación.

ABSTRACT

This article presents ideas and tools related to the field of inclusive and sustainable urban development, as part of the results of the applied research study entitled “The Master Plan of the Historic Center of the Central District of Honduras. Affection as a Source of New Strategies and Mechanisms of Social Innovation and Sustainable Urban Regeneration.” The investigation was carried out by professors from the University of Seville together with the Spanish NGO ÍTACA Ambiente Elegido, and received financing from the Spanish Agency for International Development Cooperation. More specifically, a work methodology linked to people with disabilities is set forth. On the one hand, it begins with an educational process capable of improving both the city and its inhabitants at the same time, and on the other hand, uses the existing resources in urban environments tactically to achieve the real, effective and affective involvement of citizens. In this way, the project seeks not only to improve environmental quality and efficiency and increase responsibility in society, but also to enable the implementation of an urban model that fosters the inclusion of all citizens.

Keywords: educational urbanism, tactical urbanism, disability, education, participation.

Artículo recibido el 7 de agosto de 2018 y aceptado el 7 de diciembre de 2018

DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.07>

[1] Investigación resultado del proyecto “El Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. El afecto como origen de nuevas estrategias y mecanismos de innovación social y regeneración urbana sustentable,” financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

[2] Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Universidad de Sevilla, Sevilla, España. - <https://orcid.org/0000-0002-0771-0537> - agonzalez35@us.es

INTRODUCCIÓN

A menudo, los medios de comunicación difunden preocupantes noticias sobre la problemática medio ambiental y social en la que estamos actualmente inmersos, pero lo hacen, en la mayoría de los casos, obviando la clara conexión que existe entre éstas y la forma de vivir de los habitantes de los denominados países desarrollados. Del mismo modo, en multitud de ocasiones olvidamos -y también obviamos- la responsabilidad que cada uno, como ciudadanos, posee para con ese proceso de deterioro medioambiental y social, y lo que es peor, evitamos pensar en el poder que poseemos para cambiarlo.

En este sentido, documentos internacionales, como los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenibles (2016) de las Naciones Unidas, ponen en evidencia cómo las ciudades y los asentamientos humanos serán los principales campos de batalla en la búsqueda de una mejora de la calidad ambiental y una eliminación de la desigualdad social. Concretamente, el objetivo 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” pretende que dentro de 15 años todas las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Este planteamiento es más que lógico si se considera que las ciudades ocupan apenas el 3% del planeta, pero representan entre el 60% y 80% de consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono, y en su interior acogen a más de la mitad de la población mundial. Dichas concentraciones urbanas significan un gran reto, pero, a la vez, una cuota de esperanza para el futuro ambiental del planeta, ya que la densidad relativamente alta de las ciudades puede lograr un aumento de la eficiencia y de la innovación tecnológica y, al mismo tiempo, reducir el consumo de recursos y de energía.

Se quiere, sin embargo, llamar la atención sobre lo siguiente: esta obligación de las ciudades de avanzar hacia un modelo de desarrollo que sea sostenible e inclusiva, irá ligada forzosamente a un esfuerzo, por parte de sus habitantes, que vaya en esa dirección. Un esfuerzo que, sin duda, partirá de ellos mismos, de la modificación de sus hábitos por aquellos más responsables, que llevará a que el cambio sea mutuo: mejorar las ciudades para transformar sus habitantes / mejorar sus habitantes, para transformar nuestras ciudades.

Por otra parte, la desigualdad social en los países denominados “desarrollados” se manifiesta de forma más sutil que en otros lugares y, a veces, al menos hasta la actual crisis financiera y social, puede haber pasado desapercibida. De hecho, en el contexto de los estudios urbanos sobre segregación y desigualdad, predominan aquellos que analizan la pobreza o el binomio urbanismo y género, produciendo a veces, incluso la negación o las reticencias por parte de la ciudadanía en general.

Es justamente en este marco de búsqueda de la igualdad social y la sostenibilidad, donde será interesante la aparición de conceptos ligados a la educación y a la intervención directa y activa de los ciudadanos, los cuales configurarán las bases de una metodología de trabajo propuesta para un caso concreto. Una serie de conceptos que se adaptan a un colectivo, desde nuestro punto de vista, igualmente importante en la

identificación tanto de cuestiones medioambientales -desde problemáticas de movilidad, de contaminación, hasta las carencias de áreas verdes o de espacios lúdicos o de reunión que existen en la ciudad-, como de problemas reales de integración (por ejemplo, personas con discapacidad). De ese modo, dicho colectivo se vuelve fundamental a la hora de elaborar diagnósticos y propuestas de mejoras locales y globales.

Para tales efectos, se trabaja a partir de la investigación aplicada titulada “El Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. El afecto como origen de nuevas estrategias y mecanismos de innovación social y regeneración urbana sustentable”, realizada por profesores de la Universidad de Sevilla junto con la ONG española -experta en educación y participación ciudadana: ÍTACA Ambiente Elegido- con la financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, con objetivo de introducir toda una serie de nuevas ideas y herramientas de trabajo en el ámbito del desarrollo urbano inclusivo y sostenible.

El estudio plantea una metodología de trabajo vinculada a la participación ciudadana con el fin claro de conseguir -partiendo de una educación capaz de mejorar a la ciudad y a sus habitantes y del uso táctico de los recursos existentes en los entornos urbanos- una implicación real, efectiva y afectiva de toda la ciudadanía, que permita desarrollar una mayor responsabilidad social y ambiental, y consecuentemente, mejorar la calidad y eficiencia ambiental, generando un modelo urbano que potencie, además, la inclusión de todos los ciudadanos: la creación de una ciudad más sostenible.

MÉTODO

Para enmarcar la metodología de trabajo y hacer comprensibles los resultados, se describirá de forma general el marco teórico en el que se incluirán las bases científicas que sustentan esta reflexión, para posteriormente vincularlo al trabajo y la experiencia de la entidad conocida como la Asociación ÍTACA, principal origen de su aplicación y puesta en práctica.

