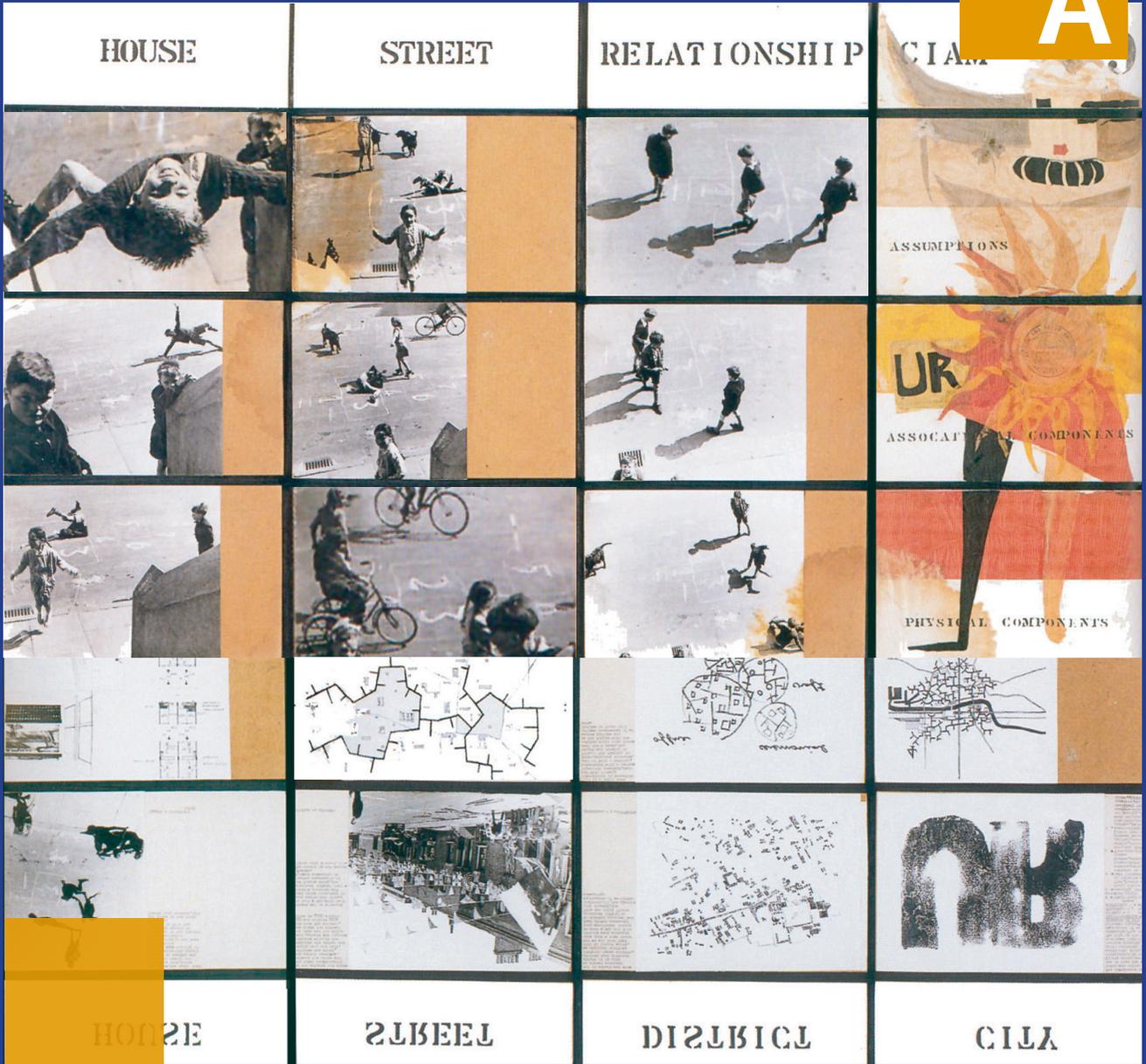


26

revista
vol. 13
2024

ESTO A



DAVID FONSECA ESCUDERO, NIEVES FERNÁNDEZ-VILLALOBOS, JUAN PÉREZ MORA BOWEN, NICOLÁS FERNÁNDEZ PÉREZ, ANDRÉS ROMÁN GUERRERO, MARA SÁNCHEZ-LLORENS, CARLA CONCEIÇÃO BARRETO, BAHAR OKUYUCU, SEVIL YAZICI, URSULA FREIRE CASTRO, LILIANA CAROLINA CORDOVA ALBOREC, CARLOS RÍOS LLAMAS, ANDREA GOYES-BALLADARES, DIEGO BETANCOURT-CHÁVEZ, ELIZABETH MORALES-URRUTIA, JUAN PAREDES-CHICAIZA, RICHARD VALDIVIA-SISNIEGAS, DIEGO MANCILLA-BRAVO, VIVIAN CHICHIPE-MONDRAGÓN, PAOLA CHICCHE-MAMANI, AYLIN VÍLCHEZ-DOMÍNGUEZ, MARÍA VILLANUEVA FERNÁNDEZ, HÉCTOR GARCÍA-DIEGO VILLARIÁS, CARLOS L. MARCOS, VINCENZA GAROFALO, ÁNGEL ALLEPUZ PEDREÑO, YOLANDA LÓPEZ LÓPEZ, PABLO CISNEROS ÁLVAREZ, MARÍA ÁVILA RODRÍGUEZ, INMACULADA DELAGE GONZÁLEZ, JUAN ANTONIO CALDERÓN TORRES, JULIA REY PÉREZ, JOSÉ MANUEL ALADRO PRIETO, MARIANO A. FERRETTI-RAMOS, SISCO RENDÓN, MARÍA LOURDES GUEVARA ROMERO, BRENDA AGUILA GASPAS, MARÍA DE LOURDES FLORES LUCERO

julio — diciembre

REVISTA DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA
UNIVERSIDAD DE CUENCA

UCUENCA

ES
TO
A

26

REVISTA DE LA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO DE
LA UNIVERSIDAD
DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA

RECTORA

María Augusta Hermida

VICERECTOR ACADÉMICO

Juan Leonardo Espinoza Abad

VICERECTORA DE INVESTIGACIÓN

Monserrath Jerves Hermida

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

DECANO

Alfredo Ordóñez Castro

VICEDECANO

Sebastián Astudillo Cordero

ESTOA

e-ISSN: 1390-9274

Edición en línea *Online edition*

ISSN: 1390-7263

Edición impresa *Print edition*

Año 13, Número 26, Julio 2024

Publicación semestral

Year 13, Issue 26, July 2024

Semestral publication

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Campus Central

Av. 12 de Abril

Cuenca, Ecuador

EDITOR GENERAL EDITOR IN CHIEF

Pedro Jiménez Pacheco

EDITORES ASOCIADOS ASSOCIATE EDITORS

David Fonseca Escudero

María del Pilar Mercader Moyano

GESTOR EDITORIAL EDITORIAL MANAGER

Viviana Niveló Suquí

CORRECCIÓN TEXTOS PROOFREADING

Verónica Neira Ruiz

Miguel Ángel Árevalo

TRADUCCIÓN TRANSLATOR

Sarah Nakalema Oshi

AUXILIAR EDITORIAL EDITORIAL ASSISTANT

Catalina Rodas Vasquez

PRODUCCIÓN EDITORIAL PRODUCTION EDITORIAL

Dora Arroyo

CONSEJO EDITORIAL ASESOR

EDITORIAL ADVISORY BOARD

Juan José Sendra

Universidad de Sevilla, España

Ángela Barrios Padura

Universidad de Sevilla, España

Ernest Redondo Domínguez

Universidad Politécnica de Catalunya, España

Rubén Camilo Lois González

Universidad de Santiago de Compostela, España

Julio Terrados Cepeda

Universidad de Jaén, España

Erica Norma Correa

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y

Técnicas, Argentina

José Manuel Cabrero Ballarín

Universidad de Navarra, España

Juan J. Martín-del-Río

Universidad de Sevilla, España

Mario Santana Quintero

Universidad de Carleton, Canadá

Abdulaziz Banawi

Universidad Estatal de Dakota del Norte, Estados Unidos

Jacinto Canivell García

Universidad de Sevilla, España

Fernando del Ama Gonzalo

Keene State College, Estados Unidos

Jonathan Ruiz Jaramillo

Universidad de Málaga, España

Jaime Hernández-García

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Irene Martín

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Juan Fernando Hidalgo Cordero

Universidad de Cuenca, Ecuador

Sema Alaçam

Istanbul Technical University, Turquía

Orkan Zeynel Güzelci

Istanbul Technical University, Turquía

Olavo Escorcía Oyola

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

César Augusto Velandía Silva

Universidad Complutense de Madrid, España

Mercedes Valiente López

Universidad Politécnica de Madrid, España

Darío Álvarez Álvarez

Universidad de Valladolid, España

María José Andrade Marqués

Universidad de Málaga, España

Luis Javier Machuca Casares

Universidad de Málaga, España

EDICIÓN EN LÍNEA ONLINE EDITION

estoa.ucuenca.edu.ec

CONTACTO CONTACT

estoaarquitectura@ucuenca.edu.ec

INDEXACIONES INDEXATIONS

- Scopus Elsevier
- Web of Science Master Journal List
- Scientific Electronic Library Online
- Avery Index Current Journal List
- Directory of Open Access Journals
- European Reference Index for the Humanities and Social Sciences
- Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico
- Matriz de Información para el Análisis de Revistas
- EBSCO: Art & Architecture Source
- ProQuest
- Latindex 2.0
- Dialnet
- Google Académico
- ARLA: Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura
- The latestest Journal Tables of Contents

Copyright © *Estoa*, 2024. This edition contains open access articles distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).

You are free to share copy and redistribute the material in any medium or format, and Adapt: remix, transform, and build upon the material, under the following terms:

Attribution: You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made.

NonCommercial: You may not use the material for commercial purposes.

ShareAlike: If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions: You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

Derechos de autor © *Estoa*, 2024. Esta edición contiene artículos de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de "Compartir" (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), y "Adaptar" (mezclar, transformar y añadir sobre el material, bajo los siguientes términos:

Reconocimiento: debe dar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios.

No comercial: no puede utilizar el material con fines comerciales.

Compartir igual: si mezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir sus contribuciones bajo la misma licencia que el original.

Sin restricciones adicionales: no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que la licencia permita.

Todos los derechos reservados. All rights reserved.

©2024 *Estoa*. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca.

TIPOGRAFÍAS FONTS

Acumin Pro

Metrik Trial

IMAGEN INICIAL Urban Re-Identification

Grille. Alison y Peter Smithson, IX CIAM,

1953. M. Risselada y D. Van der Heuvel

(2005). Tomada del artículo "En respuesta a

lo específico. El Espacio Intermedio en Alison

y Peter Smithson" de Nieves Fernández-

Villalobos, p. 15



CONTENIDOS

- 09—** Editorial. Evaluación, valoración y validación de la investigación en arquitectura, construcción y urbanismo: Justificando percepciones **Evaluation, assessment, and validation of research in architecture, construction, and urbanism: justifying perceptions**
DAVID FONSECA ESCUDERO
- 11—** En respuesta a lo específico. El Espacio Intermedio en Alison y Peter Smithson **In response to the specific. The Space Between in Alison and Peter Smithson**
NIEVES FERNÁNDEZ-VILLALOBOS
- 31—** Sound and space as compositional tools: using the reverberation of a basilica as part of a musical composition **Sonido y espacio como herramientas compositivas musicales: el uso de la reverberación de una basílica como parte de una composición musical**
JUAN PÉREZ MORA BOWE, NICOLÁS FERNÁNDEZ PÉREZ
- 43—** Entre la influencia mediática y la pedagogía en arquitectura: producción de sentido a partir del discurso de aceptación del Premio Pritzker de Luis Barragán **Between media influence and pedagogy in architecture: production of meaning from Luis Barragan's Pritzker Prize acceptance speech**
ANDRÉS ROMÁN GUERRERO, MARA SÁNCHEZ-LLORENS
- 61—** Superblock model for social housing in the context of the Modern Movement review: Lucio Costa's proposal for Alagados **Modelo de supermanzana para viviendas sociales en el contexto de la revisión del movimiento moderno: la propuesta de Lucio Costa a Alagados**
CARLA CONCEIÇÃO BARRETO
- 79—** A comparative study driven by spatial performance and VR toward wayfinding in architectural space: healthcare buildings as a case study **Un estudio comparativo impulsado por el rendimiento espacial y la Realidad Virtual hacia la orientación en el espacio arquitectónico: Edificios de atención médica como estudio de caso**
BAHAR OKUYUCU, SEVIL YAZICI

- Análisis bioclimático de tres edificios diseñados por Gilberto Gatto Sobral. Caso de estudio Universidad Central del Ecuador** **—95**
Bioclimatic analysis of three buildings by Gilberto Gatto Sobral. Study case Universidad Central del Ecuador
URSULA FREIRE CASTRO
- Repairing and destructive effects of microorganisms in buildings** **—109**
Efectos de reparación y destrucción de microorganismos en los edificios
LILIANA CAROLINA CÓRDOVA ALBOREC, CARLOS RÍOS LLAMAS
- Tejidos compuestos: estudio tipológico - exploratorio para estructuras tensadas permanentes en Ecuador** **—123**
Composite fabrics: typological - exploratory study for permanent tensile structures in Ecuador
ANDREA GOYES-BALLADARES, DIEGO BETANCOURT-CHÁVEZ, ELIZABETH MORALES-URRUTIA, JUAN PAREDES-CHICAIZA
- Morphology and photovoltaic architectural integration: students' explorations on the 'fifth façade' in Lima's multi-family projects** **—133**
Morfología e integración arquitectónica fotovoltaica: exploraciones estudiantiles sobre la 'quinta fachada' en multifamiliares de Lima
RICHARD VALDIVIA-SISNIEGAS, DIEGO MANCILLA-BRAVO, VIVIAN CHICHIPE-MONDRAGÓN, PAOLA CHICCHE-MAMANI, AYLIN VÍLCHEZ-DOMÍNGUEZ
- Eclecticismo, apertura y reflexión. El diseño interior a través de las revistas de arquitectura españolas 1925-1936** **—149**
Eclecticism, openness and reflection. Interior design through Spanish architecture magazines 1925-1936
MARÍA VILLANUEVA FERNÁNDEZ, HÉCTOR GARCÍA-DIEGO VILLARÍAS
- Autoría, coautoría y creatividad en arquitectura. Dibujo, notación y representación** **—165**
Authorship, co-authorship, and creativity in architecture. Drawing, notation and representation
CARLOS L. MARCOS, VINCENZA GAROFALO, ÁNGEL ALLEPUZ PEDREÑO
- Reinvención museológica ante el desafío pandémico: nuevas estrategias, patrimonio y públicos** **—181**
Museum reinvention in the face of the pandemic challenge: digitization strategies, heritage, and audiences
YOLANDA LÓPEZ LÓPEZ, PABLO CISNEROS ÁLVAREZ, MARÍA ÁVILA RODRÍGUEZ, INMACULADA DELAGE GONZÁLEZ

- 191—** The role of heritage and citizenship in the configuration of a sustainable city model supported by the new urban agendas. From the international scale to a regional model, the case of Andalusia **El papel del patrimonio y la ciudadanía en la conformación de un modelo de ciudad sostenible apoyado en las nuevas agendas urbanas. Desde la escala internacional a un modelo regional, el caso andaluz**
JUAN ANTONIO CALDERÓN TORRES , JULIA REY PÉREZ, JOSÉ MANUEL ALADRO PRIETO
- 203—** Sistema urbano y complejidad. La fragmentación socio-espacial como proceso sistémico de la desigualdad **Urban system and complexity. Socio-spatial fragmentation as a systemic process of inequality**
MARIANO A. FERRETTI-RAMOS
- 217—** Expansión urbana y conflictos en la gestión del territorio: caso de Santo Tomás (Cusco, Perú) **Urban expansion and conflicts in the management of the territory: Case of Santo Tomás (Cusco, Peru)**
SISKO RENDÓN
- 229—** Valoración sociocultural del espacio público en un contexto de transición rural-urbano. Caso Avenida Morelos, San Juan Cuautlancingo, Puebla **Sociocultural valuation of public space in a context of rural-urban transition. Case of Morelos Avenue, San Juan Cuautlancingo, Puebla**
MARÍA LOURDES GUEVARA ROMERO, BRENDA AGUILA GASPAR, MARÍA DE LOURDES FLORES LUCERO



Evaluación, valoración y validación de la investigación en arquitectura, construcción y urbanismo: Justificando percepciones

Evaluation,
assessment, and validation
of research in architecture,
construction, and urbanism:
justifying perceptions

editorial

En la exigencia creciente de las publicaciones científicas es vital la generación y contextualización de procesos ligados a la evaluación de procesos, la validación de metodologías y sistemas, y en definitiva, cualquier proceso de valoración que permita la replicación de los estudios. En este sentido, la investigación ligada a procesos arquitectónicos, tanto a nivel de estudios teóricos como de aplicaciones más prácticas y educativas, pasando por aquellos trabajos que referencian procesos constructivos y/o urbanos, no pueden ser ajenos a estos requerimientos. Las investigaciones y trabajos exploratorios necesitan de procesos que permitan asegurar que no solo sean innovadores, sino también funcionales, sostenibles y adaptados a las necesidades de los usuarios, del entorno y de las exigencias científicas.

En los últimos años, el avance de las nuevas tecnologías ha revolucionado estos procesos, permitiendo una revisión más precisa y una validación más rigurosa de las propuestas en cualquier ámbito, incluidos los estudios arquitectónicos y urbanos. Estas tecnologías incluyen desde la simulación digital y la realidad virtual hasta el análisis de datos espaciales y el uso de biomateriales, cada una contribuyendo a mejorar la calidad y eficiencia de los diseños.

La implementación de nuevas tecnologías en la evaluación arquitectónica y urbana facilita una comprensión más profunda de los proyectos, permitiendo identificar y resolver problemas potenciales antes de la construcción. Estas herramientas tecnológicas no solo mejoran la precisión y la eficacia de las evaluaciones, sino que también promueven la innovación y la creatividad, al proporcionar nuevas formas de visualizar y analizar los diseños. No obstante, los investigadores deben ser conscientes de la importancia de validar los procedimientos evaluativos con el fin de obtener procesos sistémicos, replicables y escalables como base de la comunicación científica.



En este contexto, el presente número de la revista *Estoa* se centra en la importancia de la evaluación y validación de propuestas arquitectónicas y urbanas mediante nuevas tecnologías y aproximaciones sistémicas que permitan la replicación y escalabilidad de las propuestas aceptadas. Los artículos seleccionados para esta edición se agrupan en varias temáticas clave, explorando diferentes aspectos de cómo estas tecnologías están transformando cada campo de actuación.

Para este número, el Consejo Editorial de *Estoa* ha seleccionado 16 trabajos heterogéneos que abordan y enriquecen aspectos ligados a la arquitectura, la construcción, y el urbanismo, partiendo de enfoques cualitativos y cuantitativos y ahondando en aproximaciones teóricas y prácticas. Un primer bloque contextual lo formarían los artículos 1, 9, y 11, los cuales destacan la importancia de conceptos específicos y enfoques creativos en la arquitectura. Desde un punto de vista formal, estas propuestas confirman cómo la evaluación rigurosa puede mejorar la comprensión y la calidad de los proyectos, sea explorando espacios comunes, mediante aproximaciones educativas o abordando el origen de la autoría ligada a la creatividad.

Los artículos 2, 5 y 7 se centran en procesos de simulación y aplicación de diversas tecnologías para estudios que abarcan desde la evaluación de la distribución sonora y la reverberación, pasando por el uso de realidad virtual para simulaciones de edificios médicos, y llegando al estudio y procesos de reparación de los problemas causados por los microorganismos en los edificios. En resumen, estos estudios exploran cómo las tecnologías de simulación y análisis espacial, así como la integración de biomateriales, están cambiando la manera en que se diseñan y evalúan los espacios arquitectónicos.