Marco teórico

Antes de introducir brevemente el concepto de Urbanismo Educativo, así como el modo en el que ha sido aplicado en el caso del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras, se hace necesario partir de la existencia de otros casos donde el binomio “educación-ciudad” ha jugado un papel fundamental, siendo quizás el más conocido internacionalmente el de la “Carta de las ciudades Educadoras” (1990).

Como viene recogido en la carta, este texto nace desde el convencimiento de que el desarrollo de los habitantes de una ciudad no puede dejarse al azar. La educación es, por lo tanto, entendida en este documento como el instrumento clave, capaz de conseguir que cada persona sea consciente de su potencial, su creatividad y sus responsabilidades para con el entorno físico y

urbano en el que habita; todo ello sin olvidar el papel y la responsabilidad que las instituciones públicas y políticas poseen en dicho proceso.

En concreto, la carta presenta 20 principios que se ordenan en tres puntos principales: 1. El derecho a la ciudad educadora; 2. El compromiso de la ciudad; y, 3. El servicio integral de las personas. En todo momento se aboga por el derecho fundamental de todas las personas a una educación vinculada y comprometida con una ciudad planificada para que aporte las oportunidades, el entretenimiento y el necesario desarrollo personal de sus habitantes. Específicamente, ya en su primer punto se afirma: “Todos los habitantes de una ciudad tendrán el derecho a disfrutar, en condiciones de libertad e igualdad, de los medios y oportunidades de formación, entretenimiento y desarrollo personal que la misma ofrece”.

Es evidente, así, el interés del documento hacia aquellos colectivos entendidos históricamente como más débiles, aclarando y declarando, por ejemplo, en su punto 8: “La ordenación del espacio físico urbano atenderá las necesidades de accesibilidad, encuentro, relación, juego y esparcimiento y un mayor acercamiento a la naturaleza. La ciudad educadora otorgará un cuidado especial a las necesidades de las personas con dependencia, en su planificación urbanística, de equipamientos y servicios, con el fin de garantizarles un entorno amable y respetuoso con las limitaciones que puedan presentar, sin que hayan de renunciar a la máxima autonomía posible”.

Parece obvio, desde este enfoque, la importancia que posee la educación en la generación de procesos participativos que tengan como fin el planificar nuevos modelos urbanos más inclusivos e integradores -y, a la vez, más sostenibles medioambientalmente-. Objetivo que, además, comparte con todos los documentos urbanos internacionales de mayor importancia y actualidad.

De este modo, desde el mismo concepto de ciudad educadora tomado y reelaborado por la unión europea, pasando por documentos como la *Nueva agenda urbana* de Quito (2016) donde expresamente se hace mención a la necesidad de originar ciudadanos activos y donde se declara literalmente su compromiso en pro de un cambio de paradigma urbano el cual “adoptará enfoques de desarrollo urbano y territorial sostenibles e integrados, centrados en las personas”, hasta llegar a los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible y al ya mencionado Objetivo 11 -en el cual encontramos afirmaciones tan evidentes como la necesidad para el 2030 de “proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial”, “aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles” o “proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad”, es claro no solo lo idóneo y actual de la propuesta, sino además lo importante de generar una metodología de trabajo que permita abordar y dar respuesta a todas las citadas intenciones.

La presente investigación se alinea, pues, a estos documentos internacionales y se apoya en referentes teóricos tan importantes como el pedagogo Francesco Tonucci y su “ciudad de los niños” (1996), o bien, Anthony Colom y su denominada “pedagogía urbana”, la cual definía como el campo que integraría el estudio y el conocimiento propio de una pedagogía compensatoria que, a su vez, desarrollaría la problemática educativa de los temas sociales relacionados con la marginación, la desviación social, la inadaptación, la drogadicción, entre otros (Colom, 1991). Cabe mencionar, en este sentido, ciertas experiencias políticas, como el llamado “urbanismo pedagógico” del exalcalde y exgobernador de Antioquia Aníbal Gavira, a partir del cual se considera al gobierno como el principal pedagogo cuya función es la instar a que los ciudadanos se formen para poder conocer, construir, transformar y así disfrutar de su ciudad (Alcaldía de Medellín, 2013); y, por último, el mucho más reciente concepto desarrollado por Ian Banerjee (2010), de “Educational Urbanism”, que viene definido como el punto de unión de la planificación urbana, la planificación educativa y la pedagogía. Desde aquí se desarrolla una metodología de trabajo específica y concreta para el caso del Centro Histórico de la Capital de Honduras, pero capaz de replicarse y adaptarse a cualquier otra realidad urbana.

La experiencia de la asociación itaca-ambiente elegido. El concepto de “pre-participación”

Fue justamente en ese intento de usar la educación y la acción directa para el cambio, como nuevos instrumentos que permitieran generar nuevos modelos innovadores de participación y de construcción colectiva y colaborativa de un entorno urbano más sostenible, el que en 2012 llevó a un grupo de arquitectos, urbanistas, expertos en medio ambiente, en educación y en cooperación internacional –hay que recordar que los procesos educativos para la sostenibilidad deben partir de una visión multi y transdisciplinar- a fundar esta asociación sin ánimo de lucro.

Concretamente, y tras diversas actuaciones en el campo de la cooperación y sobre todo de la Educación para el Desarrollo, la Asociación ÍTACA Ambiente Elegido, ha elaborado una metodología innovadora que, comenzando de un trabajo previo de formación y empoderamiento de la ciudadanía, busca la consecución de una posterior participación real en los procesos de cambio y regeneración urbana (Asociación ÍTACA). Una preparación previa de los ciudadanos que pretende conseguir, no solo una mayor calidad de las propuestas, sino en especial una mayor implicación de la ciudadanía y de la comprensión de la rehabilitación de dichos espacios como una cuestión personal y abierta, sea en el tiempo, sea desde el punto de vista de la participación continua de toda persona que esté interesada. Una metodología para la rehabilitación urbana que ha sido fundamental en la generación del nuevo modelo urbano planteado para el Centro Histórico del Distrito Central de Honduras y que desde la adopción de los instrumentos aportados por la educación ha buscado no solo la participación real del mayor número de ciudadanos, sino también la creación, recuperación o reinención de un afecto y un aprecio (González, 2014) existentes entre las personas y sus territorios.