El siguiente bloque de los artículos 4, 13, 14 y 15, presentan propuestas relacionadas con la innovación en urbanismo y políticas públicas. Los autores han aplicado diferentes tecnologías y aproximaciones para evaluar aspectos del desarrollo urbano, centrándose en concienciar a los lectores y a la ciudadanía en la necesidad de conjugar las realidades sociales existentes en los pueblos y ciudades para promover la sostenibilidad y políticas equitativas entre desarrollo y preservación de la cultura y el patrimonio.

Continuado a los aspectos ligados a la sostenibilidad y el medio ambiente, los artículos 6 y 8, destacan la importancia de la sostenibilidad y la eficiencia bioclimática en el diseño arquitectónico, explorando cómo los materiales y las tecnologías pueden contribuir a un entorno construido más sostenible. De igual manera, y ya que previamente hemos citado el patrimonio, encontramos los artículos 12 y 16. Estas dos propuestas examinan la intersección entre la preservación del patrimonio, la educación y el papel de los espacios públicos en la sociedad contemporánea.

Por último, encontramos los artículos 3 y 10; en ellos, los autores centran su trabajo en reflexiones sobre la historia y la teoría de la arquitectura, analizando cómo los medios y las influencias históricas han moldeado la práctica arquitectónica contemporánea.

Para finalizar este editorial, invitamos a los lectores a una reflexión sobre cómo mejorar los procesos de evaluación, valoración y validación, tanto de los datos recogidos en estudios, como de los procesos metodológicos aplicados para contextualizar cualquier propuesta científica, sea teórica o práctica. Debemos ser conscientes y responsables en la educación de las nuevas generaciones para que hagan un uso adecuado de las nuevas tecnologías que representan un cambio paradigmático en cómo concebimos y ejecutamos proyectos de diseño.

En una sociedad donde la precisión, la sostenibilidad y la adaptabilidad son cada vez más cruciales, estas herramientas tecnológicas ofrecen una vía para mejorar significativamente la calidad y el impacto de nuestras construcciones, y por ende de nuestro entorno, sea rural o urbano. La revista *Estoa* se enorgullece de presentar este número dedicado a explorar estos avances, fomentando un diálogo crítico y constructivo sobre su futuro y su impacto en la arquitectura y el urbanismo.

DAVID FONSECA ESCUDERO 
Editor asociado
Universidad Ramon Llull
fonsi@salle.url.edu



En respuesta a lo específico. El *Espacio Intermedio* en Alison y Peter Smithson In response to the specific. The Space Between in Alison and Peter Smithson

01

NIEVES FERNÁNDEZ-VILLALOBOS Universidad de Valladolid, España
nfvillalobos@uva.es

RESUMEN Algunos términos como *neighbourhood*, *doorstep philosophy* o *space between*, cobran especial importancia en la obra de Alison y Peter Smithson. Especialmente el último es un término recurrente en sus escritos y trabajos. Explorar el origen de su interés por este concepto, la influencia de Nigel Henderson y su repercusión en el Team X, así como sus consideraciones sobre la cualidad del espacio intermedio a partir de las pinturas de Pieter de Hoch, es el objetivo principal de este escrito. Se propone así ahondar en algunas aproximaciones que invitan a desentrañar el concepto: a través del vacío, del cielo, de los estratos y entramados, de los árboles, podemos observar como el *space between* enriquece la arquitectura de los Smithson para atender a cada persona y lugar de forma precisa y, de esta manera, ofrecer respuestas a lo específico; un planteamiento que está, en definitiva, en el origen de todas sus reflexiones.

ABSTRACT Some terms, such as *neighbourhood*, *doorstep philosophy*, or *space between*, take on particular significance in the work of Alison and Peter Smithson. The latter, especially, is a recurring term in their writings and works. Exploring the origins of their interest in this concept, the influence of Nigel Henderson and his impact on the Team X, as well as their reflections on the quality of the space between, based on the paintings of Pieter de Hoch, is the main aim of this writing. It is therefore proposed to explore some of the approaches that invite us to unravel the concept: through the void, the sky, the layers and lattices, the trees, we can observe how the space between enriches Smithsons' architecture in order to serve each person and each place precisely and, in this way, offer answers to the specific; an approach that is, ultimately, at the origin of all their reflections.

Received: 07/06/2023
Revised: 11/01/2024
Accepted: 19/01/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE espacio intermedio, umbral, Smithson, Henderson, Team X

KEYWORDS space between, doorstep, Smithson, Henderson, Team X



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Fernández-Villalobos, N. (2024). En respuesta a lo específico. El Espacio Intermedio en Alison y Peter Smithson. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 11-30. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a01>



Figura 1a: Nigel, Judith y Drusilla Henderson, en el jardín de su casa de Bethnal Green, en Chisenhale Road nº 46, 1952/ Nigel Henderson: Wall, McCullum Road, 1949
V.Walsh (2001) © The Henderson State

1. Introducción

Es preciso atender al contexto del que nace la obra de Alison y Peter Smithson, para entender la importancia que cobran conceptos como *neighbourhood*, *doorstep philosophy* y *space between* en sus trabajos. La segunda Guerra Mundial había dejado a las naciones europeas en un estado de gran precariedad económica, destacando Gran Bretaña por su clima de absoluta austeridad, con una alta imposición de contribuciones y racionamiento que se prolongó hasta julio de 1954.

Un buen amigo de los Smithson, el fotógrafo Nigel Henderson, les enseñó a observar la realidad de esta severa posguerra con ojos atentos, e influiría notablemente en su voluntad de atender a "lo específico". Peter Smithson había conocido al escultor Eduardo Paolozzi en 1951 en la Central School of Arts & Crafts, y este le había presentado al fotógrafo, que también impartía allí clases. Alison y Peter Smithson, junto a Paolozzi y Henderson, formarían parte del Independent Group.

Nigel Henderson se mudó temporalmente junto a su familia al barrio obrero de Bethnal Green, pues su mujer, Judith Henderson, estaba realizando un estudio sociológico del vecindario a cargo de Mass Observation. El proyecto, denominado "Discover Your Neighbour", consistía en observar desde la proximidad la vida diaria de los vecinos del barrio (la familia Samuels, en este caso). Era una especie de "espionaje social" a escala urbana (Fernández, 2014, p. 401). Por su parte, Nigel Henderson, aprovechó la ocasión para fotografiar las calles y su gente, "según la encontraba". De esta manera Nigel introdujo a los Smithson en el rico concepto del "As Found" (Smithson y Smithson, 1990, p. 201). La vitalidad de las calles, que trataba de atrapar Henderson, se respiraba fundamentalmente en

las fotografías dirigidas a los niños, tomadas desde la ventana de su casa, a menudo completamente ajenos a la cámara y concentrados en su improvisado juego. Otras fotografías estaban realizadas desde los peldaños de acceso a su casa, desde el *umbral*. Tras todo ello, para Nigel, lo que se respiraba era "vida" (Figura 1a y Figura b).

Por este motivo, Henderson llevó sus amigos Eduardo Paolozzi, Alison y Peter Smithson a pasear por las calles del East End, para que se hicieran sensibles hacia esa experiencia revitalizadora. Como Peter observaba a propósito de una fotografía tomada en McCullum Road: "Un paseo con Nigel es ver lo inanimado como animado; Nigel posee el extraño hábito de abrir los ojos a otras personas para que vean" (Wals, 2001, p. 50). Esto pone de manifiesto el impacto que supusieron para los Smithson esos paseos por el East End: Henderson les había presentado la oportunidad de ser testigo, de primera mano, de la autosuficiencia y vitalidad de una comunidad cuya vida diaria de trabajo, compra y socialización tenía lugar dentro de una confinada red de calles. Reconociendo el valor de esta cohesión social, los Smithson consideraron necesario reformular el planeamiento urbano, para que el concepto de calle tomara un lugar protagonista.

A partir de esta primera influencia de Nigel Henderson, de aprender a mirar a lo específico, el escrito pretende ahondar en el concepto de *espacio intermedio* en la arquitectura de Alison y Peter Smithson, siguiendo algunas ideas afines y explorando elementos de su obra que invitan a su aproximación.

Figura 1b: Nigel Henderson: Gillian Alexander saltando, Chisenhale Road, 1951. V. Walsh (2001) © The Henderson State



2. Metodología

No es casualidad que el tercer volumen monográfico de los Smithson, tras *The Charged Void: Architecture* y *The Charged Void: Urbanism*, editados por Peter Smithson en 2001 y 2005 respectivamente, lleve por título *The Space Between*. Este último, editado en 2017 por Max Risselada, cierra la trilogía y pone en evidencia la importancia que este concepto tuvo para los autores. Como se expone en la introducción de esa publicación, se trata de algo complicado de describir, registrar y comprender. A nivel metodológico, con la intención de desentrañar sus significados se han ido rescatando de sus escritos y proyectos, aquellos términos, como vecindad o umbral, que invitan a los autores adentrarse en las cualidades espaciales del espacio intermedio, analizando el contexto del que nacen. Se estudian y exponen después algunos fragmentos de los textos que hacen referencia al *space between*, bien directamente o bien a partir de algunos elementos protagonistas en su obra: el vacío, el cielo, los estratos y entramados, y los árboles. Se emplean, asimismo, casos de estudio que ilustran el modo en que el *space between* se manifiesta en cada uno de ellos, para comprobar finalmente, en las conclusiones, cómo constituye algo esencial en su obra, que de alguna manera está presente desde el inicio.

3. La atención a lo específico y el *doorstep*

En julio de 1953, en el IX encuentro del CIAM, los Smithson presentaron las fotografías de Nigel Henderson de la vida callejera de Bethnal Green. Sostenían que la auténtica solución urbana consiste en la asociación humana, en oposición a la segregación que supone la Carta de Atenas (Smithson y Smithson, 2005). El CIAM Grille de los Smithson tenía por tema la "reidentificación urbana"; y frente a las cuatro zonas de uso único su plantilla sugería interconexiones entre cuatro escalas de habitación- vivienda urbana, calle, distrito y ciudad (Figura 2). Para evitar que las fotografías de las comunidades del East End parecieran un simple historicismo, los Smithson enfatizaron la necesidad de crear equivalencias modernas. Por ello, pusieron como ejemplo su famosa *street deck*, creada para el Proyecto Golden Lane, y explicaron que, mejor que un corredor estrecho para dar acceso a las viviendas (haciendo alusión a la Unidad de Habitación de Le Corbusier), la *street deck* debía ser lo suficientemente ancha, como para que los vecinos pudieran conocerse y los niños jugar a la vista desde la casa. Así, lo que los Smithson definen aquí como *doorstep philosophy* (filosofía del umbral), es ese espacio de relación a la puerta de la vivienda que ofrece tranquilidad para el juego de los niños, como el que Nigel había retratado en sus fotografías tomadas desde la puerta de su vivienda. Las *street deck* ejemplificaban la búsqueda de ese espacio. Las plataformas son una entidad social y se acaban convirtiendo en lugares con "identidad propia" para la vivienda (Vidotto, 1997).

Con las fotografías de Henderson mostraban el tipo de interacción social que, a partir de ese momento, defenderían: conceptos como la improvisación, la invención, la coreografía urbana, la flexibilidad territorial, la sociabilidad improvisada, etc. El juego de los niños constituye el mejor ejemplo para representar "las asociaciones vitales humanas" y las "relaciones intangibles, incommensurables, inexpressables" del Team X (Woods, 1970, p. 8); para sintetizar la ética y responsabilidad moral que sus miembros quieren adoptar. Como explicó Peter:

Por supuesto, aquellos que sepan algo del "cambio a lo específico" que ocurrió en los manifiestos y trabajos de los jóvenes arquitectos de los años cincuenta, serán ya conscientes del modo en que ambos, Nigel y su esposa Judith, sin saberlo, fueron parte de ese cambio... (Wals, 2001, p. 150).

Con la intención de superar los conceptos tradicionales, y a la vez revisar gran parte de los principios del urbanismo racionalista, crearon cinco nuevos conceptos urbanos, que fueron presentados en el CIAM X de 1956: identidad, modelos de asociación, modelo de crecimiento, cluster y movilidad. Influenciados por Patrick Geddes (Lewis, 1970), definieron cuatro grupos dentro de la escala de asociación: vivienda aislada, pueblo, ciudad y metrópoli. Sin embargo, se trataba de ideas generales que convenía concretar. Los Smithson confeccionaron y sometieron a debate una retícula con diferentes modelos de agrupación de viviendas, correspondientes a casas aisladas, aldeas, pueblos, ciudades y metrópolis. Se partía de referencias, se presentaban ideogramas entendidos como "pasos hacia la concepción formal" (Vidotto, 1997, p. 50), y se desarrollaban despacio posteriormente hasta "hacerse específicos en cada situación" (Vidotto, 1997, p. 14).



Figura 2: Urban Re-Identification Grille. Alison y Peter Smithson, IX CIAM, 1953. M. Risselada y D. Van der Heuvel (2005)

En todos los paneles se repetía solo una imagen: una pintura de un patio holandés (Figura 3). Aparecía en el primer panel expositivo como referencia para la vivienda aislada. Explicaban:

La pintura holandesa es significativa porque retrata dos tipos de 'extensión de la vivienda' hacia el exterior (*outdoors*): la del trabajo y la del recreo. Muestra la vida buena- posible para cualquier familia burguesa. Su equivalente puede ser encontrado en los anuncios americanos (Van der Heuvel y Risselada, 2004, p. 68).

La pintura se mostraba por segunda vez como referencia para las Close Houses, el modelo de vivienda presentado para ciudad, además de dos ejemplos de agrupaciones lineales (unas tiendas en la Guerra de Crimea y unos pozos en el Sáhara).

La imagen se corresponde con una pintura de Pieter de Hoch, "Mujer y su criada en el patio", realizada por el pintor holandés, en Delft, en 1660 (Figura 3). Se trata de una escena de vida doméstica repleta de una luz blanca y estática que colma la imagen de una atmósfera de tranquilidad. En el cuadro podemos ver a dos mujeres embebidas en sus tareas cotidianas. Por otra parte, vemos una puerta abierta desde el jardín hacia el exterior, con un pequeño paseo por el que avanza un caballero. El patio que muestra la pintura es el primero de una sucesión de espacios muy similares y, en este sentido, conecta bien con la idea propuesta para las *Close Houses* (Fernández, 2013). Estas viviendas recibían su nombre de "To be close" -estar cerca- como consecuencia de la proximidad entre las casas dispuestas a lo largo de una espina peatonal, interior y transversal respecto al tejido residencial, que recibe la luz por arriba. Los Smithson dibujaron altos muros cerrando el jardín y con unas flechas que nacían de ellos orientándose hacia el cielo.

A lo largo de los años cincuenta, los arquitectos se concentraron en la importancia de reestablecer el sentido de identidad. Pensaban que podía darse

mediante la posesión de un pequeño trozo de territorio, y puntualizaban, un territorio inviolable: "Es esta extensión espacial de la vivienda en el dominio público lo que debería poder sentirse, al menos emocionalmente, como una posesión de la vivienda, o mejor, físicamente tomada por los ocupantes de la vivienda, la llamada *doorstep philosophy*" (Smithson y Smithson, 1982, p. 28). Así, las Close Houses comparten ese paseo peatonal cubierto, desde el cual se pueden observar, como en la pintura holandesa, los distintos patios sobre los que se extienden las viviendas. Los Smithson hablan en ellas de *neighbourhood*, de "vecindad" (Figura 4).

Los cuatro amigos que habían paseado de la mano del fotógrafo por las calles de Bethnal Green, se sentaban, con motivo de la exposición *This is Tomorrow*, en medio de la calle, frente al domicilio de los arquitectos, en Limerston Street nº46, en Chelsea, configurando una fotografía "muy Eames" (Smithson y Smithson, 2001, p. 74)¹. Reivindicaban, así, el importante papel de la "sociología de las calles"² para el futuro, y la relevancia de la *doorstep philosophy*. Pero si en los primeros años los Smithson hablaban fundamentalmente de esa filosofía del umbral o *doorstep philosophy*, en sus últimas obras concentraron su atención en lo que definen como el espacio intermedio, el *space between*.

¹ Con la expresión "muy Eames" los Smithson se referían a la manera de componer de los Eames, de forma precisa y meditada, a pesar de que en ocasiones no lo pareciera. Unas fotografías que denotaban la importancia y belleza de lo cotidiano.

² ... El trabajo realizado por Judith Henderson en East End, da paso a la sociología que emergerá de las propias calles". Véase el prólogo de Peter Smithson en: Walsh, V. (2001). *Nigel Henderson: Parallel of life and art* (pp. 150-151). Thames and Hudson.

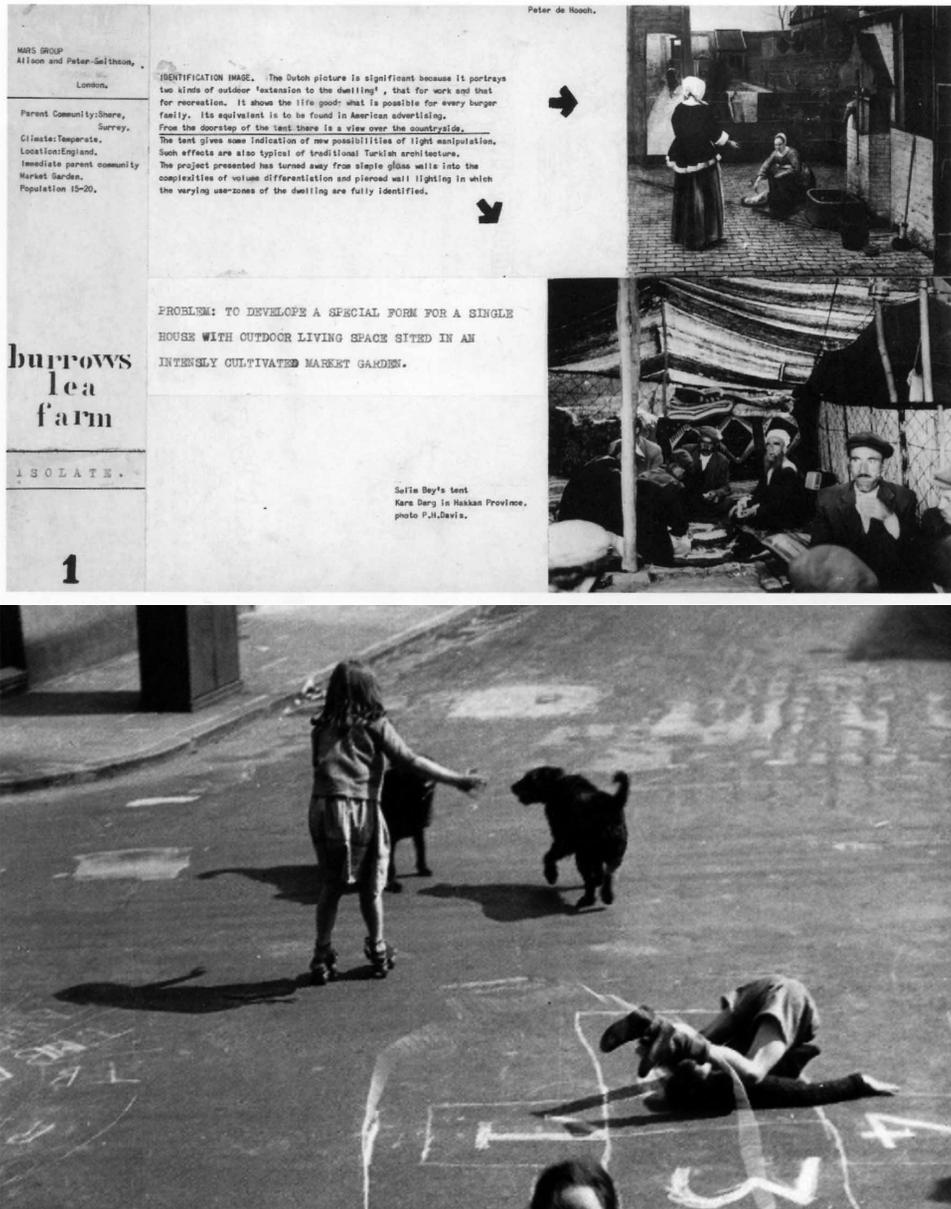


Figura 3a: Paneles 1 de referencias para las propuestas de vivienda aislada (*Isolate*) y de casas de ciudad (*Close Houses*) dentro de la "sección del valle", presentados por los Smithson en el CIAM X, 1956. D. Van den Heuvel y M. Risselada (2004) / National Gallery de Londres



Figura 3b: Pieter de Hooch, *Mujer y su criada en el patio*, 1660. D. Van den Heuvel y M. Risselada (2004) / National Gallery de Londres

4. Space Between

El *space between*, como espacio que concilia la dicotomía interior-externo, se convirtió en tema de discusión entre los miembros del Team X, especialmente entre los Smithson y Aldo van Eyck. Como explica Max Risselada, los primeros, se refieren a la cualidad del espacio intermedio; el segundo, pone el acento en su forma³. Esta diferencia de planteamientos puede apreciarse en el encuentro del Team X en Rotterdam, el 7 de abril de 1974, que partía del análisis del Ayuntamiento de Terneuzen, obra de Van der Broek y Bakema (1963-1972). En ese debate, Aldo van Eyck habla del interior y el exterior ligado a la geometría: "la concavidad genera un espacio interior, poco adecuado para crear un exterior" (en Smithson, 1991, p. 116), refiriéndose a su propio lenguaje arquitectónico. Peter Smithson defiende que la relación interior- exterior no debe ser condicionada por términos formales, ni geométricos. "El aire puede ser un cuadrado"- expresaban con cierta ironía él y Bakema. Finalmente, la pintura de Pieter de Hoogh parecía apaciguar ese debate: la obra de Pieter de Hoogh expresaba la cualidad del *space between*. Van Eyck subrayaba: "casi no hay diferencia: es todo exterior, todo interior. Es increíble" (en Smithson, 1991, p. 116).

La importancia de ese debate radicaba en la defensa, por parte de los Smithson, de que la forma del *space between* no puede ser definida de manera apriorística, sino que debe surgir como resultado de la ubicación de la forma construida. Peter ofrecía esta bella explicación del concepto:

Donde hay una playa con rocas que sobresalen de la arena, al bajar la marea quedan pequeños charcos en ciertos lugares donde se agrupan las rocas. Así es como actúa nuestro urbanismo; la formación de los edificios conlleva un encharcamiento del espacio intermedio. Y, como en los charcos entre las rocas, lo que está dentro de ese espacio intermedio parece extremadamente vivo (...). El encharcamiento no ha sido buscado de un modo

totalmente consciente. En gran parte es espontáneo, resultado de la observación y la invención a partir de las formas del terreno, de los límites y de la dirección del recorrido del sol durante el día de trabajo (Smithson, 2004, p. 95).

El *space between* es también, para los Smithson, el espacio que permite la especulación, la conjetura y la meditación (Smithson y Smithson, 2017, p. 260). La distancia entre sus proyectos y textos da lugar a que un mismo escrito permita distintas lecturas, del mismo modo que un mismo espacio puede ser habitado de diferentes maneras. Por ello, parece pertinente intentar establecer el significado del *space between* a partir de algunos elementos que se repiten en sus obras y textos, relacionados con el *espacio intermedio*.

4.1. Vacío

En la consideración del vacío de los Smithson puede identificarse la marca existencialista de Martin Heidegger (Smithson, 2004), quien impartió una conferencia en Bremen, en diciembre de 1949, en el ciclo llamado "Mirada a lo que es", bajo el título de "La Cosa":

(...) ¿qué es una cosa? (...) Una cosa es la jarra. ¿Qué es la jarra? Decimos: un recipiente; algo que acoge en sí algo distinto de él (p. 144).

(...) La "cosidad" del recipiente no descansa en modo alguno en la materia de la que está hecho, sino en el vacío que acoge (p. 147).

(...) ¿Cómo acoge el vacío de la jarra? Acoge tomando aquello que se le vierte dentro. Acoge reteniendo lo que ha recibido (...) El vacío acoge de un modo doble: tomando y reteniendo (...) Pero esta unidad está determinada por el verter hacia afuera, que es aquello a lo que la jarra como jarra está destinada. El doble acoger del vacío descansa en el verter hacia afuera (...) (Heidegger, 1994, p. 149).

³ Conferencia impartida por Max Risselada, a raíz de la exposición: "Alison & Peter Smithson. De la Casa del Futuro a la Casa de hoy", Sevilla, el 26 de noviembre, 2006.

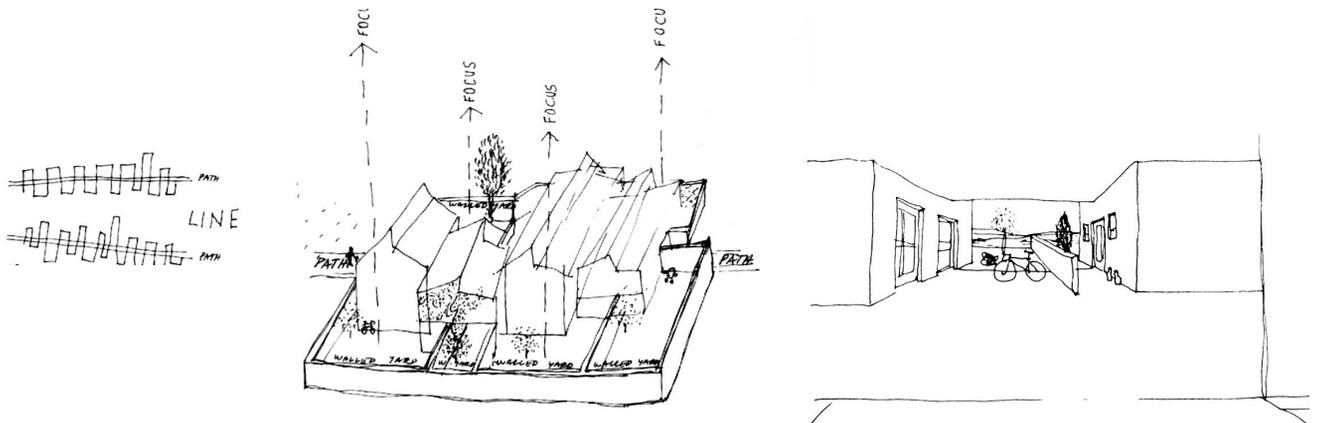


Figura 4: Close Houses, 1955-1956. Peter Smithson: Diagrama de "Tubo vertical de aire puro privado" / Alison Smithson: Vista desde el paseo cubierto peatonal. Smithson & Smithson (2001, 1982)



Figura 5: Alison y Peter Smithson. Plaza del Economist Building (Michael Carapetian, 1964). Smithson & Smithson (2001)

De un modo especialmente representativo, el vacío protagoniza la propuesta de los Smithson para el Economist. El proyecto surgió de la iniciativa de la revista para ampliar su sede en la céntrica calle londinense de St. James. Se trataba de un emplazamiento difícil, en una zona donde la arquitectura y los valores sociales eran extremadamente conservadores. El cliente persuadió al Boodles Club para que se uniera al grupo y se pudo disponer, así, de un área de intervención mayor, casi cuadrada. Uno de los grandes aciertos de este proyecto, como expresaba Gordon Cullen, residía en la desintegración:

Este proceso de desintegrar en fragmentos y reunir con habilidad y previsión está en la raíz de todo planeamiento creativo (...) La única manera en que podemos humanizar el entorno es descubriendo cómo se fragmenta" (Cullen, 1968, p. 121).

El resultado fue una composición asimétrica que incluye tres edificios separados, de diferente altura, que se suman al Boodle's Club para albergar funciones distintas: la torre con las oficinas del Economist, con catorce alturas; el edificio del banco que da a la calle St. James, con cuatro alturas; la torre de viviendas, con siete plantas; y el mirador del Boodle's Club, erigido como parte del anexo para damas del Club.

Una de las motivaciones prioritarias para responder con estas alturas, era que debía respetarse la escala y forma de St. James Street, una calle del siglo XVIII, lo cual resolvieron los arquitectos magistralmente. Las diferencias de altura y distribución permitieron que el banco, con menor altura, pudiera tener su frente directamente a esta calle, actuando como perfecto mediador entre la fachada del siglo XVIII del Boodles Club, de Fey, y la disposición más monumental y neoclásica del Brooks's Club, ubicado enfrente. Esa fragmentación permitía también conferir simbolismo a través de la torre de oficinas, retrasando su visión considerablemente respecto de la calle principal, pero configurando un hito desde algunos puntos de la ciudad. Acompañando a la progresiva reducción de altura, la densificación de las divisiones verticales en la composición de las fachadas correspondía a la jerarquía urbana, uso y dimensión de los diferentes edificios. Las particulares esquinas achaflanadas reducen el volumen aparente de los edificios y abren la posibilidad de que existan vistas largas hacia el exterior, y vistas cruzadas entre los propios edificios, como se percibe en los reflejos. A la vez, como subrayaba Peter Smithson, "los chaflanes potencian una mayor entrada de luz al interior y al espacio peatonal inferior" (Smithson y Smithson, 2017, p. 11).

Si la desintegración en volúmenes supuso un innegable acierto en el proyecto, también lo fue la decisión de crear un nivel superior peatonal, separado del tráfico de vehículos. Así, los tres edificios se agrupan en torno a ese espacio tranquilo, un poco elevado respecto a las calles circundantes, un lugar en medio de la ciudad que propicia encuentros. Se trata de un espacio que es exterior e interior al mismo tiempo, un *espacio umbral*.

En este proyecto se ve perfectamente que ese espacio vacío, como afirmaba Peter Smithson, no es un vacío apriorístico, sino resultado de la ubicación de la forma construida. Sin embargo, al considerar, utilizar, y habitar el *space between*, consiguen la esencia del vacío con toda la belleza y ambigüedad que posee el término. No por casualidad, los Smithson escogieron para los dos primeros volúmenes de sus monografías el término *The Charged Void* y las sugerentes fotografías contrastadas de Michael Carapetian de este singular espacio habitado (Figura 5).

Así, los pórticos, las plantas bajas con vidrio y la continuidad interior del pavimento de la plaza incrementan el efecto de un espacio fluido e intenso, anclado por la pared ciega del Boodle's Club. La percepción de la escala varía continuamente a medida que nos movemos por la plaza, la cual nunca parece limitada para mantener sus vínculos con el espacio urbano que la rodea. Algunas veces la hendidura hacia el exterior es mínima, pero suficiente para ubicarse en el conjunto. Las secuencias espaciales que se generan recuerdan las pinturas holandesas de Pieter de Hoogh, que los arquitectos habían empleado para explicar la cualidad espacial del *space between*. Los Smithson definirían así la plaza elevada del Economist:

El plano de la plaza que se extiende ante el edificio Economist ofrece un espacio peatonal previo a la entrada para recomponer sensibilidades, un espacio de preparación al hecho de acceder al edificio para trabajar o realizar una visita. La ciudad queda fuera de los límites del terreno; pero a la misma se le aporta un espacio intermedio (Vidotto, 1997, p. 104).

4.2. Cielo

Las imágenes mostradas que los Smithson ofrecían en 1956 para las *Close-Houses* mostraban un cierre lateral y una flecha que nacía del patio interior dirigida hacia el cielo. La Casa del Futuro, empleando un esquema similar, parecía querer representar la conciliación de polaridades: arquitectura- paisaje; fragmento- unidad; limitado- infinito; exterior- interior. Su esquema parece una cámara que enfoca al cielo (Fernández, 2013). Los Smithson contemplan también el cielo en relación con el concepto *space between*.

La propuesta que presentaron al concurso de la *Escuela primaria en Wokingham* nacía de un esquema en forma de herradura, donde los pabellones de las aulas y las áreas de juegos se abrían al jardín. Los Smithson subrayan de esta propuesta: "es 'introvertida' (...) pero tiene amplias vistas al cielo, los árboles y el sol (...) tiene una fuerte identidad" (Vidotto, 1997, p. 74).

El proyecto era resultado de sus reflexiones sobre el "pabellón y la ruta." Por una parte, las aulas, los pabellones, son cubos de aluminio y vidrio donde los niños están en contacto visual con el paso del tiempo, con el clima y las estaciones. Por otra, la ruta, las calles o espacios de actividades, que conectan los pabellones, están cerradas lateralmente por paredes y superiormente por una cubierta transparente. Tienen, por tanto, el "cielo como techo" (Smithson y Smithson, 2001, p. 59). El dibujo que realiza Alison de este espacio solo muestra un fragmento. Se concentra en ese cielo que cubre el espacio. A través del vidrio vemos pájaros, ramas de árboles y gotas de lluvia que caen de una nube negra, la cual contrasta con las otras blancas dibujadas en primer plano (Figura 6). El dibujo contiene, en su sencillez, el paso del tiempo narrado a través del cielo y sus elementos. Presenta "el cielo en continuo cambio" (Vidotto, 1997, p. 34).

El *space between* habla al cielo...
el *space between* llena de carga ese cielo.
El cielo ha cambiado.
La respuesta a ello, por lo tanto, cambia.
(Smithson y Smithson, 2005, p. 12).

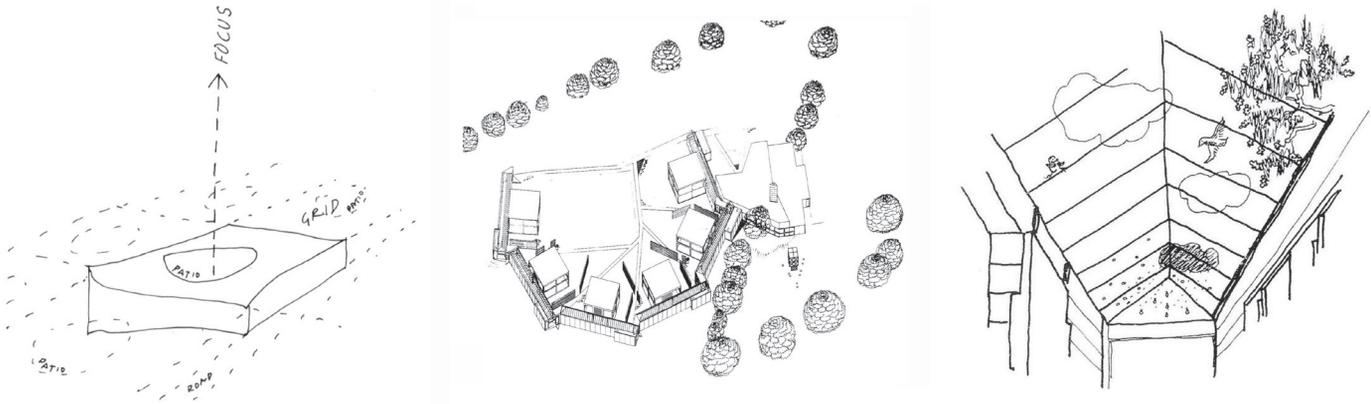


Figura 6: Alison y Peter Smithson: diagrama de “tubo vertical de aire puro privado”, de la Casa del Futuro. 1955-1956/ Alison y Peter Smithson: Escuela elemental de Wokingham. 1958. Alison Smithson: Axonométrica realizada en 1958, a la que se añadieron los árboles en 1987 y ‘croquis del techo de vidrio de ‘la calle-clase’, con dos pájaros, uno volando, el otro posándose’, 1958. Smithson & Smithson (1982, 2001)

4.3. Estratos y entramados

La primera vez que los Smithson emplearon el término *space between* fue en relación con la casa Da Vore de Louis Kahn, en un artículo llamado Kahn’s Barn (Figura 7). En él, dicen:

Las formas arquitectónicas más misteriosas y densas son las que capturan el aire vacío. El anillo de hadas, Stonehenge, las columnas verticales del templo cuyas paredes de celda han desaparecido, las chimeneas del Renacimiento inglés, el granero vacío, la casa Kahn de las columnas cuadradas de ladrillo... esas formas son de doble efecto, se concentran hacia adentro, irradian dinamismo (energía/fuerza) hacia fuera (...). Pero ¿por qué vemos la casa de Kahn de columnas de ladrillo como un granero?

¿Por qué nos pareció tan conmovedora cuando apenas se había dibujado (y no solo a nosotros)? ¿La sentíamos como un templo?... ¿el templo como vacío?... ¿el vacío como un granero? ... ¿un granero como un árbol? La casa Kahn de columnas de ladrillo era un espacio brutalista para el intelecto; no era granero, no era templo, estaba libre de la rueda estacional, libre de dioses o rituales. Un marco en el que un propietario contemplativo podría acampar cómodamente y apreciar la naturaleza y al mover sus pantallas ver las estrellas o la luna como espectáculo sin convertirse él mismo en el espectáculo de otro (Smithson y Smithson, 2017, p. 29).

Ese concepto de estructura que “captura el aire vacío”, y que constituye una nueva capa que sirve de marco y resuelve la dicotomía entre el interior y el exterior, será usado por los Smithson también en esa época. En los años setenta se había acentuado en los Smithson el interés y conocimiento sobre el clima y el cambio de las estaciones, así como la fascinación por vestir la arquitectura mediante el arte de habitar, con la utilización de capas efímeras, que llegado un momento se convertirían en permanentes en la llamada “arquitectura del entramado” (Vidotto y González, 2001).

Las celosías se superponen a los edificios generando sugerentes relaciones visuales con el entorno, a partir de su delimitación en fragmentos geométricos. También a partir de los reflejos. Son proyectos que “tratan de capas, de material y espacio que, juntas, crean lugares para la luz, la sombra, el aire y el habitar” (Smithson, 2004, p. 93).

El entramado protagonizará muchas obras de los Smithson. Con él hacían referencia a las construcciones con arriostramientos de madera de las antiguas ciudades medievales. Bajo estos proyectos de estratos, de “layers and lattices”, subyace también la idea de protección. Así, usado en Oxford por primera vez, en el St Hilda’s Collage, el entramado surge como “una protección externa para el colegio femenino” (Vidotto y González, 2001, p. 20), como una especie de *yashmak*.

La edificación no ocupa el centro del lugar sino un lugar apartado, para respetar el lugar preexistente. La cercanía de “un haya hermosa y pálida” refuerza la protección a la vez que mezcla sus ramas con el entramado, tanto en la realidad como en los reflejos que se dibujan en el vidrio. Así, el entramado genera un espacio y constituye “un elemento puente que permite la integración con el árbol ventana”, haciendo referencia a un poema de Robert Frost, (Fernández y Jiménez, 2020, p. 81), “el edificio permite pasar a las hojas entre las ramas y el aire entre ellas” (Smithson y Smithson, 2017, p. 201) (Figura 8).

Aunque creadas para este edificio, las palabras “layers and lattices” llegarán a adquirir significados diversos, a menudo en relación directa con el arbolado. En este sentido, puede servir de ejemplo el proyecto desarrollado para la Sede Central de Joseph Lucas en 1974, en Shirley, un entramado deliberadamente

El *yashmak* es un velo que cubre el rostro, pero no los ojos, de las mujeres musulmanas y sirvió de inspiración a los Smithson tras su viaje a Túnez en el verano de 1968 (Vidotto y González, 2001, p. 20).