Dicha metodología, la cual ha sido expuesta y recogida ya en algunos eventos científicos (González, 2017), ha recibido el nombre de “pre-participación”.

El concepto de “pre-participación”: Co-educación y urbanismo táctico

Hasta ahora, si analizamos cualquier proceso participativo, se verá cómo todos ellos parten del momento de la escucha/diálogo/observación –en la mayoría de los casos, unidireccional- para el análisis de las necesidades y problemáticas a solventar por parte de la ciudadanía o del grupo de usuarios específico con el que se trabajará, y con el cual se generará las posibles propuestas de soluciones.

La metodología aplicada desde la asociación ÍTACA pretende dar un paso atrás, y partiendo de la disciplina de la Educación para el Desarrollo y sus cuatro dimensiones: sensibilización, formación, investigación y participación social, (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), procura preparar a la ciudadanía antes del proceso participativo –como viene siendo entendido hasta ahora-, y sensibilizarla de forma que sea ella la que inicie el proceso de cambio, la que se plantee cuáles son las posibles problemáticas y cuáles los medios a través de los que ellos mismos puedan darles solución (Figura 1).

Aquella fase previa se estructura en base al desarrollo de dos aspectos fundamentales tratados de forma conjunta y complementaria: la capacitación y el empoderamiento de un conjunto de usuarios con respecto a cuestiones ligadas al entorno en el que viven. Es decir y de forma sintética, el trabajo realizado desde ITACA Ambiente Elegido se basa en combinar una serie de actividades formativas, dirigidas a otorgar a los distintos usuarios implicados en los procesos participativos los conocimientos básicos fundamentales para mejorar sus niveles de comprensión de las problemáticas urbanas actuales (sostenibilidad, normativas urbanísticas, accesibilidad, igualdad, etc.) y, a la vez, en realizar un trabajo de sensibilización acerca de la importancia del papel que dichos usuarios poseen como protagonistas principales en los procesos de cambio existentes en su ciudad.

Se trata de una metodología de trabajo basada en el concepto científico de manejo adaptativo –y que permite actuar sobre un sistema, monitorear el efecto de las intervenciones y efectuar ajustes continuamente (Grumbine, 1994; Holling 1978)- pero que se pone en manos de la ciudadanía, y donde se aboga por un enfoque socio-afectivo (Mena, Romagnoli y Valdés, 2009) vivencial, para lo cual es fundamental la realización de una última fase activa de propuesta y mejora real de una situación degradada. En otras palabras, después de un proceso teórico se buscará por medio de la realización de una *acción urbana y participativa*, la implicación real y personal de cada uno de los ciudadanos en la mejora de un área elegida por ellos mismos y sobre la que hayan decidido y planificado previamente, usando todos los nuevos conocimientos adquiridos durante el proceso. Se aplica, de igual manera, un concepto también nuevo y actual, el “urbanismo táctico”, entendido no solo como un instrumento de cambio, de mejora temporal y a bajo coste para una situación urbana degradada (Abd Elrahman, 2016), sino como parte de un proceso real de transformación de sus propios ciudadanos.

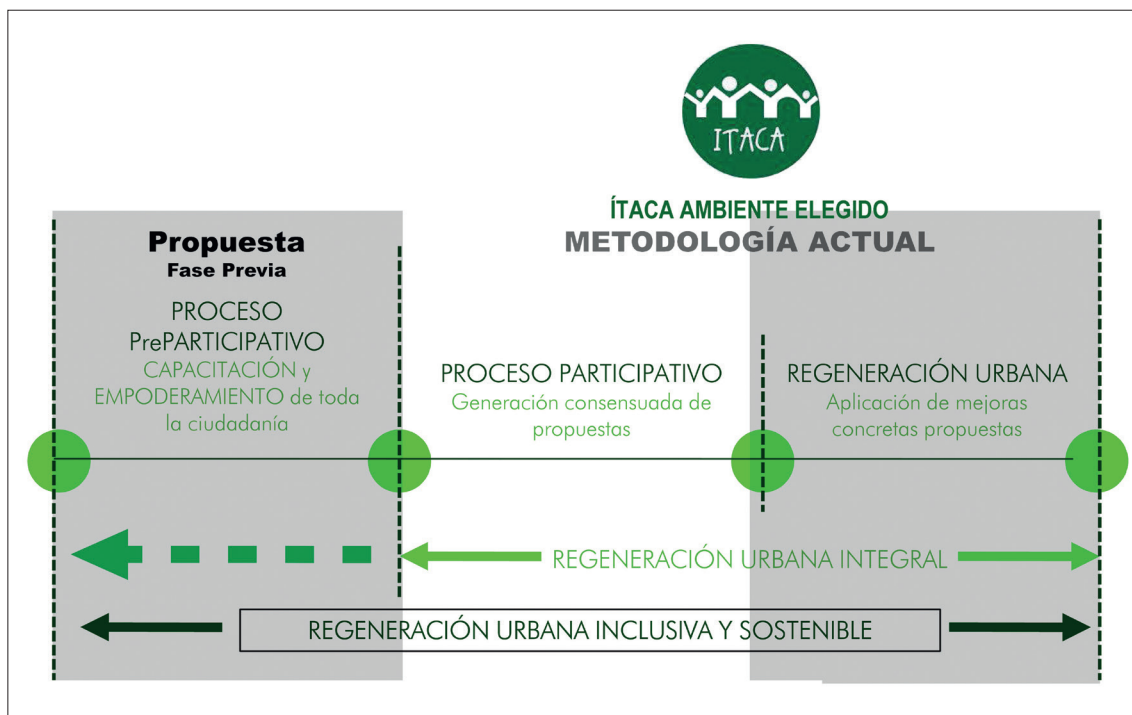


Figura 1 Imagen representativa del concepto de pre-participación. Fuente: <http://itacaambienteelegido.wixsite.com/itaca>

Así, con la demostración del poder transformador existente en cada uno de los usuarios, estos pueden reforzar su autoestima (se trabaja con los grupos considerados más débiles y la mayoría de las veces ignorados) y además verse afectados sentimental y psicológicamente, al volverse partícipes del cambio; se crea, en suma, un vínculo afectivo, muy difícil de diluir, entre el espacio mejorado y las personas que han estado implicadas en esa mejora.

En este punto, se retoma la discusión existente en el ámbito de la educación -ya destacada por autores tan reconocidos como Paulo Freire-, basada en la necesaria relevancia de impulsar procesos de comunicación dialógica bidireccional o multidireccional, contrapuestos al de la extensión unidireccional (Freire, 1973; Altieri y Toledo, 2011). Una visión de la educación como proceso a través del cual se comparten y construyen conocimientos, realidades y afectos entre todos los involucrados en proyectos reales de transformación socio-ecológicas (Castillo, 1999), pudiéndose hablar de un modelo de coproducción de conocimientos (Gibbons *et al.*, 1997), en este caso, centrado en cada una de nuestras ciudades y en la percepción que cada uno de los usuarios posee de ellas.

Este instrumento educativo y urbano tendrá también un claro referente teórico en el concepto de “co-educación”, el cual nace con la pretensión clara de corregir las desigualdades y eliminar la discriminación –en principio, por condiciones históricas o de género, pero desde aquí aplicable a todas las demás desigualdades- (Sánchez y Rizos, 1992).

Es importante recordar que co-educar es educar a cada persona fuera del modelo dominante según quién es, atendiendo a su diferencia (Delgado, 2015). Jugará un papel importante, por ende, la elección del usuario de referencia, ya que siendo el modelo dominante –tanto desde el punto de vista social como urbano- el protagonizado por un usuario específico (varón, adulto, trabajador y sano), la primera decisión fundamental será la de dirigir la mirada y poner en el centro del proceso de cambio a todos esos usuarios destacados en los modelos internacionales actuales –y hoy en día olvidados u obviados- como son los niños, las personas adultas mayores y aquellas con alguna discapacidad.

Sumado a esto, la co-educación parte de la premisa de no ser un concepto estático y de acoger en su interior una gran capacidad adaptativa, en términos culturales como también tecnológicos o científicos (Castilla, 2008), aspectos estos cada vez más fundamentales, en una realidad cambiante y heterogénea como es la de nuestras ciudades y territorios. Esto se añadirá al poder transformador de la idea del urbanismo táctico, concebido no solo como una posible solución a la rigidez de las normativas urbanísticas –incluso de las vinculadas a un desarrollo sostenible- y que han hecho alzar el coste de las actuaciones urbanísticas (Turner, 2012), sino sobre todo por su capacidad de convertir a los propios ciudadanos en origen y constructores de las ideas, propuestas y soluciones de su realidad urbana (Camponeschi, 2010), como un instrumento de transformación social y cultural.

En definitiva, tomando como referencias tácticas las ya famosas como “el día anual del *park(ing)*”, en la cual se

transforman aparcamientos en espacios temporales para parques (Alisdairi, 2014), se incluirá en la metodología la generación de actuaciones temporales de un gran poder ejemplificador y pedagógico. Actuaciones de “urbanismo guerrillero”, “urbanismo emergente”, “reparación de la ciudad” o “hágalo usted mismo” (Lydon y García, 2012) que buscarán fomentar la participación ciudadana activa en la configuración del espacio urbano (Fraker, H. 2007), como asimismo plantear soluciones para problemáticas medioambientales y sociales reales.

RESULTADOS

El caso del plan maestro del centro histórico del distrito central de Honduras

Es en base a las mencionadas premisas teóricas y en esta fase pre-participativa aportada por la experiencia y el conocimiento de los integrantes de la Asociación ÍTACA, que se planteó el proceso participativo para la elaboración del denominado Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras; un espacio con grandes potencialidades pero que, sin duda, puede denominarse como uno de los más segregadores e insostenibles del planeta, en la actualidad. Ello, debido a que la violencia, la insalubridad y un mal modelo de movilidad –centrado principalmente en los medios rodados- se han tomado las calles, así como el resto de los espacios públicos del corazón de la capital hondureña. Partiendo de esa visión integradora, la primera decisión fundamental fue la elección de los usuarios de referencia.

En particular, y como parte del proyecto y del proceso de elaboración del Plan Maestro del Centro Histórico, se llevaron a cabo diversos talleres de sensibilización y empoderamiento con personas con discapacidad (Figura 2), cuya finalidad fue, en primer lugar, incluir en el Plan Maestro la visión (necesidades y deseos) de las personas con algún tipo de discapacidad – qué mejor inicio para la construcción de un Centro Histórico inclusivo, que incorporar en los procesos de regeneración e ideación de las nuevas propuestas a las principales personas afectadas-. Y, en segundo lugar, evidenciar el enorme potencial que posee el sector de la discapacidad, el cual, si tiene la oportunidad de advertir su propio valor y de empoderarse, puede ser un elemento crucial en la implementación de dicho Plan.

De esta forma, y siguiendo las premisas incluidas en la metodología de trabajo, este se dividió en tres grandes fases:

Educación y capacitación. En esta etapa se trataron, de forma amena -y adaptada a las diversas habilidades de los asistentes-, temáticas generales vinculadas a la ciudad (desde sostenibilidad, hasta accesibilidad o normativas urbanas).

Empoderamiento y conformación de grupo. Aquí se trató, a nivel personal, la responsabilidad de cada uno de los asistentes y, sobre todo, su papel como grupo, así como su poder de transformación y de construcción de un modelo más sostenible e integrador.



Figura 2 Cartel del taller de Discapacidad. Elaboración del autor

Acción transformadora. Como fase final del proceso educativo, se planteó la realización de una actividad, de una acción que realmente transformase la realidad –aunque fuera temporalmente- y permitiera asumir a cada uno de los participantes no solo su derecho a disfrutar y habitar en una ciudad más justa -tanto desde el punto de vista social como ambiental-, sino además su poder y responsabilidad en dicha propuesta de cambio (Figura 3).