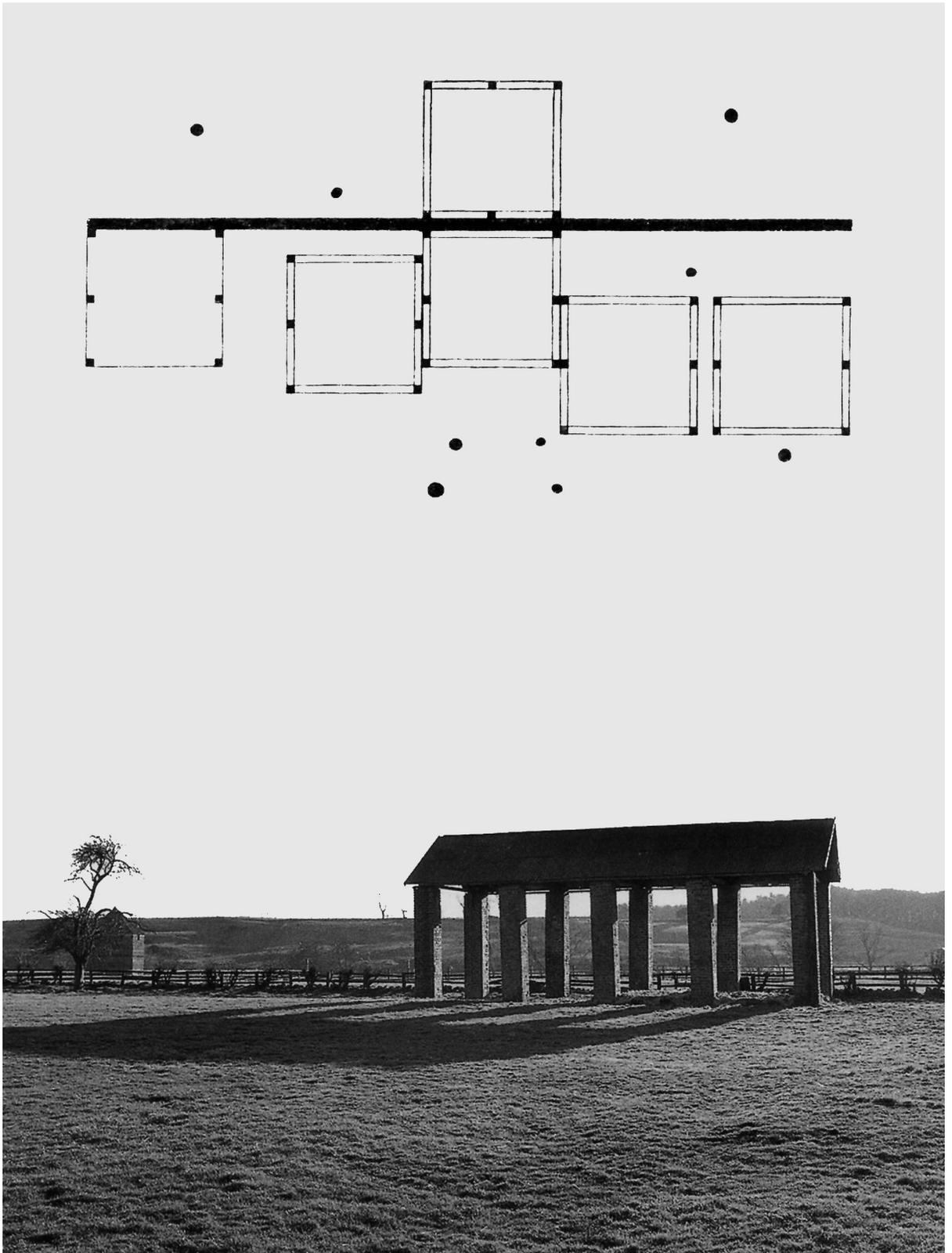


Figura 7: Louis Kahn: De Vore House, Springfield, Pennsylvania, 1954/ Granero en Low Middleton, County Durham (Peter Smithson, 1974). Smithson & Smithson (2017)

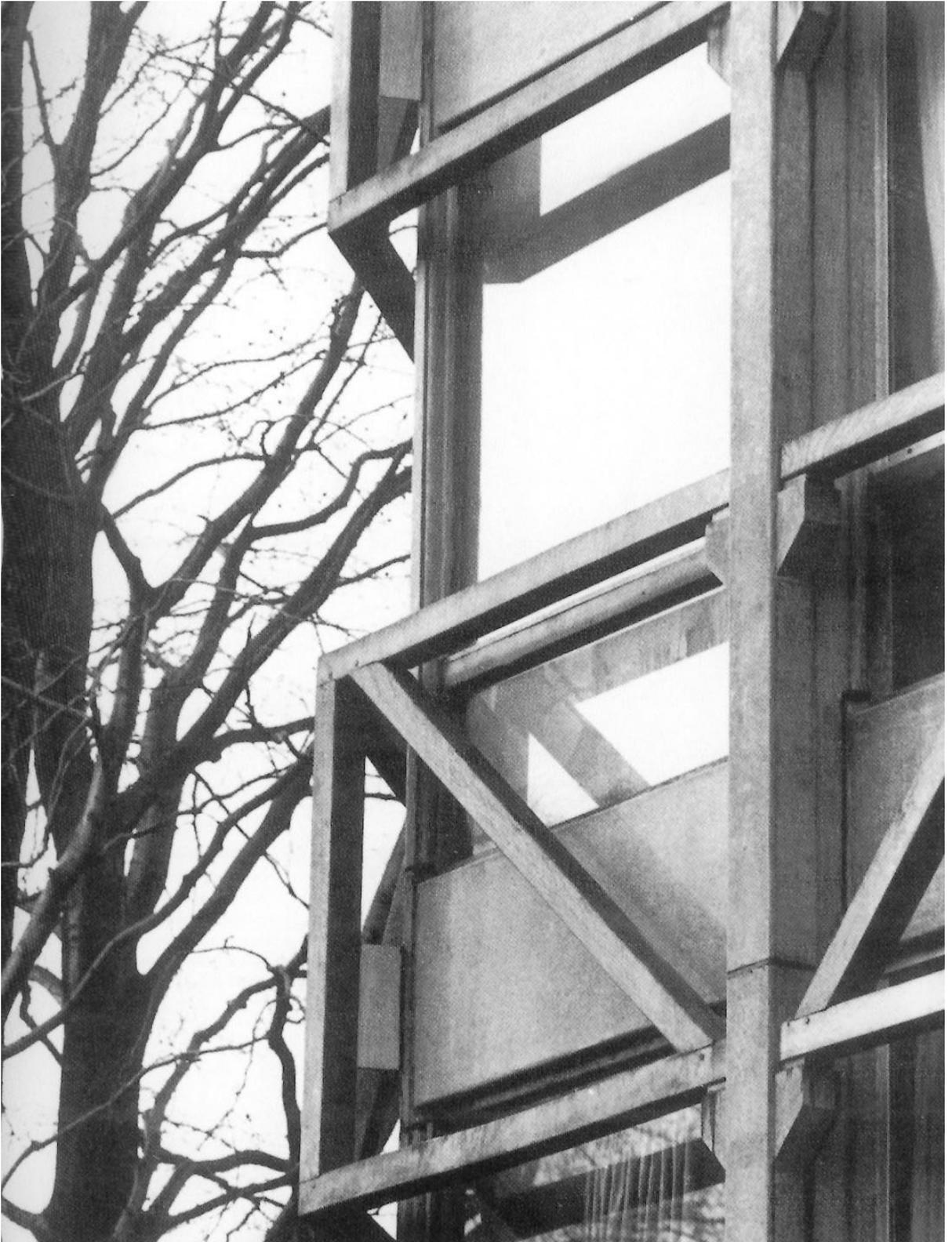


Figura 8: Alison y Peter Smithson. St. Hilda's College, 1967-1970. Garden Building, Oxford. Esquina suroeste con el haya. Smithson & Smithson (2001)

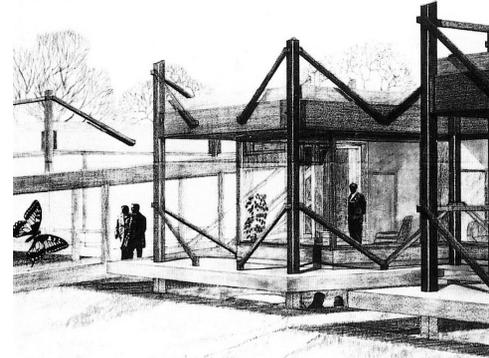
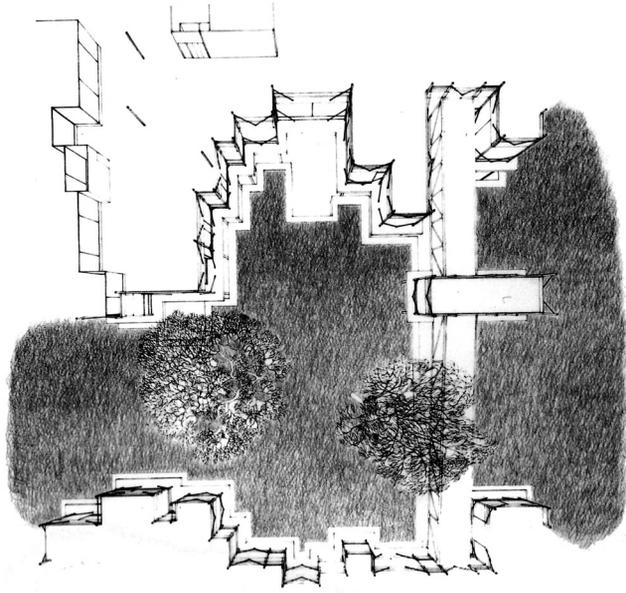


Figura 9a: Sede Central de Joseph Lucas, Shirley (1973-1974). Dibujo del espacio intermedio entre los pabellones (Alison Smithson y Lorenzo Wong) / Dibujo del entramado, "Layers of Latticed structure" (William Harrison, 1974), Smithson & Smithson (2001, 2017)

óptico de piezas lineales, con el que los autores generan estratos entre los que tiene cabida el *espacio intermedio*: un espacio para el arte de habitar, para la ilusión y la actividad. Las oficinas se despliegan de forma fragmentada en pabellones que asumen, con su intrincada geometría, las posiciones de los árboles de gran porte preexistentes. La arquitectura se retranquea y escalona como "si danzara majestuosamente con los árboles" (Vidotto, 1997, p. 144), asegurando la conexión con el lugar. Los pabellones son cohesionados por la "ruta" y se dispersan en el territorio pretendiendo apropiarse de los árboles. Desaparecen ópticamente tras los entramados que lo configuran. El proyecto se nutre del paisaje autóctono, de los vínculos entre arquitectura y naturaleza propios del pintoresquismo. También de ciertas referencias personales de los Smithson durante aquellos años, como la Villa de Katsura (1616-1660) que visitaron en 1960, "en la relación con el plano del suelo" (Casino, 2017, p. 351) y especialmente en la ocupación del *espacio intermedio*: esa organización secuencial de la arquitectura tradicional mediante la generación de espacios que son interior y exterior simultáneamente. Alison y Peter Smithson (2017) explican:

En Japón, los objetos en el vacío están deliberadamente apartados, únicamente destinados a santuarios y templos (...) para los complejos de vivienda, incluso para aquellas tan grandes como el Palacio Imperial de Kyoto, está el espacio continuo. Los edificios se han distribuido deliberadamente para modular el espacio intermedio- el espacio intermedio exterior se hace espacialmente reconocible organizado como el espacio interior de los edificios (p. 23).

Así, en ese viaje a Japón, el arquitecto fotografiaría a Alison Smithson en Kyoto y subrayaría el concepto asimilado escribiendo en el pie de foto "outside-inside, inside-outside, Kyoto. Alison Smithson en el *space between*" (Smithson, 2017, p. 25) (Figura 9a y 9b).

4.4. Árboles

En 1947 Peter Smithson realizó un viaje con Ronald Simpson a Escandinavia, antes de finalizar la carrera, con la intención de conocer la obra de Asplund. Pero el verdadero descubrimiento de ese viaje fueron los paisajes artificiales de Lewerentz en el Cementerio de Malmö. Posteriormente, en 1980, Peter volvió con Alison a visitar la obra de Lewerentz, prestando especial atención a las columnas y los árboles de su Capilla de la Resurrección. Denominaron su lenguaje "the growth and the built", explicando: "un bosque de troncos de columnas truncados, algunos que siguen en crecimiento, algunos que se convierten en edificios (...). La luz varía a medida que nos movemos a través y alrededor de esta parte-construida, parte-de-bosque-aún-creciendo" (Smithson y Smithson, 2017, p. 121).

En sus últimas obras del entramado, el árbol mismo se convierte en el material silencioso con el que hacer la arquitectura. "El espacio no solo se protege con él, sino que es conformado por él" (Fernández y Jiménez, 2020, p. 80). El diseñador y arquitecto alemán Stefan Weberka participó de los encuentros del Team X durante los años sesenta y setenta. Allí entabló amistad con los Smithson y los puso en contacto con Axel Bruchhäuser, un importante mecenas de muebles y arquitectura, quien



Figura 9b: Outside-Inside, inside-outside, Kyoto. Alison Smithson en el space between (Peter Smithson, 1960). Smithson & Smithson (2001, 2017)

le encargó varias obras durante los años noventa. En estas obras “exploraron todo un nuevo modo de hacer” (Smithson, 2004, p. 46), un lenguaje que Peter confiesa que fue iniciado por Alison y después él trató de desarrollar.

Ese lenguaje se fue experimentando a lo largo de dieciséis años (1986-2002) en la Hexenhouse, en la que desarrollaron una serie de intervenciones dirigidas a mejorar la relación de la arquitectura con el entorno en el que se insertaba. Se trataba de “una casa a lo Hansel y Gretel” escondida entre los árboles, en una ladera en las cercanías de la ciudad barroca de Bad Karlshafen, y permite ver el río Weser en uno de sus recodos (Smithson y Smithson, 2001, p. 552). Era un sencillo edificio de planta rectangular con una sólida base de piedra, rematada por una cubierta a dos aguas de fuerte pendiente y dos fachadas convencionales de entramado de madera.

Para responder al deseo de Axel de poder experimentar el entorno desde la sala de estar, comenzaron desarrollando un porche en el lado suroeste de la casa que sustituía al hueco existente, generando un espacio de transición que permitiría diferentes usos. La variedad de marcos empleados llama la atención: las dos puertas originales, incluidas *as found*, oscurecían la vista con su denso armazón, y contrastaban con los grandes cristales que intensificaban la percepción del río y con la nueva estructura de madera, resuelta como si fuera “una parte construida del bosque” (Vidotto, 1997, p. 204). De esta manera, el porche prolongaba al exterior el modo de vivir de los dos habitantes, acomodándolo al ritmo de las estaciones:

Ya estén los árboles y el porche sin hojas, o los árboles y el porche con el dibujo de las hojas; es un lugar brillante cuando hay nieve, cuando hay sol; un lugar de conexión cuando hay lluvia, cuando hay viento (Smithson y Smithson, 2001, p. 552).

Así, pretendiendo potenciar esa sintonía con el lugar, otras muchas intervenciones siguieron al desarrollo de este porche, adhiriendo nuevas capas de aire. En 1989, diseñaron la ventana a la orilla del río, en voladizo, en el límite entre interior y exterior, generando un nuevo estrato cuyo aspecto escalonado configuraba un cómodo nicho con el pavimento elevado y dos asientos laterales a dos alturas, de modo que “Axel y su gato pudieran encontrar sus miradas al mismo nivel” (Van den Heuvel y Risselada, 2007, p. 260). Se ejecutó después, en 1998, el porche de entrada proporcionando nuevamente un espacio de tránsito que dialogaba con el paisaje circundante y recordaba, en su formalización, los troncos con ramas a su alrededor.

Posteriormente se prolongó el porche inicial, a partir de tres de los antiguos huecos, constituyendo una auténtica veranda que presenta en sus entramados arbóreos una nueva piel para el sólido muro preexistente (Figura 10a y 10b). También se añadió el mirador del dormitorio de Axel, en la planta superior, cuya carpintería dialogaba con las celosías interiores de armarios y mamparas (Smithson y Unglaub, 1999). Estas múltiples prolongaciones hacia el exterior se pueden percibir como una fusión entre las tradiciones románticas alemanas e inglesas: “de la figura solitaria que contempla la naturaleza en profundidad, a la de la arquitectura como intermediaria entre el hombre y la naturaleza” (Crisnon, 2018, p. 110).

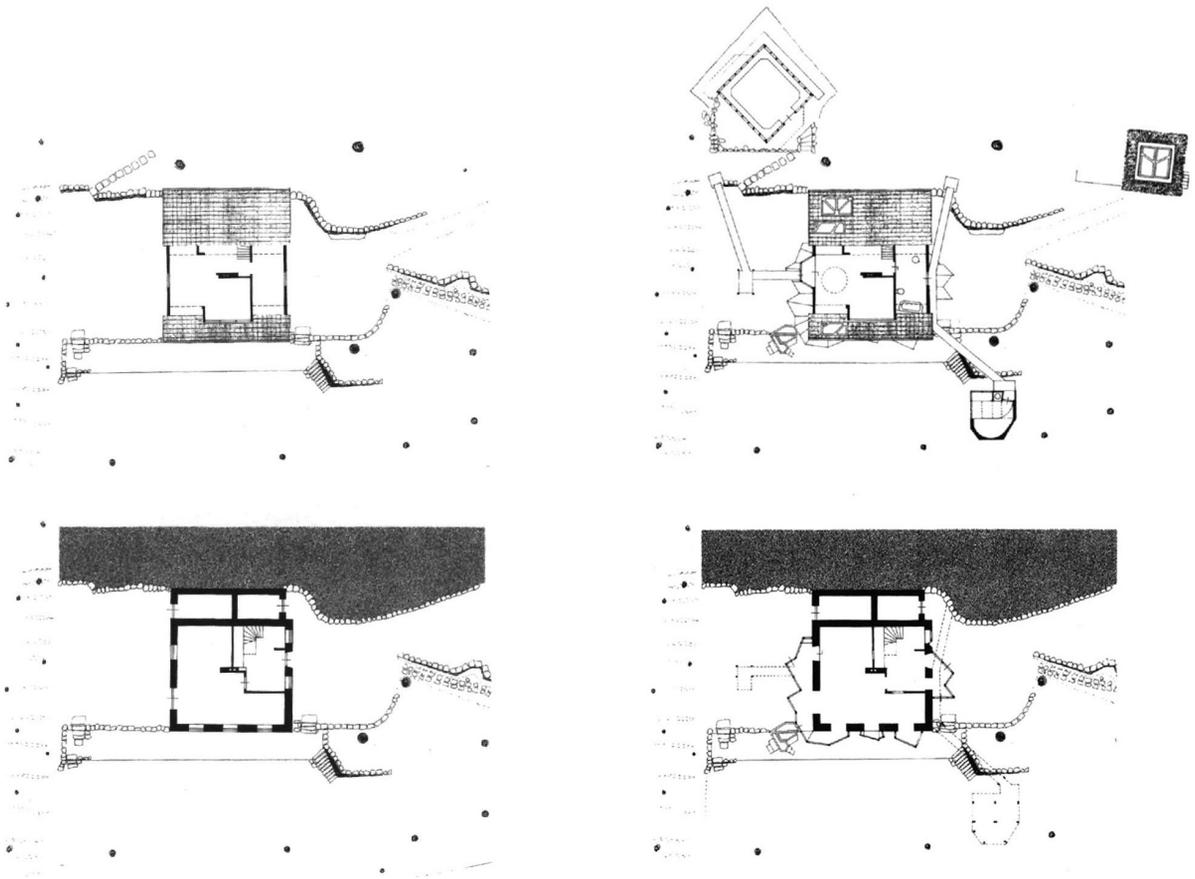


Figura 10a: Alison y Peter Smithson, Hexenhaus para Axel y Karlche, Bad Karlshafen (1986-2002). Estado inicial y final en planta baja y primera
Van den Heuvel, Dirk y Max Risselada (2007)

Además de estas intervenciones en el perímetro de la vivienda, se ejecutaron una serie de "agujeros" interiores para crear conexiones verticales y laterales, introduciendo nuevos vínculos entre los espacios que también se prolongaban hacia el exterior, enriqueciéndose así con una luz matizada por estratos, y buscando la cualidad del *espacio intermedio* que la pintura holandesa de Pieter de Hoogh les había enseñado.