Participantes

El número de participantes de los talleres osciló entre las 10 y 25 personas, manteniéndose un grupo constante de 15 personas por cada sesión, incluidos en los talleres. Tal grupo actuó tanto en representación de las asociaciones de personas con discapacidad existentes en la capital, como a título personal.

El programa completo incluyó 14 sesiones repartidas en las tres grandes fases descritas anteriormente y llevadas a cabo en las siguientes fechas: 1) Educación y capacitación, durante el mes de junio de 2017; 2) Conformación de grupo, en el mes de agosto de 2017; y 3) Empoderamiento –y realización de la acción transformadora-, durante el mes de octubre de 2017.

En estos talleres participaron personas con discapacidad visual e intelectual, así como con movilidad reducida,



Figura 3 Imagen que resume las actividades del taller de discapacidad. Fuente: Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. Autor: Antonio García.

y para su realización se usó material y dinámicas adaptados a cada una de las capacidades especiales de los asistentes –primando para ello la generación y manejo de información tridimensional y háptica-, y, en algunos casos, contando además con la colaboración de familiares o miembros de asociaciones idóneas.

Estas actividades fueron complementadas con un programa específico, llevado a cabo en el colegio “Amor en Acción”, para jóvenes y personas con discapacidad auditiva, localizado en el Centro Histórico -y en el cual se puso en práctica la misma metodología de trabajo-. Ambas actuaciones sirvieron como motor para conseguir la participación de personas con discapacidad en el resto de acciones participativas incluidas en la elaboración de la primera fase de redacción del Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. En definitiva, y a través de las actividades denominadas de pre-participación, se logró llegar de forma directa a casi 150 niños de distintas edades y pertenecientes a entidades educativas del Centro Histórico y a alrededor de 40 personas con discapacidad, pertenecientes a todas las instituciones y asociaciones de personas con discapacidad existentes en el Centro Histórico. Por medio de las actividades de participación propiamente dichas, se accedió a un centenar de personas, tanto representantes de entidades -pero participantes a título personal- como al resto de ciudadanos. Y mediante la acción participativa de regeneración

del Río Choluteca, se alcanzó a unas 50 personas, todas ellas mujeres y niños, locatarios del Mercado de 1ª Avenida de Comayagüela, así como algunos voluntarios.

A estos resultados, y gracias a la incorporación en cada uno de los talleres y actividades participativas de una fase de transformación real de la realidad –además de los esfuerzos de difusión de los resultados-, se le suma un número incalculable de usuarios indirectos que, de una forma u otra, se vieron implicados o afectados por algunas de las acciones llevadas a cabo.

**Acción final de cambio: “Un paseo por el centro”.
Aplicación del concepto de “urbanismo táctico”.**

Dada la importancia de esta última fase, es necesario hacer hincapié en el valor de educar en el cambio, demostrando que dicho cambio es posible –precisamente llevándolo a cabo-, y en cómo el concepto de “urbanismo táctico” puede jugar un papel fundamental en ese proceso.

Efectivamente, todos los talleres y actividades educativas y de participación ciudadana acabaron con la realización por parte de los participantes de una acción transformadora de la realidad. En este caso, las actividades poseían la clara intención de demostrar el poder de este colectivo ciudadano: su

capacidad de ser representante de un modelo urbano más sostenible e integrado. Así, se acordó realizar una actividad aparentemente muy simple y que debería ser normal y cotidiana para cualquier persona con o sin discapacidad, pero que para ellos actualmente es totalmente imposible: pasear por el centro histórico.

Se planificó, entonces, un recorrido representativo del estado general en el que se encontraban las calles del centro -ancho de aceras, estado de conservación, niveles de tráfico, etc.- al que los participantes se dedicaron dos mañanas (Figura 4).

CONCLUSIONES

Ante todo, no debe olvidarse que el potencial real de este taller se debe analizar y entender de forma conjunta y gracias a la influencia e integración estratégica de los resultados obtenidos en el resto de actividades participativas llevadas a cabo en el marco del Plan Maestro: taller con personas con discapacidad auditiva, talleres con niños en las escuelas del Centro Histórico, laboratorios de participación ciudadana, etc. Dicha descripción sobrepasa, sin embargo, los objetivos propuestos por este artículo. Por este motivo, las conclusiones se centran únicamente en el taller aquí expuesto y sus resultados específicos:

La acción sirvió de conclusión a un proceso de capacitación y empoderamiento de los participantes, tanto en términos individuales como colectivos. Por ejemplo, el grupo tuvo que planificar la actuación, además de enfrentarse al tráfico y a la posible incompreensión del resto de ciudadanos y de las entidades públicas.

Permitió la identificación y el diagnóstico por parte de los asistentes al taller de las deficiencias de los espacios públicos existentes en el centro.

Dio visibilidad a la problemática real que poseen los habitantes con discapacidad para realizar laborales normales y cotidianas.

Lo más importante se hizo evidente para el resto de los ciudadanos: el papel transformador de este colectivo, el cual, al deber ocupar momentáneamente las calzadas -dado que el estado de las aceras impedía en todo momento su uso- convirtió un espacio urbano, actualmente dominado por los vehículos rodados, en peatonales. O lo que es lo mismo, se hizo patente que la ciudad transformada por las personas con discapacidad -en este caso, visual y con movilidad reducida- fue, al menos por unas horas, más segura, menos contaminante, más inclusiva y justa, y además más bella y "querible" por todos sus habitantes.

Esta actividad sirvió de revulsivo social, y su repercusión en los medios hizo que se retomara -todavía hoy- una problemática importantísima para el caso del Centro Histórico, como es la peatonalización de ciertas calles.

Esto último está en la base de una de las posteriores propuestas y ejes de actuación recogidos en el



Figura 4 Propuesta de peatonalización del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. En verde, todas las nuevas áreas peatonales y de espacio libre propuestas por el Plan, así como fotomontajes que muestran las imágenes finales de algunas intervenciones. Fuente: Plan Maestro del Centro Histórico del Distrito Central de Honduras. Elaboración propia.

documento del Plan Maestro, que consiste en la peatonalización de más de 603.233 m² de calles rodadas, lo que sumado a la propuesta de generación de 419.985,17 m², pondrían al Distrito Central de Honduras por encima de los requisitos básicos de la Organización Mundial de la Salud (9 m² de espacio verde/hab.) y a la altura de grandes capitales latinoamericanas e, incluso, europeas.

Por último, cabe subrayar nuevamente cómo con una acción tan simple y con la colaboración de un potencial humano normalmente "ignorado", como son las personas con discapacidad visual, mental o con movilidad reducida, no solo se consiguió abrir un debate sobre una de las cuestiones ligadas a la sostenibilidad más importantes en todo el mundo (demostrando a las personas que participaron en estas actividades de urbanismo educativo su poder como actores en el cambio, así como el valor de su especificidad y de sus habilidades especiales); además, y aún más importante, de forma económica y sencilla se alcanzó uno de los objetivos primordiales para todos los modelos urbanos actuales: convertir a la persona en el centro de la cuestión urbana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD ELRAHMAN, Ahmed S. Tactical Urbanism "A Pop-up Local Change for Cairo's Built Environment", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2016, vol. 216, pp. 224-235.
- ALCALDÍA DE DESARROLLO URBANO DE MEDELLÍN; EDU-Empresa. *Cinturón verde Metropolitano, la máxima expresión del urbanismo cívico-pedagógico*, 2013.
- ALISDAIRI, Lana K. *A Cry and a Demand: Tactical Urbanism and the Right to the City*. M.Sc. University of Washington. 2014.
- ALTIERI, Miguel. Lá Revolución agroecológica en Latinoamérica. SOCLA, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 2011. Versión en inglés del artículo: Altieri, M. y VM Toledo. The agroecological revolution of Latin America-rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants, *The Journal of Peasant Studies*, 2011, vol. 38, nº 3, pp. 587-612.
- ASOCIACIÓN ÍTACA AMBIENTE ELEGIDO [en línea]. [Consultado 6 agosto 2018]. Disponible en: <http://itacaambientelegido.wix.com/itaca>
- BANERJEE, Ian. "Educational Urbanism". The strategic alliance between educational planning, pedagogy and urban planning REAL CORP 2010: Liveable, prosper, healthy CITIES for everyone 2010. Vienna: Editor CORP – Competence Center of Urban and Regional Planning, 2010.
- Carta de Ciudades Educadoras* [en línea]. Declaración de Barcelona. I Congreso Internacional de Ciudades Educadoras, 1990. [Consultado 6 agosto 2018]. Disponible en: <http://www.edcities.org/>.
- CASTILLA, Ana. Coeducación: pautas para su desarrollo en los centros educativos, *Escuela abierta: revista de Investigación Educativa*, 2008, nº 11, pp. 49-85.
- CASTILLO, Daniel. *La comunicación en la educación*. La Crujía: Ediciones Ciccus, 1999.
- CAMPONESCHI, Chiara. *The Enabling City: Place-Based Creative Problem-Solving and the Power of the Everyday* [en línea]. Major Portfolio Research, York University. Toronto: Creative Commons, 2010. [Consultado 10 octubre 2018]. Disponible en: <http://enablingcity.com/>.
- COLOM, Antonio. La pedagogía urbana, marco conceptual de la ciudad educadora. En: *La ciudad educadora: I Congr s Internacional de Ciutats Educadores, 1990*. Ayuntamiento de Barcelona, 1990, pp. 115-130.
- DELGADO BALLESTEROS, Gabriela. Coeducación: derecho humano, *Península*, 2015, vol. 10, nº 2, pp. 29-47.
- FRAKER, Harrison. Where Is the Urban Design Discourse?, *Places: Forum of Design for the Public Realm*, 2007, vol. 19, nº 3, pp. 61-63.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI, 1973.
- GIBBONS, Michael; LIMOGES, Camille; NOWOTNY, Helga; SCHWARTZMAN, Simon; SCOTT, Peter y TROW, Martin. *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ed Pomares-Corredor, 1997.
- GONZÁLEZ MORALES, Ángel L. Sinergias afectivas. El paisaje como origen de un proceso de intermediación ecológico-cultural, *Urbano*, 2014, nº 30, pp. 104-111.
- GONZÁLEZ MORALES, Ángel L. La regeneración urbana como un proceso abierto: Educación y afecto: Nuevos instrumentos para la regeneración de áreas urbanas obsoletas. En: *I Jornadas Periferias Urbanas, la regeneración integral de barriadas residenciales obsoletas*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2017, pp. 484-498.
- GRUMBINE, R. Edward. What is ecosystem management?, *Conservation biology*, 1994, vol. 8, nº 1, pp. 27-38.
- HOLLING, Crawford S. *Adaptive environmental assessment and management*. John Wiley & Sons, 1978.
- LYDON, Mike y GARCIA, Anthony. *Collaborative, street plans. Tactical urbanism, short-term action ll long-term change*. Miami/New York: Ed Street Plans Collaborative, 2011.
- MENA EDWARDS, María Isidora; ROMAGNOLI ESPINOSA, Claudia y VALDÉS MENA, Ana María. El impacto del desarrollo de habilidades socio afectivas y éticas en la escuela, *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 2009, vol. 9, nº 3.
- NUEVA AGENDA URBANA [en línea]. [Consultado 10 octubre 2018]. Disponible en: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE [en línea]. [Consultado 10 octubre 2018]. Disponible en: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- SÁNCHEZ, Juana Luisa y RIZOS, Rosario. *Coeducación en temas transversales del currículum, 2*. Sevilla: Ed. Junta de Andalucía: Consejería de Educación y Ciencia (Colección de Materiales Curriculares para la Educación Primaria), 1992.
- TONUCCI, Francesco. *La ciudad de los niños. Un modo nuevo de pensar la ciudad*. UNICEF Argentina y Editorial Losada, 1996.
- TURNER, Victoria. *Sustainable Urbanism: An Integrative Analysis of Master Planned Developments as a Vehicle for Urban Environmental Sustainability*. Arizona: Ed. Arizona State University, 2013.