También se desarrollaron diversos pabellones que extendían aún más el espacio de la vivienda hacia el bosque. El primero, el Hexebesentraum, construido en 1996 en la parte baja de la ladera, hacía referencia a los observatorios locales de la zona, levantándose sobre grandes pilotes de madera. Una pasarela abierta que arranca de la primera planta da acceso a esa pequeña habitación entre los árboles, que aloja a Axel en búsqueda de intimidad y paz. El volumen permite abiertamente la vista del río, pero también se abre parcialmente en suelo, techo y pared, provocando en sus reflejos y transparencias un singular *espacio intermedio*. Un año después, Peter construyó el Pabellón de Té en la parte baja del lugar. A partir de una estructura de madera y una cubierta inclinada de paja con un hueco central, generó un espacio sencillo de atractiva ambigüedad que parece aludir al "granero-templo" de Kahn. Por último, en el 2001, levantó el Pabellón del Farol, al que se llegaba desde la vivienda por una pasarela que salía de la habitación y se detenía a mitad de camino en una plataforma de observación. El pabellón, de planta cuadrada, fue realizado con montantes y vigas equidistantes y cubierto por un plano inclinado de vidrio que seguía el descenso de la pradera. Constituyendo un excepcional escenario entre los árboles, su radical apertura contrasta con los fragmentos enmarcados desde los que se podía experimentar la Hexenhaus.



Figura 10b: Porche inicial al suroeste ampliado/ Vista de la Hexebesensraum y su reflejo en el porche ampliado. Van den Heuvel, Dirk y Max Risselada (2007)



Figura 11: Looking in, looking out: Janus thoughts for Siena (Soraya Smithson, 1984). Smithson & Smithson (2001)

Los arquitectos habían invertido radicalmente la relación de la vivienda con el bosque que la rodea: “de una casa introvertida, de gruesas paredes, la Hexenhaus pasó a ser una extensión del bosque, y el bosque, un espacio más de la casa” (Bach, 2020, párr. 7). Aunque la estructura original de la vivienda es perfectamente reconocible, la casa fue transformándose con esas pequeñas intervenciones hasta lograr modificar por completo su funcionamiento. Sus nuevos porches y verandas, las ventanas prolongadas hacia el exterior, la inclusión de nuevos recorridos, puentes, pasarelas, miradores, cobertizos y pabellones son producto de sus reflexiones sobre el *espacio intermedio*. Conjuntamente percibimos la huella de Kahn y su “cobertizo” que atrapa el aire vacío. También resuena el eco de Lewerentz en el uso de estratos: capas formadas por los árboles del bosque, otras por los árboles construidos que conforman la casa:

Si todas las fachadas son, como lo fueron, generadas por la naturaleza del espacio intermedio, entonces la cubierta debe responder al cambio que aquel genera en el cielo (...). Por ejemplo, en la Hexenhaus, la carga que el espacio intermedio traslada al cielo proviene del confinamiento de ramas de árboles que rodea y cubre totalmente la casa (Smithson & Smithson, 2001, pp. 40-41).

5. Conclusiones

El *space between* como respuesta a lo específico

Como explicaba Alison en relación con ese primer porche que realizaron para la Hexenhaus, que había servido de base para el resto de las intervenciones que desarrollaron en la vivienda, se había generado una nueva capa de aire, un *espacio intermedio*, que partía del conocimiento preciso de los habitantes y la búsqueda de su conexión con un lugar específico:

La arquitectura de este pequeño porche surgió de prestar atención a un hombre y su gato. El pórtico se puede leer como un ejemplo de un método mediante el cual un pequeño cambio físico, una capa de aire adherida a una fábrica existente, puede provocar una delicada sintonía de la relación de las personas con el lugar (Smithson, 2001, p. 552).

En enero de 1984 Soraya Smithson, la hija pequeña de los arquitectos, fotografía a su padre como a *Janus*, dios mitológico del umbral, para representar la ambigüedad entre el dentro y el fuera, “la mirada al interior y la mirada al exterior” (Figura 11). Aunque realizada para simbolizar la nueva sección que ofrecían para el antiguo hospital de Santa María de la Scala en Siena, con una fachada dirigida al campo y otra a la ciudad, la imagen parece idónea para sintetizar el concepto de *espacio intermedio*,

como lugar ambivalente en el que las tendencias contrarias encuentran equilibrio y que corresponde asimismo a la naturaleza ambivalente del hombre.

Reflexionar sobre los límites, disolverlos, darles espesor, trabajar sus matices, atrapar con ellos el aire, el vacío, y generar un espacio que permite vivir, mirar hacia dentro y hacia fuera -como señala la fotografía de Peter-, de igual manera que el hombre "respira dentro y fuera" como afirmaría Aldo van Eyck (en Ligtelijn y Strauven, 2008, p. 202).

Las reflexiones de los Smithson sobre ese *espacio intermedio*, que es dentro y fuera a la vez, despertó en su momento el interés de otros muchos arquitectos en el concepto, y aún sigue haciéndolo. Si bien la vigencia de su pensamiento sería objeto de otro estudio, cabe señalar que su huella se manifiesta en los espacios intersticiales de naturaleza ambivalente que podemos observar en la obra de Enric Miralles, Steven Holl, Toyo Ito, Sou Fujimoto, Álvaro Siza o Lacaton y Vassal, por citar algunos. También su objetivo de humanizar la arquitectura ha tenido múltiples seguidores y, aún hoy, debe servirnos de motivo de reflexión.

A través del vacío, del cielo, de los estratos y entramados, de los árboles, observamos como el *space between* enriqueció la arquitectura de los Smithson para atender a cada persona y a cada lugar de forma precisa y así, como perseguían desde sus primeras reflexiones, ofrecer respuestas a lo específico:

Lo que tratamos de ofrecer es un urbanismo donde lo específico surge del "space between" y los proyectos, por lo tanto, han de ser vistos a la luz de esta ambición (Smithson y Smithson, 2005, p. 12).

6. Agradecimientos

Agradezco a Igor Fracalossi y Magdalena Sierra la organización del Simposio Internacional Entre Van Eycks y Smithson en octubre de 2020, del que surgió este escrito, así como a Luis Gil Guinea, Alejandro Campos Uribe y Débora Domingo Calabuig, por las interesantes conversaciones que en el encuentro surgieron.

Conflict of Interests. The author declare no conflict of interests.

© Copyright: Nieves Fernández-Villalobos, 2024.

© Copyright of the edition: *Estoa*, 2024.

7. Referencias bibliográficas

- Bach, Anna y Eugeni (20 de enero de 2015). El edificio favorito de ... Anna y Eugeni Bach. *Cajón de arquitecto*. <https://cajondearquitecto.com/2015/01/20/el-edificio-favorito-de-anna-eugeni-bach/> .
- Casino, D. (2017). *Ground Notations: Estrategias de enraizamiento en la obra de Alison y Peter Smithson* [Tesis, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.47802>
- Crinson, M. (2018). *Alison and Peter Smithson*. Swindon.
- Cullen, G. (1968). Los edificios del Economist, *Cuadernos-Summa Nueva Visión*, 14: Alison y Peter Smithson: Ideas y Realizaciones, 12-27. 1ª ed. en: Cullen, G. (1965). The Economist Buildings, St James's, The Architectural Review, vol 137 (819), 114-124.
- Fernández, N. (2013). *Utopías Domésticas. De la Casa del Futuro a la Casa de Hoy*. Fundación Caja de Arquitectos.
- Fernández, N. (2014). La influencia de Nigel Henderson en la actitud crítica de Alison y Peter Smithson. En S. Colmenares y F. Soriano (eds.) *Critic All. I International Conference on Architectural Design & Criticism* (397-407). Universidad Politécnica de Madrid.
- Fernández, N. y Jiménez, A. (octubre 2020). The Tree in Alison and Peter Smithson's Architecture. *VLC arquitectura*. 7 (2), 59-89. <https://doi.org/10.4995/vlc.2020.11862>
- Heidegger, M. (1994). *Conferencias y escritos*. Ediciones del Serbal.
- Lewis, D. (1970). The Valley Section. Patrick Guedes. *La ciudad: Problemas de diseño y estructura*. Gustavo Gili.
- Ligtelijn, V. y Strauven, F. (Eds.) (2008). *Aldo van Eyck. Writings, Collected articles and other writings 1947- 1998*. Sun Publishers.
- Risselada, M. y Van den Heuvel, D. (Eds.) (2005). *Team 10. 1953-81, in search of a Utopia of the present*. Nai Publishers.
- Smithson, A. (Ed.) (1991). *Team 10: Meetings: 1953-1984*. Rizzoli.
- Smithson, A. & Smithson, P. (1982). *The Shift. Architectural Monographs 7*. London Academy.
- Smithson, A. & Smithson, P. (1990). El "según se encuentra" y "lo encontrado". En D. Robbins (Ed.). *El Independent Group: La postguerra Británica y La estética de la Abundancia*. IVAM Instituto Valenciano de Arte Moderno.
- Smithson, P. y Unglaub, K. (1999). *Flying Furniture*. Verlag der Buchhandlung Walther König.
- Smithson, P. (2001). Desde arriba y hacia arriba. En: St. Hilda's College, Oxford: La arquitectura del entramado. *Arquitecturas Silenciosas 1*. COAM y Fomento, 40-41.
- Smithson, A. & Smithson, P. (2001). *The Charged Void. Architecture*. Monacelli Press.
- Smithson, A. & Smithson, P. (2005). *The Charged Void. Urbanism*. Monacelli Press.
- Smithson, A. & Smithson, P. (2017). *The Space Between*. Verlag der Buchhandlung Walter König.
- Smithson, P. (2004). *Conversaciones con estudiantes*. Gustavo Gili.
- Van den Heuvel, D. y Risselada, M. (Eds.) (2004). *Alison and Peter Smithson. From the House of the Future to a House of Today*. 010 Publishers.
- Van den Heuvel, D. y Risselada, M. (Eds.) (2007). *Alison and Peter Smithson. De la Casa del Futuro a la Casa de Hoy*. Polígrafa.
- Vidotto, M. (1997). *Alison + Peter Smithson. Obras y Proyectos*. Gustavo Gili.
- Vidotto, M. y González, A. (Eds.) (2001). *Arquitecturas silenciosas: Vol. 1, St. Hilda's College, Oxford: La arquitectura del entramado: Alison & Peter Smithson*. COAM.
- Wals, V. (2001). *Nigel Henderson: Parallel of life and art*. Thames and Hudson.
- Woods, S. (1970). What U can do. *Architecture at Rice 27*. Houston.



Sound and space as compositional tools: using the reverberation of a basilica as part of a musical composition

Sonido y espacio como herramientas compositivas musicales: el uso de la reverberación de una basílica como parte de una composición musical

JUAN PÉREZ MORA BOWEN

Universidad San Francisco de Quito, Ecuador
infoarqmb@gmail.com

NICOLÁS FERNÁNDEZ PÉREZ

Universidad San Francisco de Quito y Universidad de las Américas, Ecuador
sonicopro@gmail.com

RESUMEN Compositores clásicos como Wagner, Mahler, Handel y Debussy, entre otros, identificaron que la acústica del espacio afectaba a sus obras durante su ejecución, entonces hicieron arreglos intuitivos en ellas para que se ajustaran al espacio de presentación. Por otro lado, compositores contemporáneos como Pauline Oliveros, John Butcher, y Paul Bavister, producen obras *específicas del sitio*, obras que incluyen al sonido del lugar como parte de ellas. Este proyecto usa la *estimulación del sitio* como metodología para extraer la reverberación de la Basílica del Voto Nacional, una iglesia neogótica en Quito, Ecuador, para producir una obra específica de sitio: *Composición para Cuarteto de Jazz y para Basílica*. El propósito de esta investigación es, no solamente utilizar las cualidades sonoras del espacio como herramientas de composición musical, sino proponer una manera más amigable y cotidiana para aprender, como lo es el escuchar música.

ABSTRACT Classical composers such as Wagner, Mahler, Handel, and Debussy, among others, noticed that a space's acoustic qualities affected their compositions, so they made intuitive arrangements to their performances to suit the space. Some contemporary musicians, on the other hand, incorporate those sonic characteristics as part of their composition. Pauline Oliveros, John Butcher, and Paul Bavister are some composers who produce site-specific works, compositions that include the site's sound as part of their sound works. This project proposes site stimulation as a methodology to extract Basilica del Voto Nacional's reverberation, a neo-gothic church in Quito, Ecuador, to produce a site-specific sound work: *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica*. This research aims not only to use spatial sonic qualities for music composition but also to propose a friendly, day-to-day activity, such as listening to music, as a learning method to acknowledge spatial sound phenomena.

Received: 14/03/2024
Revised: 13/06/2024
Accepted: 17/06/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE arquitectura, arte sonoro, específico del sitio, reverberación, música espacial

KEYWORDS architecture, reverberation, site-specific, sound art, spatial music



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Pérez Mora Bowen, J. & Fernández Pérez, N. (2024). Sound and space as compositional tools: using the reverberation of a basilica as part of a musical composition. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 31-42. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a02>

1. Introduction

To move from making a musical object or work to the construction of environmentally and architecturally active “music” entails a compositional and performative shift, for such work incorporates the complexity of acoustical events informed by the presence of a broader set of terms (LaBelle, 2015).

In this research, architecture and music are engaged simultaneously to produce a spatial/sonic composition aiming to deliver an experiential understanding of space and sound. Listeners are meant to perceive the emotive impact of spatial sounds as they experience the musical arrangement, *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica*. As the title of the spatial/sound composition suggests, the music arrangement is not only for a jazz quartet but also for a building: the Basilica del Voto Nacional in Quito, Ecuador. How can a building be part of a music composition? Each building, because of its form, materiality, and scale, has a certain sound to it: its *sound print*. Like a fingerprint, each structure's sound print is unique. This investigation proposes to use the site's sound print, or its reverberation, an acoustic property, as a compositional tool. According to Peter Lennox (2009), *spatial music* is a musical approach that adopts spatial acoustic qualities in its creation, which is what this research proposes.

First, it must be clarified that, throughout history, spatial sonic attributes have been almost imperceptible for ordinary listeners and have been difficult to comprehend; consequently, the purpose of including one as part of a sound work is to make it more obvious, and thus easier for a broader audience to assimilate and understand. On the other hand, composers are different from ordinary listeners and have perceived these almost imperceptible sonic attributes for a long time; in fact, they have had to intuitively adapt their compositions to the performance space because of them. Dorothea Baumann (2011) argues that composers from the eighteenth and nineteenth centuries, such as Weber, Berlioz, Wagner, and Mahler, keenly analyzed the acoustics of the room they were going to play in beforehand and left comments to their musicians about how to play in the specific hall where they had a performance. Other composers, such as Beethoven, Schumann, and Hindemith, left fewer playing comments.

Baumann (2011) states that even in earlier times, music composers intuitively acknowledged the spatial qualities of their performance (although there was no technical understanding of acoustics until the nineteenth century). Guillaume Dufay's motet *Nuper Rosarum Flores* (1436), written for the consecration of Santa Maria del Fiore in Florence, was composed to acknowledge the church's reverberation. Dufay wrote slow choir passages, engaging with the church's sonic quality (a strategy also used for this project's composition), and fast duos with dissonant phrases, which barely stimulated the dome acoustically. According to Slavomir Horinka (2018), in *Glory to God*, from Handel's *Messiah* (1742), a much larger space is perceived due to the arrangement of the trumpet's dynamics inside the

performance space. Actually, throughout Handel's life, the size of the ensemble had to be adapted to the size of the performance space to deliver the musical experience he wanted for the audience (Baumann, 2011). Finally, in Claude Debussy's *Prelude a l'apres-midi d'un faune* (1894), as the flute solo builds with the joining of oboes, clarinets, and the French horn, the space begins to resonate more and more (Horinka, 2018). The fusion of sound and space may have happened accidentally, but as soon as this phenomenon was noticed, it was used creatively.

This research aims to make reverberation obvious, not only to musicians and composers but to a broader audience, not by adapting a piece to a room but by using the space's emotive sonic qualities in the compositional process. This required a site with an obvious and long reverberation from which to extract a sound print to compose the spatial music piece. The building chosen was the Basilica del Voto Nacional in Quito, Ecuador, which, because of its scale, materiality, and geometrical form, has an evident sound print.

Site

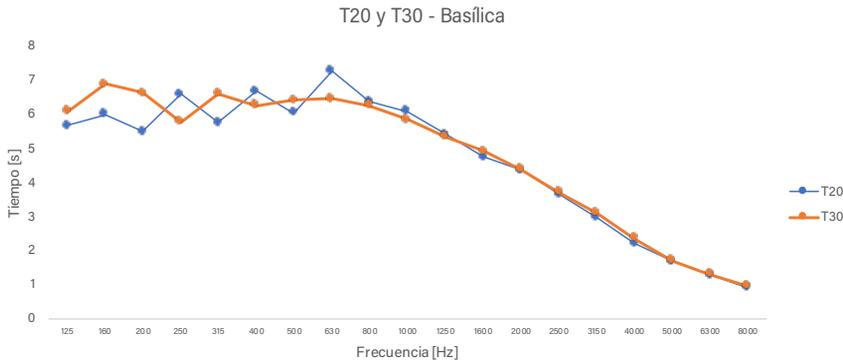
According to Ortiz Crespo (2004), the Basilica del Voto Nacional was designed by the French architect Emilio Tarlier and constructed by architects Francisco Schmidt, P. Pedro Bruening, Francisco Durini C., and Virgilio Flores and engineers Antonio Navarro and Galo Pazmiño. It is located on a hill called San Juan in Quito, between the streets of Carchi, Venezuela, and García Moreno, and is the city's only example of the Neo-Gothic style. Its ground plan design, inspired by the Bourges Cathedral in Spain, is based on a Gothic cross. It was designed from 1890–1896; construction began in 1883 and ended in 1988. Initially, it was supposed to be built in stone, but over the years, due to increases in the price of material and labor price increases over the years, it was constructed with reinforced concrete, cement, and prefabricated elements, which were later covered with stone.

In terms of design, the Basilica del Voto Nacional is a large building with three naves; it is one hundred meters long, thirty-four meters wide, and seventy-five meters high at the crossing. Its ceilings have Gothic vaults. As mentioned before, it consists of exposed stones, reinforced concrete, and cement. Finally, part of the basilica's interior walls and ceilings are covered with sculpted wooden and stone ornaments (Ortiz Crespo, 2004). These characteristics make this site a great example of a building rich in materiality, form, and scale, characteristics that also motivate richness in sound (Figure 1).

The Basilica del Voto Nacional's sound print is renowned, which differentiates it from the other important churches in Quito. Its reverberation time (RT60) is 6.2 seconds. This measurement (Figure 2) was determined through the recordings made by the project's acoustic engineer. The methodology section will explain how the measurement was made.