DIRECTRICES PARA AUTORES/AS

ENFOQUE Y ALCANCE

Arquitecturas del Sur es una revista del Departamento de Diseño y Teoría de la Arquitectura de la Universidad del Bío-Bío, creada en 1983, que publica artículos derivados de investigación que den cuenta de una contribución concreta al campo del conocimiento de la arquitectura latinoamericana. Los artículos deben ser presentados en español, ser originales e inéditos, y no estar postulados para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales. La Revista posee una periodicidad semestral y se publica en los meses de enero y julio de cada año. El envío de manuscritos presupone, por parte de los autores, el conocimiento y cumplimiento de estas condiciones así como del resto de las normas descritas en su política editorial. La Revista posee una convocatoria abierta que define las líneas temáticas de los próximos números anunciadas a través de la propia Revista y su página web.

POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

Esta revista proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

ARCHIVAR

Esta revista utiliza el sistema LOCKSS para crear un sistema de archivo distribuido entre bibliotecas colaboradoras, a las que permite crear archivos permanentes de la revista con fines de conservación y restauración.

La revista incluye la bibliografía citada en cada artículo como un campo exportable en formato Dublin Core según el protocolo OAI-PMH.

La revista realiza una verificación de no plagio utilizando un Software gratuito en línea Dupli Checker.

AVISO DE DERECHOS DE AUTOR/A

Los autores/as conservarán sus derechos de autor y garantizarán a la revista el derecho de primera publicación de su obra, el cual estará simultáneamente sujeto a la Licencia de Reconocimiento de Creative Commons-CC-BY-SA que permite a terceros compartir la obra siempre que se indique su autor y su primera publicación esta revista.

Los autores son libres de promover, difundir y publicar en repositorios institucionales sus trabajos publicados disponibles en la versión PDF de la Revista Arquitecturas del Sur.

POLÍTICA ÉTICA DE PUBLICACIÓN

La revista Arquitecturas del Sur se compromete a cumplir y respetar las normas de comportamiento ético en todas las etapas del proceso de publicación. Eso incluye:

1. PUBLICACIÓN Y AUTORÍA

Los artículos deben ser presentados en español, ser originales e inéditos y no estar postulados para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales. El manuscrito debe incluir una sección de Referencias en formato APA, que corresponde a la totalidad de las referencias bibliográficas efectivamente citadas en el texto. Además, se debe indicar las fuentes de financiamiento de la investigación. Arquitecturas del Sur se opone al plagio académico y, por ende, rechazará a todo artículo con datos fraudulentos u originalidad comprometida.

1.1 LICENCIA DE CONTENIDO

Los autores/as conservarán sus derechos de autor y garantizarán a la revista el derecho de primera publicación de su obra, el cual estará simultáneamente sujeto a la Licencia de Reconocimiento de Creative Commons-CC-BY-SA que permite a terceros compartir la obra siempre que se indique su autor y como primera publicación esta revista.



1.2 POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

Esta revista proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

1.3 POLÍTICA DE ARCHIVO

Esta revista utiliza el sistema LOCKSS para crear un sistema de archivo distribuido entre bibliotecas colaboradoras, a las que permite crear archivos permanentes de la revista con fines de conservación y restauración.

2. RESPONSABILIDADES DEL AUTOR

Todos los autores de un artículo deben haber contribuido significativamente a la investigación. Al enviar el manuscrito, ellos declaran que los datos de la investigación son originales, propios y auténticos. Tras la recepción del artículo, se somete al proceso de revisión de pares evaluadores, después del cual todos los autores están obligados a proporcionar correcciones de errores o retracción de su texto.

3. LA REVISIÓN POR PARES

Los artículos deben enviarse sin ninguna referencia a la identidad del autor o autores. Después de una evaluación preliminar por parte del Comité Editorial, éstos serán sometidos a un arbitraje anónimo por medio del sistema doble ciego, conformado por investigadores especialistas del área externos a la entidad editora, los cuales no presentarán ningún conflicto de intereses con respecto a la investigación, los autores y/o los financiadores de la investigación. Todas las evaluaciones serán objetivas y los artículos revisados serán tratados de forma confidencial.

4. RESPONSABILIDADES EDITORIALES

El Editor tiene la autoridad completa para aceptar o rechazar un manuscrito si este no se ajusta a la temática declarada para cada convocatoria, la cual será publicada en su página web. Por otra parte, solo se aceptarán aquellos textos que cumplan con los requisitos y nivel de calidad requeridos por la revista en sus normas de publicación. En todo momento el Editor preservará el anonimato de los evaluadores y el carácter académico de la publicación. En caso de encontrar errores en material publicado, promoverá su corrección en fe de erratas. Los artículos rechazados sólo podrán ser reenviados a partir de la próxima convocatoria. El Editor no deberá tener ningún conflicto de interés con respecto a los artículos enviados.

5. ASUNTOS GENERALES

El Consejo Editorial es responsable de monitorear y velar por la ética durante todo el proceso de publicación. Con tal fin, no permitirá ni el fraude académico ni la inclusión de datos fraudulentos. Siempre pondrá los estándares intelectuales y éticos antes que los fines económicos y estará dispuesto a publicar correcciones, aclaraciones, retractaciones y disculpas cuando sea necesario. Asimismo, garantizará la calidad y experiencia de los evaluadores con respecto a los temas tratados en cada una de las convocatorias de la revista.