Figure 1: Basilica del Voto Nacional, Quito, Ecuador. The materials of the site are mainly stone and cement, it has high Gothic vaults, and it is large in scale: all qualities of a highly reverberant building





Average	Reverberation Time	Frequency [Hz]																		
		125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
	T20 [s]	5.67	6	5.5	6.59	5.75	6.67	6.04	7.27	6.36	6.08	5.41	4.75	4.35	3.65	2.97	2.22	1.68	1.3	0.91
	T30 [s]	6.09	6.9	6.64	5.79	6.6	6.25	6.41	6.45	6.25	5.85	5.34	4.93	4.38	3.72	3.1	2.35	1.71	1.3	0.96

Figure 2: Basílica del Voto Nacional's Reverberation: 6.2 seconds

The site's long reverberation can be explained through its materials, form, and, mainly, its scale. On the one hand, the Basílica del Voto Nacional is covered with reflective materials (for example, concrete, plaster, glass, and marble. Absorbing materials would be carpet, glass wool, and Helmholtz resonators; Augoyard & Torgue, 2005). On the other hand, its form and scale motivate longer trajectories for reflected sound events, producing a longer reverberation as a result. A long reverberation has to do with sound propagation. Sound, like light, travels in every direction, in indirect paths, and in a spherical way, reflecting off a building's floor, walls, and ceiling. This means that in large buildings with irregular interior geometry, like the Basílica del Voto Nacional, it will take longer for a sound to reach a surface and bounce back to its source or the listener; consequently, it will take longer for it to dissipate (Augoyard & Torgue, 2005). In other words, the site's physical spatial characteristics (form, materiality, and scale) produce a long reverberation time.

Now that it is clear why, in general terms, the basilica's reverberation is evident, it is also understandable why its aural qualities were chosen for a sound and spatial composition. It was necessary to extract the site's sound print using a method called *site stimulation*, which is described in the next section, to use it.

2. Methods. Quantitative methodology

2.1. Bringing to light the aural properties of Basílica del Voto Nacional

Site stimulation aims to bring to light the site's sound print by sonically interacting with it. A sine sweep, an audio signal that contains every audible frequency (from 20 Hz to 20,000 Hz), was reproduced inside the building to stimulate the site. An omnidirectional full-range loudspeaker was used for this purpose. The particularity of this speaker is that it emits sound spherically, stimulating every surface of the room and in all directions (Figure 3). After the sine sweep had been reproduced and recorded, it was possible to obtain the site's acoustic *impulse response* (IR) for every audible frequency (in the sine sweep). The IR is the digital audio representation of the interior's acoustic characteristics (reverberation) minus the actual sound used to determine those characteristics (sine sweep). In other words, the product of this site's stimulation process is the specific room IR of the Basílica del Voto Nacional, or the digital audio representation of the site's reverberation. As said before, the site's sonic attributes depend on the acoustic properties of each surface material, the dimensions of the building (scale), and the geometry of the space, characteristics which, in the case of this site, motivate a long reverberation time.

The sound print of the building was extracted by capturing the sine sweep through several microphone arrays, such as mono, stereo, 5.1 surround, and Ambisonics setups (Figure 4). The microphone setups were connected to a digital audio interface, which was connected to a computer to digitalize the audio signals. These signals were recorded in a digital audio workstation (DAW), Pro Tools, for later processing. After the files were processed and transformed into acoustic impulse responses (deconvolution), they were ready to be used creatively in the compositional process.

2.2. Convolution process

The convolution process consists of combining the audio information from two sources:

1. The performed and reproduced musical composition (.mp3, .wav, or any other audio file), and;
2. The captured acoustic impulse response (IR), or the sound print of the site.

In technical terms, convolution consists of multiplying the frequency spectra of two audio sources: 1) the input signal (a dry or anechoic audio signal), which in the case of this research is a musical composition, and 2) an acoustic impulse response (IR), which is the space's aural qualities, or its unique reverberation. By doing this, frequencies shared between the two sources are accentuated, while those not shared are attenuated.

Through this procedure, the acoustic characteristics of a room will be printed into the input signal (musical composition) and interact with it, forming a spatial-aural musical composition.

It must be remembered that the general aim of this project is to use the space's reverberation as another compositional tool besides harmony, melody, and rhythm. So, although the reverberation of the Basilica del Voto Nacional was technically added to the spatial/sound composition at the end of the procedure, the site's reverberation was acknowledged in the composition's early stage.

Finally, a *sound level meter/acoustic analyzer* was used to measure the site's reverberation time (RT60) (Figure 5). This method is like the impulse response (IR) capturing method, except the audio signal emitted is called *pink noise* (not a sine sweep). The difference is that when the signal reproduction starts, all the frequencies (20 Hz–20,000 Hz) are reproduced at the same time and the same average level (not in order, from the lowest to highest frequency, as in a sine sweep), and these audio signals abruptly stop. The remaining sounds (after the pink noise is no longer emitted) are the acoustic reflections interacting with the room and decaying into silence. The time it takes for those acoustic waves to decay by 60 decibels (dB) is the RT60, which is the common specification for calculating the reverberation time. The average RT 60 of all the audible frequencies for the Basilica del Voto Nacional is 6.2 seconds.

Figure 3: Omni/directional full range loudspeaker: emits sound in a spherical way, stimulating every surface of the room and in all directions





Figure 4: Microphone arrays: Mono, Stereo, 5.1 Surround and Ambisonics setups

2.3. Equipment

The equipment used comprised the following:

- A laptop (MacBook Pro 15") and software (Pro Tools HD)
- Audio Interface: Focusrite Saffire Pro 40: Eight microphone preamp Firewire/Thunderbolt.
- Two Neumann KM184 cardioid small diaphragm condenser microphones (matched pair) for stereo recording.
- Five Senal SCI-3212 small diaphragm condenser microphones with interchangeable omnidirectional cardioid and super-cardioid capsules for
- 5.1 surround recording.
- An omnidirectional, high-power, full-range loudspeaker.
- An NTi Audio XL2 sound level meter and acoustic analyzer.

Once the site's sound print was recorded, stored, and transformed into acoustic impulse responses, it was analyzed in terms of its side effects (expressive qualities), which were later acknowledged while composing the musical work. When the spatial/sound composition was finished, an audio file was created, which the reader should listen to as part of this article (the time for this will be specified later).

3. Results. Literary review

3.1. Expanded field, site-specific, and relational aesthetics

The idea of writing a music composition for a jazz quartet and a specific building was influenced by three concepts used and developed during the second half of the twentieth century: *expanded field*, *site specificity*, and *relational aesthetics*. These concepts have influenced the development of sound art, situated compositions, and spatial music. As LaBelle (2015) says, sound artists tried to broaden the understanding of music and criticize its traditional approach by introducing contextual sounds. John Cage's iconic *4'33"* and many later sound works represent a shift from traditional music (harmony, melody, and rhythm) to sound (as an environmental phenomenon) (LaBelle, 2015). Simultaneously, situated compositions and spatial music composers began to use "space as a direct musical

parameter" (Lennox, 2009, p. 4). Before presenting *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica*, this article will explain how these three concepts, expanded field, site-specificity, and relational aesthetics, were applied to the different art practices mentioned, practices which inspired and developed the idea behind composing with spatial sound phenomena.

3.2. Expanded field

In 1983, Rosalind Krauss introduced the notion of *expanded field*, a concept where artwork (sculptures in her text) embraces its context and *absorbs it* to develop a new reading of both artwork and context as a whole. Krauss (1983) suggested a practice involving landscape and sculpture, where the sculpture embraced the landscape to complete the experience/idea, or landscape and architecture, where the built space embraced the landscape. She was interested in a product that "is not dictated by the conditions of a particular medium" (Krauss, 1983, p. 41) but on its "outer limits." According to Krauss (1983), the study of a specific discipline is enriched by studying others. This project, and many other sound art projects, proposes a practice that involves not landscape and sculpture or landscape and architecture but one that engages music (sound) and architecture (space).

3.3. Sound art through site stimulation. The building as a partner in composition

As previously stated, sound art includes contextual sounds as part of a work, such as a building's reverberation in this particular case. Because spatial aural qualities are difficult to perceive, different forms of site stimulation (addressed in the methodology section) have been used by different artists to bring these almost imperceptible sound qualities to light. The work of several sound artists, such as La Monte Young, Alvin Lucier, and Michael Brewster, will be presented in the next section to illustrate this.

Young, in his work *The Magenta Light*, activated the acoustic properties of a building through the loud reproduction of several tuned frequencies to make them part of the composition (LaBelle, 2015). In other words, the frequencies were *composed* or designed by

Figure 5: Sound Level Meter and Acoustic Analyser: used to do the RT60 measurement



Young to interact with the installation's physical space to enhance its acoustic qualities and, therefore, to make them more evident. In a similar case, Lucier, interested in the acoustic phenomenon created by the interaction of his speech and the surrounding space, stimulated a site only with his voice in *I Am Sitting in a Room* (LaBelle, 2015).

Using a somewhat different strategy, Brewster's *See Hear Now* stimulated a site using his music compositions, with the difference that he also designed the stimulated site. Brewster architecturally and sonically designed the sound sculpture to which his audience was exposed, a sound sculpture characterized by sound propagation and added reflections (LaBelle, 2015). What is key in Brewster's approach is that he recognized that a site's physical design influences the resulting sound phenomenon. For him, the space is a "sound producing object" (LaBelle, 2015, p. 167).

Iannis Xenakis' Philips Pavilion further develops Brewster's idea of stimulating a space designed in relation to how it would respond to a musical composition. The hyperbolic paraboloid-shaped pavilion aims to enhance Edgar Varese's and Xenakis' sound work while also relying on an innovative sound amplification system designed by Philips (LaBelle, 2015). In other words, similar to Brewster, Xenakis intended to use the pavilion's design and the sound diffusion system to stimulate and enhance musical compositions reproduced in it.

Site stimulation excites a space's aural qualities by reproducing a sound event or musical composition so that these sonic properties can be perceived. However, there are times when, because the space's aural qualities are already evident, there is no need for site stimulation to awaken a site's aural properties. In these cases, musicians interact with the site's sound print as if interacting with another musician. This way of engaging a site's acoustic properties produces a different spatial and music practice: spatial music.

3.4. Spatial music. Sound phenomena as musical elements

Pauline Oliveros and John Butcher are contemporary artists with a similar *musical* approach to space. During their performances, they interact with the evident spatial sonic qualities in *real time*. The spatial acoustic phenomenon with which they interact becomes an element of their composition/improvisation, from which the name *spatial music* originates.

Oliveros developed a technique called *deep listening*, which is "listening in every possible way to everything possible" (Oliveros, 1995, p. 19). Through this practice, she became aware of the spatial sonic qualities which became part of her compositions. In 1988, Stuart Dempster invited her to record in Fort Worden's cistern in Washington State, which had a 45-second reverberation. This recording demonstrates how she interacted live with the site's aural characteristics.

For her, it was "the smoothest reverberant chamber ever" (Oliveros, 1995, p. 22). She went on to say, "As I gradually became more and more sensitized to acoustic phenomena and its effects on my sound as a performer and composer, I began to listen carefully to each space" (Oliveros, 1995, p. 20).

According to Stuart Broomer (2009), saxophonist John Butcher's *Resonant Spaces* (2009), a project in collaboration with Japanese musician/instrument builder Akio Suzuki, explores the interaction between his playing and several resonant spaces (a cave, a fuel storage tank, an underground reservoir, a standing stone circle, an icehouse, and a mausoleum). For Butcher, as for Oliveros, the site's resonance is part of his performance/improvisation.

3.5. Site specificity. Situated compositions

The second concept that explains sound art, particularly Paul Bavister's *Musicity Project*, is *site-specificity*. This concept describes the practice Krauss identified through her *expanded field* analysis, in which the artwork expands itself toward its context to enhance it or one of its qualities. The artwork is no longer only a self-referential tangible object but also relates to its physical location (Kwon, 2002).

Bavister's *Musicity* project can be described as a site-specific work, a "situated composition, where a site defines a more consolidated musical response" (Bavister, 2022, p. 10). According to Bavister, *Musicity* and *Musicity x MEMU* are both situated composition projects where the musicians and composers had to develop site-specific sound work based on specific given sites. The sites' acoustic phenomena (reverberation, clarity, and definition) were carefully analyzed and recreated using a methodology similar to that of this project. Emma Kate Matthews, one of the participant composers (*Musicity x Culture Mile*), developed a composition inspired by the nodal frequency of the Barbican's Lower Ground Foyer; in other words, a site-specific sound work (Bavister, 2022).

Bavister has built on his site-specific work, and most recently, he has inverted the prompt: in one of his most current projects, he proposes not that musicians acknowledge and incorporate the site's acoustics into their sound works, as in earlier site-specific approaches, but that the unconscious emotional response of a listener can and will influence the production of a musical composition by using evolutionary composition and virtual acoustics (Bavister, 2023a). In other words, the music composition evolves with the listeners' emotional response, which depends on how successfully the composition reacts to the (virtual) space in which it is performed (Bavister, 2023a). Another of Bavister's most recent projects proposes that the listener's experience informs a spatial form (that of an auditorium, for example) to suit their music taste (Bavister, 2023b). Again, the listeners' emotional response, this time to a musical environment, can inform the development of a parametric architectural environment (Bavister, 2023b).

This research differs from Young, Lucier, Brewster, and Xenakis' methodology, which consisted of stimulating a site (in real time) to awaken its aural qualities, and Oliveros and Butcher's approach of musically interacting with resonant spaces. It proposes a scientific version of site stimulation. Like Bavister's newest projects, this work proposes to use the audience's input, not as an emotional response to fabricate an evolutionary composition or to determine the form of an architectural environment but to understand an aural phenomenon through the listening experience.

4. Results: quantitative methodology

4.1. Using reverberation (and its expressive potential) as compositional tools

As said earlier, the purpose of using site stimulation for extracting and independently studying the site's reverberation was to understand it objectively in a quantitative manner. Only after this process was this acoustic quality used creatively in *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica*. The sound phenomenon was studied in terms of its expressive characteristics. The characteristics found were lengthening, amplification, and blending (when two or more sound events fuse together).

Lengthening, amplification, and blending are caused by or are by-products of reverberation. Lengthening, as its name suggests, lengthens the duration of a sound event and is directly related to the reverberation time (if the reverberation time is long, the lengthening effect will also be). Sound events will be perceived as if they were amplified since, after they are produced, they will begin to reflect in space; the energy of the primary sound event joins that of its reflection (and so on), producing the sensation of a higher volume. Lastly, according to Barry Blesser and Linda-Ruth Salter (2007), blending is when independent sonic events fuse similarly to when they amplify each other. Blesser and Salter (2007) argue that blending could be problematic if not used correctly since this phenomenon reduces clarity. For example, during Gregorian chants (slow, monophonic, unison singing), the earlier parts of the executed vocal composition are amplified and lengthened by the site's reverberation; these parts then blend with the middle parts, then the middle parts merge with the ending



Figure 6: Melodic strategies. The melodic phrase is one beat long and it ends with a long note that engages with the site's reverberation to reach its expressive potential



Figure 7: Melody. A visual representation of where the site's reverberation engages with the musical composition

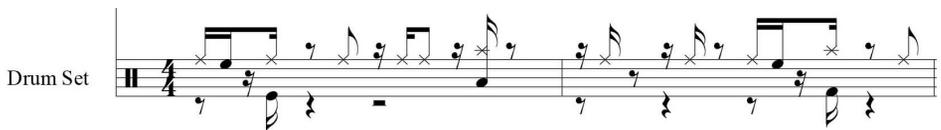


Figure 8: Drum Part. Open playing (not accentuating every beat) and the use of rests allow the site's acoustics to complete the interpretation



Figure 9: Drums. A visual representation of the site's reverberation engaging with the drum part

parts, and so on. If the chants were not composed in accordance with the space's aural qualities, they would probably be chaotic and indecipherable for the listener (Blessner & Salter, 2007). Lengthening, amplification, and blending are some of reverberation's expressive qualities.

4.2. Expressive qualities

"The reader should now listen to the spatial/sound composition." One can hear how the site's reverberation is part of *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica*. As said earlier, this sound phenomenon and its expressive qualities (lengthening, amplification, and blending) were acknowledged in the creative process and composition. The traditional musical tools, harmony, melody, and rhythm, were also acknowledged, although greater emphasis was placed on the site's acoustic spatial qualities as more experimental creative tools.

Shorter melodic phrases followed by long rests (silences) were employed as a compositional strategy to use reverberation's lengthening effect (Figure 6). After the melodic instrument's short phrase, the site's reverberation complements it during the long rests, lengthening its duration (Figure 7). This strategy was employed for each instrument used in the composition: alto sax, piano, string bass, and drums (see the complete score). A similar strategy has been used in the past during religious services or concerts; priests and musicians leave enough time for reverberation after their speech/playing to avoid unintelligibility and deliver clearer messages/melodies to the audience (Blessner & Salter, 2007). Conversely, if the melodies, harmonies, or rhythms were saturated and fast, the listener's experience would be unpleasant because of the lengthening effect.

A different approach was used for the drums besides the aforementioned strategy. They were written in an open style: they do not mark the pulse, but they suggest playing around the beat (Figure 8). Normally, in popular music, the drums are supposed to play a groove and keep time, allowing the rest of the instruments to move freely. However, their role is different in this composition; they respond to the space and the rest of the instruments. This implies that there is no steady pulse, creating more space between notes for the site's reverberation to lengthen them. Therefore, this strategy also allows the site's acoustic qualities to interact with each musical instrumental part, including the drum part, making the building a participant in the composition (Figure 9).

The next strategy employed in the spatial/sonic work was using a slow tempo (40 bpm). Slow tempos were often used for Gregorian chants (Blessner & Salter, 2007) and are still used for ballads and sentimental compositions, which suggest a reflexive and contemplative feel to the song. In this style, musicians tend to interact with each other in a more relaxed way, using different techniques to produce textures while playing their instruments. In this case, a slow tempo not

only helps produce a clearer blending of the harmonic, melodic, and rhythmic phrases but also emphasizes the presence of the building as a musical instrument during the composition's entire duration. Whenever there are silences for the saxophone, piano, string bass, or drums, that implicitly means that there is a *melody* for the building. More importantly, the basilica's reverberation becomes the composition's overall envelope. The background silence heard in most studio recordings is, in this composition, occupied by the expressiveness of the building's reverberation.

5. Discussion: listening

5.1. Active listening: relational aesthetics

In the 1980s, Nicholas Bourriaud introduced *relational aesthetics*, a modern concept for a new interpretation of *aesthetics*, which is the outcome of the interaction between people and the space they occupy. This notion suggests that artwork is completed by its social context and, more importantly, by spectators' relationships with it (visitor's experience plus context plus artwork) (Bourriaud, 2006). In this light, the participant's listening experience is required to complete this investigation. Listening to *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica* motivates a closer understanding of reverberation, an otherwise difficult-to-perceive aural phenomenon, through a day-to-day activity, listening to music.

In sum, *Composition for a Jazz Quartet and for a Basilica* embraces the site's aural attributes by including one of them (reverberation) in its creation. By doing so, it produces a site-specific spatial sound work meant to be experienced by listening. The aim of listening to such a composition is to motivate a creative and artistic way of engaging and understanding spatial aural phenomena. If understood better, a building's acoustic qualities could be used either to improve its design or as a creative musical tool, as in this research.

6. Acknowledgements

This project was possible thanks to San Francisco de Quito University, specifically the CAD! Grants, which are research funding from the Faculty of Architecture.

Conflict of Interests. The author declares no conflict of interests.