INSTRUCCIONES PARA EL TEXTO

Los artículos deben enviarse sólo a través de la página web de la revista iniciando sesión a través de la plataforma. Estos no deben poseer ninguna referencia a la identidad del autor o autores. Los trabajos recibidos son objeto de una evaluación preliminar por parte del Comité Editorial que podrá rechazarlos si considera que no se ajustan a los lineamientos de la Revista definidos en su política editorial, sus directrices para autores y a la temática de la convocatoria. Una vez establecida la pertinencia de los artículos, éstos son sometidos a un arbitraje anónimo por medio del sistema doble ciego. Este proceso clasificará a los artículos en cuatro categorías:

PUBLICARSE (cambios voluntarios), PUBLICARSE CONDICIONADO A (cambios menores obligatorios), REENVIAR PARA REVISIÓN (cambios mayores), NO PUBLICARSE (rechazado).

Los autores deberán considerar las observaciones de los evaluadores y del Comité Editorial de la Revista que pueden solicitar correcciones, tanto formales como de contenido. En este caso, los

autores deberán enviar una versión corregida y un breve texto en la fecha indicada justificando cada corrección incorporada u omitida ambos en formato Word. El visto bueno definitivo será comunicado vía correo electrónico por el Editor. En caso que los autores omitan las indicaciones realizadas en la evaluación sin una justificación adecuada, el artículo será rechazado. Los artículos rechazados podrán ser reenviados a partir de la próxima convocatoria siempre que su temática sea coincidente, iniciando un nuevo proceso de evaluación.

1. TÍTULO

Debe ser conciso e informativo, considerando que con frecuencia es empleado para índices de materias e incluir una traducción al inglés inmediatamente debajo de la versión en español. Los subtítulos se deben incluir tras el título, separados por dos puntos y espacio (;)

2. RESUMEN O ABSTRACT

El resumen debe estar escrito en español, inglés y portugués, no debe superar las 150 palabras, y sintetizar los objetivos del trabajo, la metodología empleada y las conclusiones más importantes, poniendo énfasis en las aportaciones originales. Debe incluir 5 palabras clave que deberán ser escogidas de acuerdo a la Tabla de Materias para Arquitectura definida por la Red de Bibliotecas de Arquitectura de Buenos Aires Vitruvius, disponible en <http://www.arquitecturasdelsur.cl>; o al Tesauro de la Unesco disponible en <http://databases.unesco.org/thessp/>

3. TEXTO

Se utilizará un estilo claro y correcto poniendo especial atención en la ortografía y la puntuación. Los artículos deben estar escritos en castellano, en tercera persona y con letra Arial N° 8 a espacio sencillo. La extensión del texto no debe superar las 5.000 palabras (no considera extensión del resumen ni la bibliografía). Deben estructurarse según las siguientes secciones: Introducción, métodos, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas. Además del texto, sólo existirán tablas y figuras con sus respectivas fuentes. Estas deberán además ser enviadas en archivos independientes a través de la plataforma según las normas gráficas detalladas a continuación.

4. NORMAS GRÁFICAS

Arquitecturas del Sur se caracteriza por la inclusión de material visual de alta calidad para apoyar el contenido de cada artículo incluyendo fotografías, planos, mapas, gráficos y tablas. Esta política nos ayuda a garantizar una identidad visual como fórmula en la representación del conocimiento y la investigación en torno a la Arquitectura. Por esta razón la calidad del material visual que acompaña el artículo en postulación incide directamente en la evaluación y futura aceptación.

Todas las imágenes deberán enviarse a través de la plataforma en archivos independientes del texto Word según las siguientes indicaciones:

4.1 FIGURAS

Las fotografías, planos, mapas, gráficos e ilustraciones se denominarán figuras. Se enumerarán correlativamente con cifras arábicas al interior del texto en el lugar que les corresponda aludiendo a ellas. Ejemplo: (Figura 2). Se deberá entregar un mínimo de 5 figuras. Éstas tendrán un mínimo de 1200 píxeles en su lado mayor (por ejemplo, una imagen de 1200 píxeles corresponde a una impresión de 10 cm en la Revista). Al menos una imagen deberá tener un mínimo de 2500 píxeles en su lado mayor (Figura O a página completa que da inicio a cada artículo). Los planos deberán entregarse en formato editable DWG. Cada archivo digital deberá nombrarse según su número (Figura N°).

Las imágenes que no cumplan con dichos requerimientos no serán incluidas en la diagramación.

4.2 TABLAS

Las tablas estadísticas y cuadros de datos se denominarán Tablas. Se enumerarán correlativamente con cifras arábicas al interior del texto en el lugar que les corresponda aludiendo a ellos. Ejemplo: (Tabla 2). Serán entregado en formato editable original (Word, Photoshop, Excel, Power Point, Indesign, ilustrador, dwg). Cada archivo digital deberá nombrarse según su número (Tabla N°).

4.3 PIE DE IMAGEN

Cada pie de imagen deberá estar escrito en el mismo archivo Word del artículo y deberá estar ubicado según el correlato definido por el autor. Su contenido será:

Figura o Tabla N°: Fuente:

Todas las imágenes deberán estar referenciadas dentro del artículo.

5. CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La totalidad de las referencias bibliográficas debe corresponder a obras efectivamente citadas en el texto y corresponderse exclusivamente con las normas APA (Manual de Publicaciones de la American Psychological Association); <https://www.apastyle.org/manual>

5.1 NOTAS

Las notas serán las imprescindibles y se situarán al final de cada página. En ellas se puede aludir a la bibliografía en forma abreviada: autor, año y número de página.

5.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las referencias deberán aparecer completas al final del artículo, ordenadas alfabéticamente y, para cada autor, en orden cronológico, de la obra más antigua a la más reciente. Siempre que sea posible, se proporcionan direcciones URL para las referencias. Si el autor es una entidad, se indicará el nombre de la misma, tal y como aparece en la fuente. En caso de "autor desconocido" se comienza la referencia directamente por el título. Si la obra no posee fecha de publicación conocida se indica "sin fecha".

CONTACTO:

Equipo Editorial Arquitecturas del Sur
Av. Collao 1202 - Casilla 5C
Concepción (Chile)
arquitecturasdelsur@ubiobio.cl

SITIO WEB:

<http://www.arquitecturasdelsur.cl>