© **Copyright:** Juan Pérez Mora Bowen and Nicolás Fernández Pérez, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Bibliographic references

- Augoyard, J., & Torgue, H. (2005). *Sonic experience: A guide to everyday sounds*. McGill-Queen's University Press.
- Baumann, D. (2011). *Music and space: A systematic and historical investigation into the impact of architectural acoustics on performance practice followed by a study of Handel's Messiah*. Peter Lang.
- Bavister, P. (2022, april 29). Audialsense. Issuu. <https://issuu.com/bartlettarchucl/docs/design-research-bavister-audialsense-04>
- Bavister, P. (2023a, september 11–15). *Biometrically evolved site-specific music as a response to localised acoustic conditions* [Conference presentation]. Forum Acusticum 2023, Turin, Italy. <http://dx.doi.org/10.61782/fa.2023.0306>
- Bavister, P. (2023b). Biometric evolution of space. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, 45(2). <http://dx.doi.org/10.25144/16031>
- Blesser, B., & Salter, L.-R. (2007). *Spaces speak, are you listening? Experiencing aural architecture*. MIT Press.
- Bourriaud, N. (2006). Relational aesthetics. In C. Bishop (Ed.), *Participation* (pp. 160–171). Whitechapel.
- Broomer, S. (2009). *Ezz-thetics*. John Butcher. <https://johnbutcher.org.uk/downloads/Resonant%20Spaces%20-%20Ezz-thetics.pdf>
- Horinka, S. (2020). Changing the scale of perception: A composer's view on spatial composition strategies and the spiritual aspect of music. In I. Moody (Ed.), *Enlightenment & illumination: Essays on sacred music east and west* (pp. 221–243). https://www.researchgate.net/publication/378862232_Changing_the_Scale_of_Perception_A_Composer's_View_on_Spatial_Composition_Strategies_and_the_Spiritual_Aspect_of_Music
- Krauss, R. (1983). Sculpture in the expanded field. In H. Foster (Ed.), *Postmodern culture* (pp. 31–42). Pluto.
- Kwon, M. (2002). Genealogy of site specificity. In M. Kwon (Ed.), *One place after another: Site-specific art and locational identity* (pp. 11–31). MIT Press.
- LaBelle, B. (2015). *Background noise: Perspectives on sound art*. Bloomsbury Academic.
- Lennox, P. (2009, september). *The emotional contents of the "space" in spatial music* [Conference presentation]. International Conference on Music and Emotion, Durham, UK. https://www.academia.edu/10686872/The_emotional_contents_of_the_space_in_spatial_music
- Oliveros, P. (1995). Acoustic and virtual space as a dynamic element of music. *Leonardo Music Journal*, 5, 19–22. <https://doi.org/10.2307/1513156>
- Ortiz Crespo, A. (2004). *Ciudad de Quito: Guía de arquitectura* [Quito City: Architecture Guide]. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.



Entre la influencia mediática y la pedagogía en arquitectura: producción de sentido a partir del discurso de aceptación del Premio Pritzker de Luis Barragán

Between media influence and pedagogy in architecture: production of meaning from Luis Barragan's Pritzker Prize acceptance speech

ANDRÉS ROMÁN GUERRERO

Universidad Politécnica de Madrid, España
andyromang91@gmail.com

MARA SÁNCHEZ-LLORENS

Universidad Politécnica de Madrid, España
mariadelmar.sanchez@upm.es

RESUMEN Este texto propone una metodología para enseñar y aprender la historia de la arquitectura, basada en la influencia temporal de ciertos medios de legitimación como fuente de interpretación de lenguajes arquitectónicos. La pedagogía resultante se fundamenta en lo inmediato, lo mediático y lo mediatizado, derivando de una investigación en comunicación arquitectónica que analiza los discursos de aceptación del Premio Pritzker de arquitectura entre 1979 y 2015 y su impacto en la cultura arquitectónica contemporánea. Se examina los signos arquitectónicos enunciados por Luis Barragán y se compara con el de otras ediciones, cruzando la información recopilada con otros enfoques, como el de los lenguajes del imaginario colectivo arquitectónico en diferentes contextos, para obtener una didáctica alternativa para este tipo de lecturas. La metodología docente resultante, no canónica, entrelaza teorías, conceptos o términos que reflejan la comprensión de la arquitectura en un momento específico gracias a la labor de ciertos actores mediáticos.

ABSTRACT This text proposes a methodology for teaching and learning the history of architecture, based on the temporal influence of certain legitimizing media as a source of interpretation of architectural languages. The resulting pedagogy is based on the immediate, the mediatic and the mediatized forms, derived from research in architectural communication that analyzes the acceptance speeches of the Pritzker Architecture Prize between 1979 and 2015 and their impact on contemporary architectural culture. It examines the architectural signs enunciated by Luis Barragán and compares them with those of other editions, crossing the information gathered with other approaches, such as that of the languages of the architectural collective imaginary in different contexts, to obtain an alternative didactic for this type of readings. The resulting non-canonical teaching methodology interweaves theories, concepts or terms that reflect the understanding of architecture at a specific time thanks to the work of certain media actors.

Received: 14/10/2023
Revised: 10/01/2024
Accepted: 28/03/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE metodología de enseñanza, premio Pritzker, lenguajes arquitectónicos, análisis semiótico, enfoques alternativos

KEYWORDS teaching methodology, Pritzker prize, architectural languages, semiotic analysis, alternative approaches, architectural languages, semiotic analysis



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Román Guerrero, A. y Sánchez-Llorens, M. (2024). Entre la influencia mediática y la pedagogía en arquitectura: producción de sentido a partir del discurso de aceptación del Premio Pritzker de Luis Barragán. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 43-60. <https://doi.org/10.18537/estv013.n026.a03>

1. Introducción

¿Es la lectura canónica de la sucesión de “estilos” o la sucesión de ejemplos a partir de unos mismos criterios la única forma de entender la historia de la arquitectura? Las perspectivas y las definiciones de las cosas cambian por múltiples motivos y se producen entonces contradicciones; dejando a la narrativa estructurada por estilos como reflejo únicamente de su tiempo gestor, como un pensamiento cerrado sin prever los cambios de enfoque ulteriores. Bajo el título de esta contribución “Entre la influencia mediática y la pedagogía en arquitectura” se propone una metodología alternativa para enseñar y aprender la historia de la arquitectura que se basa en las distintas acciones que realizan los lenguajes inscritos en canales comunicativos de actores mediáticos como fuente de lectura historiográfica. Esta metodología es comunicativa crítica (Bisquerra, 2004) e investiga la realidad social actual, se ubica en la contemporaneidad de lo inmediato, lo mediático y lo mediatizado, tres factores que se entrelazan constantemente planteando que sus significados dependen de las interacciones que generan.

El subtítulo “los discursos de aceptación del Premio Pritzker” refleja cómo el tema se acota y se fundamenta en los discursos de aceptación del Premio Pritzker de arquitectura desde 1979 —primera edición— hasta 2015 —año de publicación del texto “Premios Pritzker. Discursos de aceptación 1979-2015” (Alcolea et al., 2015) (Figura 1a, 1b), por lo que esta pesquisa queda abierta. Los discursos han tenido un impacto significativo en la cultura arquitectónica en la figura de discursos, cierres de congresos, manifiestos, entre otros. Estos símbolos tienen la capacidad de transmitir conceptos que la forma y la imagen por sí solas no pueden. Oscar Aceves describe como bajo el planteamiento de lectura del signo de Charles Sandres Pierce dos de sus tipos: íconos e índices tienen el potencial de perpetuar significados etéreos que los edificios transmiten, mientras el símbolo o la palabra puede generar y difundir discursos de arquitectura que la propia obra, de manera aislada, no tiene la capacidad (Aceves, 2021).

La genealogía, como instrumento de un análisis previo a la creación de la metodología alternativa y a partir de los discursos Pritzker, se construye a través de un imaginario de casi cinco décadas mitificadas en la figura de sus galardonados. El acontecimiento que significa en sí mismo el premio pone a sus galardonados en la posición de “arquitectos de las palabras” donde pueden redefinir conceptos y lenguajes gracias a la validación que su obra recibe automáticamente al ser seleccionados y al enunciar su discurso de aceptación, como una confirmación de sus posturas particulares sobre arquitectura. El presente artículo resume una metodología planteada como alternativa al canon de enseñar y aprender historia de la arquitectura como sucesión de estilos arquitectónicos.

Jeremy Till (2013) señala la contradictoria relación con el tiempo que tiene la arquitectura contemporánea a raíz de los planteamientos canónicos del movimiento

moderno. La figura de los “estilos” hace un corte de la línea temporal donde autoritariamente se marca un inicio de la historia que se narra y se anula todo lo que acontece previo a la revolución industrial o las vanguardias artísticas europeas. Dejando a nuestras narrativas históricas a merced únicamente de una modernidad que ha cambiado su relación con el tiempo y desarrolla objetos de una estética que se basa en la velocidad y el movimiento o establecen un campo autónomo que anula la presencia del presente (Till, 2013).

La metodología propuesta en cambio se sitúa en la contemporaneidad de lo inmediato, y propone la mediación de legitimadores o actores mediáticos como la fuente de lectura de lenguajes arquitectónicos simultáneos que se vuelven vigentes en diferentes temporalidades por la capacidad de estos actores de mediatizar ciertos lenguajes sobre otros. Se busca restar validación preconcebida a los “estilos” para hablar de la importancia que tienen los lenguajes por su uso y repetición en una línea de tiempo dada por estos actores. La historia se narra a través de estos lenguajes y las hibridaciones que sufren al emplearse en diferentes planteamientos que cambian con cada galardonado.

El estudio de caso planteado en esta investigación sobre una metodología de enseñanza y aprendizaje se obtiene a partir de los discursos de aceptación del Premio Pritzker. Los discursos que se pronuncian al aceptar el premio Pritzker de arquitectura anual y tienen un impacto significativo en la cultura arquitectónica contemporánea. En estos discursos, se pueden encontrar teorías, conceptos o términos que reflejan la forma en que se entiende la arquitectura en un momento determinado. Por lo tanto, el contenido de estos discursos nos permite deducir la transformación de la profesión y la construcción actual de la misma, siendo estos argumentos los que normalizan su aplicación como caso de estudio.



Premios Pritzker Discursos de aceptación, 1979-2015



colección la cimbra 11

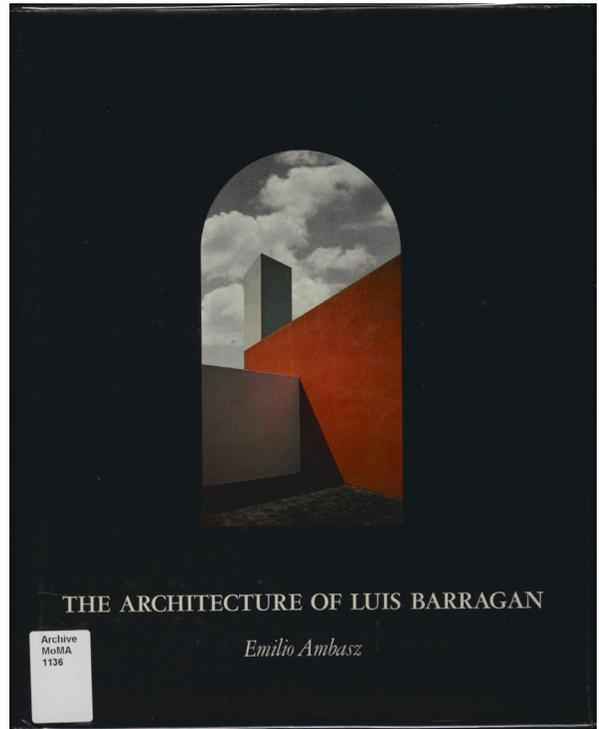


Figura 1: Portada de libro: "Premios Pritzker Discursos de aceptación, 1979-2015". Portada del catálogo de la exposición celebrada en el MoMA en 1976 "The Architecture of Luis Barragán". Alcolea et al. (2015); Ambasz (1976)

2. Método

2.1. Inmediato, mediático y mediatizado

La didáctica alternativa a la canónica aquí propuesta se basa en tres conceptos que están estrechamente ligados con la rapidez y alcance que la información puede transmitirse a nivel mundial. Estos son: lo inmediato, lo mediático y lo mediatizado. Estos conceptos permiten un acercamiento a la arquitectura a través de acontecimientos que resaltan dichos factores, generando una acción particular de lenguajes arquitectónicos. Esta perspectiva refleja cómo estos lenguajes no pueden explicarse únicamente con conceptos canónicos, ya que estos congelan el tiempo en el momento de su formulación, sin considerar las diferentes transformaciones que pueden experimentar en diversos escenarios.

- Lo inmediato: se refiere a la rapidez con la cual referentes formales de arquitecturas de diversos contextos están al alcance de las personas. Estos referentes se vuelven parte de los procesos de diseño de nuevas arquitecturas en cualquier lugar del mundo y su rápida acción de lectura por medio de las TIC (tecnologías de la comunicación) permite la inmediatez de mensajes compartidos entre emisores y receptores. Sin embargo, su rápida transmisión no garantiza que todos los elementos que constituyen estos lenguajes sean entendidos por el receptor, ya que en estas lecturas contemporáneas prima lenguajes que dan mayor importancia a lo formal.

La importancia de este método planteado desde lo inmediato radica en analizar críticamente los conceptos que estamos transmitiendo y recibiendo. Volviendo a Pierce, la triada que él plantea está estructurada por el representamen, el interpretam y el referente. El signo que es el elemento que empleamos para representar como sujetos de una cultura está estrechamente ligado a la forma, sustentada en la autonomía de la profesión y de los arquitectos como ideadores y artistas del espacio. Conceptos que arrastramos de los planteamientos metodológicos *beaux arts* y politécnicos, donde prima todo tipo de representación visual. Actualmente, plataformas digitales como Pinterest emplean la misma

lógica de comparación icónico-formal planteado por Aby Warburg en su "Atlas Mnemosyne" con un solo clic. Sin embargo, en la inmediatez de la presentación de la imagen, las palabras no son tomadas en cuenta cuando estas podrían complementar la información que se envía al receptor.

Esto genera unas primeras incógnitas sobre esta lectura contemporánea de referentes: ¿Qué nos estamos transmitiendo? ¿Dentro de lo inmediato se transmiten contenidos de valor? ¿Qué da validez a los mensajes inmediatos dentro de una cultura arquitectónica?

- Lo mediático: tiene que ver con elementos semióticos que tienen amplia visualización por medio de un acontecimiento y que se generan a partir de objetos arquitectónicos que, en una cultura arquitectónica, validan ciertas arquitecturas sobre otras. En el contexto contemporáneo, los legitimadores de la arquitectura mediáticos —que como en el arte, han sustituido a los legitimadores de la crítica tradicional— convierten un objeto en arte por su relación con el contexto y no por sus cualidades intrínsecas. Estos legitimadores amplifican en los nuevos medios de comunicación de la arquitectura los lenguajes arquitectónicos de los objetos que difunden. En este caso podemos nombrar premios como el Pritzker, bienales como la de Venecia, la Iberoamericana o la de Quito, plataformas digitales como ArchDaily, Dezeen, entre otros. Estos legitimadores se han vuelto espacios de difusión mediante los cuales los objetos arquitectónicos se implican en las representaciones mentales de una correcta praxis de arquitectura de un determinado momento. Y se vuelven validadores de la producción arquitectónica de las personas que toman los objetos arquitectónicos que difunden como referentes.

Su validación se da por la difusión y alcance que pueden tener en diferentes contextos y la permanencia que pueden generar en los lenguajes compartidos de estas culturas. Plantear como parte del marco teórico de la investigación el empleo de los legitimadores mediáticos no tiene como fin dar relevancia o un juicio de valor a estos en la cultura arquitectónica. Sus normas internas para la selección de las obras que divulgan no son trascendentales, lo significativo es la visualización de estas arquitecturas como objetos y cómo se convierten en un acontecimiento de cultura arquitectónica contemporánea al soportar lenguajes que contienen signos. Al lograr describir estos signos, estos se desplazan en marcos culturales y se relacionan con otros signos que alteran su significado constantemente.

- Lo mediatizado: se refiere a la capacidad que tienen ciertas entidades de alterar los significados en arquitectura una y otra vez al ser empleados en diferentes contextos y temporalidades. Esto se da por la cantidad de lenguajes y signos que están condensados en la figura de estos. La lectura historiográfica que se plantea consiste en una lectura de la arquitectura reciente a través de estos procesos de mediatización que estas entidades permiten con mayor facilidad por la cantidad de mitos que pueden visibilizar en un determinado acontecimiento y la perpetuación de lenguajes arquitectónicos al ser canales de divulgación ampliamente difundidos.

2.2. Mito y legitimación en la arquitectura: análisis crítico de las metodologías convencionales

Roland Barthes, al referirse a cómo las sociedades generan sus sentidos culturales, describe el "mito" como una noción que surge para explicar el carácter de ocultamiento que la sociedad imprime sobre ciertos hechos en favor de discursos dominantes. Barthes no lo considera simplemente como representaciones culturales, sino como un vehículo para comprender funciones sociales específicas. Dentro de este marco, Barthes menciona la "mistificación" como un proceso para entender lo cotidiano, lo natural y los lenguajes ordinarios de culturas particulares, con el propósito de comprender un tipo de carácter convencional sujeto a diversas transformaciones.

La comprensión de los procesos culturales que dan forma a los mitos, presentados a través de objetos, se plantea como una lectura de estos objetos como secuencias formales que generan historiografías alternativas basadas en el uso de los conceptos inscritos en los "mitos." Estos conceptos guardan relación con las propuestas de George Kubler, quien, en su obra *La configuración del tiempo*, propone entender a las civilizaciones a través de las representaciones formales realizadas en diferentes periodos. Kubler introduce el concepto de "Apreciación en serie", que describe la presencia de una forma en el tiempo cuando se plantean soluciones similares por diferentes actores en diferentes épocas, dando lugar a lo que denomina una "forma tipo" (Kubler, 1975).



Figura 2: El idealismo semiótico ocurre cuando los objetos no se referencian con los contextos donde se construyen. Demolición de conjunto moderno *Pruitt-Igoe*, 1972
Román (2019)

Sin embargo, estas soluciones en arquitectura, según hemos argumentado, han sido categorizadas y explicadas hasta la actualidad mediante narrativas con una causalidad canónica. Estas lecturas canónicas contribuyen a que las "apreciaciones en serie" sean percibidas como soluciones cerradas que, lejos de explicar las soluciones a problemáticas específicas, justifican formas o resultados basándose en la figura mitificada de estos "mitos". Marina Waisman describe las "periodificaciones" y "continuidades/discontinuidades" como procesos en los cuales ciertas culturas, como la latinoamericana, no tienen el tiempo necesario para producir sus propias temporalidades, ya que los conceptos o lenguajes de las naciones centrales siempre llegan como soluciones cerradas, ocultando sus procesos y dejando solo interpretaciones de la forma aparente para las reinterpretaciones que deben realizarse (Waisman, 1993).

Esto plantea la problemática de que esto no corresponde a un problema de naciones ajenas a donde se constituyen estos "mitos", sino a una problemática de lectura cultural que no permite desmembrar a los "mitos" y, a través de sus particularidades, explicar una problemática actual. Considerando la historia como una influencia activa no lineal (Figura 2).

Si pensamos en Le Corbusier, todos quienes nos dedicamos a la arquitectura entendemos ciertos lenguajes relacionados con este personaje. Sin embargo, con Le Corbusier surgen dos problemáticas propias de un "mito" tácito que durante décadas hemos empleado como un recurso para ocultar nuestros procesos y solo justificarnos a través de los lenguajes que entendemos a partir de su figura. Pocas personas al escuchar de Le Corbusier podrían relacionarlo con la Villa Fallet (1905-1906) o con la Villa Jaquet (1908), construcciones que heredan mucho de su Suiza natal, de procesos constructivos y ornamentación propia de su contexto. También es poco común hablar de las casas Jaoul (1954-1956) como parte de esas producciones de posguerra de pequeña escala donde Le Corbusier puso en duda muchos lenguajes que él mismo mitificó en una cultura. En cambio, la época que todos conocemos más a detalle de él, su época de transición (1912-1917) y heroica (1920-1930), constituye un inventario que visualiza muchos lenguajes racionalistas ampliamente reconocidos por los avances técnicos, constructivos y formales que suscitaron. (Baker, 2007) Sin embargo, la figura de muchos otros arquitectos es ocultada y asumida dentro de la de Le Corbusier; obras, teorías, planteamientos urbanos, varios elementos son atribuidos al "mito" Le Corbusier porque nos ayuda a tener un entendimiento cultural de ciertos lenguajes compartidos. Sin embargo, este proceso de resumir

y condensar en estos "mitos" a conceptos, personas, objetos, es decir, material semiótico cultural, hace que estos "mitos" parezcan inquebrantables, incuestionables e imposibles de desmoronar.

Esta particularidad propia de este tipo de "mito" está directamente ligada al tiempo que tiene dentro de nuestras narraciones en una cultura arquitectónica. Kubler menciona los "valores de posición" para entender mejor la perpetuación de objetos en determinadas culturas a través de sus avistamientos desde un análisis posterior. Este tipo de análisis se argumenta con la idea de "duraciones temporales", que explica cómo una idea u objeto se consolida y es ampliamente aceptado dentro de una cultura, apareciendo en diversos cambios generacionales (Kubler, 1975).

Esto requeriría disponer de este espacio temporal para poder analizar a estos "mitos" conforme se perpetúan en diferentes culturas y sus evoluciones para poder rehuir a la causalidad canónica. Ejemplos como el gráfico de "Cubismo y arte abstracto" de Alfred Barr muestran una alternativa al explicar las artes y la arquitectura de una forma simple y gráfica. Si bien son útiles para sintetizar y mapear procesos, los mitos siguen siendo percibidos como una sucesión de uno anterior, ya sea un movimiento o una persona; estos se encargan de dar sentido cultural, cuando en realidad son resultados de procesos más amplios. Otro ejemplo es el gráfico de Charles Jencks (2011) sobre la evolución de la arquitectura hasta lo que se conoce comúnmente como postmodernismo (Figura 3). En este gráfico, podemos ver cómo se estructura en base a mitos que representan a la arquitectura moderna y contemporánea, a través de una lógica evolutiva en base a seis temáticas que parten de unas posturas de pensamiento de tipo antropocéntrica, dando lugar a tipos de arquitectura donde varios "mitos" son los que dan sentido a esta evolución. En este gráfico, Le Corbusier aparece enfrentando la ya descrita postura de "mito" tácito que, a través de sí mismo, es capaz de dar sentido a casi todas las categorías que aparecen.

La perpetuación de Le Corbusier en las líneas de tiempo que llegan a la actualidad es un ejemplo de los muchos "mitos" que se encargan de producir el sentido que manejamos sobre la arquitectura como sujetos dentro de una cultura. Marina Waisman se refiere a que el significado solo cobra sentido cuando es percibido. El significado cultural es el resultado de varias reinterpretaciones, dentro de las cuales, cada reinterpretación cambia el lugar que ocupan los hechos y las ideas del pasado en nuestras narrativas históricas. Estas alteraciones de significado dependen de dos tipos de lecturas: la de profesionales y críticos y una del público general o convenciones sociales que finalmente son los que cargan de significado a las formas arquitectónicas y las perpetúan culturalmente. Los tipos y fases de esta producción de significado se dan por quienes producen, usan y quienes aprecian u observan estas obras. También se da por quienes actúan sobre estas obras realizando nuevas interpretaciones que solucionan problemáticas similares a las que estas obras tratan de solventar. La metodología propuesta a continuación parte de las reinterpretaciones, de un

análisis del "mito" que rehúya a su forma preconcebida y lo entienda por los conceptos que podamos percibir en un determinado momento.

2.3. Aplicación práctica en el estudio de los "legitimadores" en la arquitectura

Aunque se ha destacado la relevancia de los "mitos" y su capacidad para transmitir varios conceptos arquitectónicos, se reconoce que, por sí solos, pueden carecer del alcance necesario para llegar a audiencias más extensas. En su análisis sobre cómo el actor-red puede contribuir a la arquitectura, Kjetil Fallan sostiene que la acción en arquitectura se despliega en los procesos de planteamiento, diseño, construcción, y mediación. En estos escenarios, se generan redes y ocurre la traducción, transformando hechos y artefactos, así como la materia y los significados (Fallan, 2008).

Para comprender este enfoque de arquitectura y acción, es esencial familiarizarse con términos clave. La "traducción" o "traslación" se refiere a estrategias comunicativas en la construcción de hechos y artefactos. Esto implica que los sujetos de una cultura construyen sus sentidos culturales a través de relaciones de signos compartidos que generan conceptos empleados universalmente. Desde la perspectiva de la traslación, es fundamental visualizar cómo ciertos conceptos influyen en otros, cómo se amalgaman y cómo se relacionan para formar hechos y artefactos. Una teoría semiótica basada en la acción busca establecer cómo estos elementos se convierten en verdades u objetos, representando elementos semióticos de mayor perduración. No obstante, sus temporalidades están determinadas por el análisis de cómo los conceptos que los conforman continúan relacionándose entre sí, y es esta acción la que permite entender su concepción semiótica.

La acción que se observa en el concepto de traducción se origina en la Teoría del Actor-Red de Bruno Latour, que se centra en procesos, interacciones y asociaciones entre elementos semióticos denominados "actantes". Estos "actantes", que pueden ser personas, cosas o ideas, poseen la capacidad de actuar y relacionarse entre sí. El significado que generan es exclusivamente resultado de la relación que mantienen en momentos o instancias específicas. Las redes propuestas en esta teoría son visualizaciones de estas asociaciones generadas por los actantes enrolados y los movimientos que provocan. La idea clave es cómo la red trata a los actantes bajo la regla de "indeterminación generalizada", lo que significa que no tienen ningún significado preconcebido; su aportación semiótica se da por la relación con otros y las distintas duraciones que tienen en las redes.

En resumen, si los "mitos" se abordan como actantes en una red, podrían ofrecer una lectura específica pero limitada. Al aplicar el principio de "indeterminación generalizada", sus nombres no deberían significar más que la mera identificación de varias personas. Sin embargo, pensar en los "mitos" como una red para visualizar los significados que transmiten y cómo actúan

de manera autónoma podría proporcionar una lectura de la arquitectura influenciada por estos "mitos". A pesar de ello, esta interpretación sería sesgada y contribuiría únicamente a los procesos de mitificación de dichos "mitos". Por esta razón, proponemos la idea de "temporalidades" de Kubler en nuestra metodología, donde el concepto de "duraciones temporales" establece un modelo temporal que permite apreciar cómo los objetos se mantienen y modifican con el tiempo, al ser formulados, replicados y mantenidos en un periodo específico.

Se requiere, por lo tanto, de un espacio temporal donde los "mitos" surjan como condensadores de conceptos, permitiendo trazar su movimiento. El resultado esperado es comprender las traslaciones de conceptos en arquitectura en momentos particulares, actuados por la figura de los "mitos". No se trata de una explicación causal canónica que parte del antropocentrismo para explicar el "mito"; en este caso, el "mito" se explica a sí mismo a través de los conceptos que activa en una red con otros "mitos", llamados a generar estas actuaciones por una entidad específica.

Fallon (2008) señala que la arquitectura en acción se manifiesta en la mediación y el uso, procesos que transcurren después de la apertura inicial y que están relacionados con el tipo de lectura descrito por Waisman: público general o convenciones sociales. Estas instancias dotan de significado a la forma arquitectónica. Fallon menciona en su texto a los mediadores profesionales, como entidades capaces de redefinir conceptos en arquitectura al actuar sobre proyectos de una manera específica. Dentro de este grupo, se incluyen fotógrafos, concursos, premios, curadores, entre otros, quienes tienen la capacidad de mediatizar a los "mitos" en diversas culturas, imponiendo sus propios valores. La metodología propuesta sostiene que esta mediación ejercida por estos actores se manifiesta en escenarios que obligan a los mitos a actuar de manera diferente a la causal canónica. La narrativa a la que están sujetos estos mediadores profesionales involucra a diferentes actores, incluso ajenos al ámbito arquitectónico.

Jeremy Till destaca la necesidad de nuevos métodos para narrar la historia de la arquitectura actual. En el primer capítulo, titulado "Contingencia", argumenta que la arquitectura no puede ignorar su dependencia de disciplinas y eventos externos a su control. Sostiene que existe la idea errónea de que la arquitectura es una entidad que puede controlar todo, negando su estrecha relación premoderna con numerosos actores que la nutrirían de contenido semiótico y cultural. Un enfoque de arquitectura en acción, de conceptos en acción, podría visualizar estos diferentes actores que suelen quedar ocultos y que proporcionan el sentido cultural necesario para que los lenguajes arquitectónicos se refieran al mundo real (Till, 2013) (Figura 4).

En este texto, denominaremos a estos mediadores profesionales como "legitimadores", ya que contribuyen a instaurar y perpetuar los conceptos transmitidos por los "mitos" en contextos culturales más amplios. En la selección de los "legitimadores", era crucial evitar la problemática inicialmente planteada con los "mitos", donde sus significados dependen de lo visual, de imágenes y de lo formal. La explicación de la arquitectura a través de sí misma puede resultar engañosa, ya que la forma se adapta a diversas circunstancias. Como se describió anteriormente, no solo se trata de lo que esa forma se propuso significar, sino de cómo el receptor de esa forma logra interpretarla, lo que contribuye a generar diferentes sentidos.

Mark Wigley (1993) sostiene que los arquitectos no solo aspiran a construir estructuras, sino que también buscan articular discursos a partir de sus obras. Estos discursos ejercen una influencia significativa en la cultura arquitectónica contemporánea, dado el impacto de diversas influencias que los moldean, reflejando así la manera en que se comprende la arquitectura en un momento específico. Estos conceptos, mediados por palabras, frente a audiencias masivas, integrándolos en un imaginario cultural más amplio. Esto enfatiza la importancia de comprender e investigar sus narrativas y lo que buscan comunicar. En el ámbito arquitectónico, las narrativas se conciben como una forma de *storytelling*, un proceso que describe emociones y desencadena acciones específicas. Estos conceptos, que se pueden describir fácilmente con palabras, pueden tener un nivel considerable de complejidad y arbitrariedad si solo se analizan formalmente. Por lo tanto, la figura del "legitimador" debe ser clara y evocadora de emociones no solo para un público selecto de arquitectos, sino también para el público en general, ya que son ellos quienes otorgan validez y contribuyen a la perpetuación de estos lenguajes a lo largo del tiempo.

1900

1910

1920

1930

1940

LOGICAL

Maillart
Perret de Baudot
A. LOOS ornament & crime
WERKBUND
Mathesius
RATIONALISM
Berg engineering

INDUSTRIAL DESIGN
Le Ricolais
Freyssinet
Fuller Dymaxian
Williams
Torroja Wachsmann
Stam
CIAM
large structures
Stadia
Productivism
Ginzburg
H. Meyer
Charcau

IDEALIST

Lethaby
Garnier cite industrielle
Maybeck
Prior
Ashbee
WAGNER
Baillie Scott
Voysey
Ricardo
Berlage
Olbrich
BEHRENS
Darmstadt Mathildenhöhe
Hoffman
Wood
Czech Cubists
Saarinen
Mackintosh
Pite
Moser
Fischer

AMSTERDAM SCHOOL

LE CORBUSIER
PURISM
Oud
Rietveld
Moholy-Nagy
Van Doesburg
Giedion
emigration
Sartoris
DE STIJL
E. MAY & FRANKFURT
MIES
Dudok
HEROIC PERIOD
GROPIUS
Terragni
BAUHAUS
Duiker
AALTO
SOCIAL-IDEALIST
Lucrat

SELF-CONSCIOUS

Belcher
Mckim MW
BURNHAM
Burnet
Shaw
MONUMENTAL CLASSICISM
Lanchester & Rickards
Sommaruga
Bonatz
Brydon
Bloomfield
Mewes & Davies
Asplund
Holden
Ostberg
Bacon
New Delhi
LUTYENS
Webb
Gilbert

NATIONALIST
Klotz
AUTOBAHNEN
Fromin
SPEER
Rimpl
Sagebell Kreis
Schusev
Nazi Troost
MONUMENTAL
Iofam
FASCIST
Vopra
Zholtovsky
HISTORICAL REVIVALIST
REACTIONARY MODERNISM
Lemaesquier
Stripped Classicism
RACIST
Cret
Muzio
Libera
Piacentini
de Finetti
MICHELECCI
CAPITALIST & COMMUNIST TRADITION

INTUITIVE

Mackintosh
HORTA
Guimard
Domenech
GAUDI
Van de Velde
Greene & Greene
Taut
ART NOUVEAU
WRIGHT
Savage
Sullivan
NATIONAL ROMANTICISM
Saarinen
Gocar
Kotera

FUTURISM

BAUHAUS
Mendelsohn
EXPRESSIONISM
Haring
AALTO
D. Bohm
Taut
WRIGHT
streamline
Bel Geddes
Raymond
Toogoe
Keisler
HARRIS

ACTIVIST

Sant-Elia
Chiattono
Tatlin
Klint
Lissitzky
Osa
Leonidov
Melnikov
Ginzburg
CONSTRUCTIVISM
Communist

UNSELF-CONSCIOUS
80% OF ENVIRONMENT

Bedford Park
Bournville
LCCarchitects dept.
Garnier
GARDEN CITIES
Letchworth
Ebenezer Howard
Parker & Unwin
WELWYN

TESSENOW
Hellerau
Methesius
Hampstead
Lutyens & Unwin

LE CORBUSIER
Contemporary City
Plan Voisin

PESSAC
FOLK
WHEATLEY ACT
Vernacular
NEP Eclectic
Hauszinsteur
automobile
radio
skyscraper
washing machines
TV
JETS
TRADITIONAL
HYBRID
USHA
WRIGHT
Broadacre City
defense housing
PLASTICS
barlow report
REVIVAL
TCPA
greenbelt
LOUGHEUR ACT
radburn



Figure 3: Charles Jencks intenta una lectura temporal más amplia pero que mantiene a los mitos en una cronología descriptiva y circunstancial. Jencks (2011)



Figura 4: Jeremy Till critica a la plaza cívica de Aldo Rossi en Perugia por no abrirse hacia la población para que se apropie, solo permitiéndoles hacer grafitis en las paredes. Till (2013)



Figura 5: Portada revista "Times" con el primer galardonado con el Pritzker, Philip Johnson en el año de premiación. Prieto (2019)

3. Metodología

El premio Pritzker de arquitectura ha sido categorizado por el público general como el "Nobel de la arquitectura". Este premio tiene una duración de 45 años en los cuales honra a arquitectas o arquitectos en vida que, según la descripción oficial del premio, por medio de sus edificaciones han logrado demostrar cualidades de talento, visión y compromiso con lo que han logrado producir una contribución significativa a la humanidad y el medio construido a través del arte de la arquitectura (Figura 5).

Para esta investigación, el premio Prizker como "legitimador" cumple unas características que son importantes para la metodología planteada. En primera instancia su "duración temporal" de 45 años en los cuales anualmente se perciba un nuevo "mito" nos ayuda a generar una historiografía propia que responde a factores que no son exclusivamente arquitectónicos. Por otros lados, los "mitos" que este premio ayuda a visualizar y mediatizar al dar el valor agregado a las obras de la persona galardonada sobre otras arquitecturas contemporáneas a estas los vuelven una ventana desde la cual se puede interpretar los significados más importantes de arquitectura a nivel global o los conceptos que llaman la atención a un público más amplio que responda a un "espíritu de su época". Entender la acción de estos conceptos en las redes que forma primero cada "mito" y posteriormente las redes que se pueden forjar en base a los lenguajes propios que se logren encontrar en este "legitimador" es el objetivo que se quiere alcanzar. Una metodología que parta de arquitectura y semiótica, de arquitectura y acción de sus significados en espacios comunicativos que tienen su valor por el uso dado por un público especializado y un público más amplio.

Para obtener las redes deseadas en esta investigación, se inicia con un levantamiento de los signos (palabras) más utilizados en los discursos de aceptación del Premio Pritzker. El propósito es identificar inicialmente las palabras más empleadas en cada discurso como "actantes". Para ilustrar la metodología utilizada en esta investigación, se tomará como ejemplo a Luis Barragán, el segundo galardonado con el Premio Pritzker. En una primera lectura de los discursos de aceptación, se identificaron "actantes" recurrentes que generan lenguajes simples y descriptivos, reflejando una primera etapa en la producción de sentido del Premio Pritzker. Se buscó determinar qué hace que ciertas palabras e ideas perduren en los discursos de aceptación. De esta manera, esta etapa del estudio de caso se inició con la siguiente pregunta: "¿Qué otros signos influyen en las palabras para que tengan permanencia en los discursos Pritzker?"

Para abordar esta cuestión, se aplica la metodología de la siguiente manera: Se llevó a cabo una primera lectura denotativa de los discursos. En esta etapa del estudio, resultaba crucial no solo considerar un enfoque arquitectónico, sino también un análisis discursivo desde la perspectiva de la oratoria. El objetivo era captar

el propósito de cada discurso a través de las palabras, ya que es la combinación de estas palabras lo que revela los distintos matices de los lenguajes utilizados. Con este fin, se realizó un análisis inicial en cuatro partes, que se detallan a continuación.

- **Conteo de palabras:** El primer filtro, sin ninguna lógica preconcebida, comienza a contar las palabras más repetidas para comenzar a formar las redes comunicativas. Aquí se quiere hacer énfasis en la arquitectura como no opera de forma aislada, sino que recibe sentido de agentes externos. En la organización de cada discurso, se identificaron signos recurrentes que los galardonados mencionan para validar la arquitectura.

En Luis Barragán se pueden identificar personificaciones de la arquitectura, como la espiritualidad, la belleza, la perfección, el arte, el lugar y la nostalgia. Además, se evidencia el reconocimiento que el galardonado da a otras disciplinas. Se hace mención especial a dos disciplinas o artes que inspiran su producción arquitectónica: la pintura y la poesía.

- **Ideas del discurso:** A través de las proximidades más inmediatas en cómo se construye cada discurso, las palabras comienzan a formar las primeras redes de actantes.

En Barragán estas ideas planteadas en base a cómo actúan entre ellas las palabras son: religión, mito, belleza y silencio, la muerte, jardines, fuentes, arquitectura, arte de ver, nostalgia (Figura 6).

- **Contenidos del discurso:** Junto a la estructuración de particular de cada discurso, se propone una intencionalidad junto a la red previa establecida de idea del discurso, dando como resultado una red más directa, pero a su vez más propensa a ocultar información importante, en definitiva, temas más generales que ayudan a construir el "mito".

El tema arquitectura inspirada en catolicismo, en arquitectura popular mexicana y en su biografía son estos contenidos que condensan a las ideas y son redes plantadas por Barragán donde los conceptos analizados se mueven para generar sentido (Figura 7).

- **Tipología del discurso:** Finalmente con la red establecida en base a los "actantes" que parten de su contenido y de la estructura narrativa presentada por cada galardonado. Este propósito representa la visualización del "mito" como tipología inherente a los discursos, lo que facilita su comprensión. Es fundamental resaltar estas tipologías, ya que, en las lecturas contemporáneas, el "mito" sigue siendo una figura culturalmente significativa.

Reconocer y abordar el "mito" como parte de un análisis histórico es crucial para su crítica y para avanzar a partir de estas representaciones. De esta manera, de cada galardonado se obtienen sus propios actantes

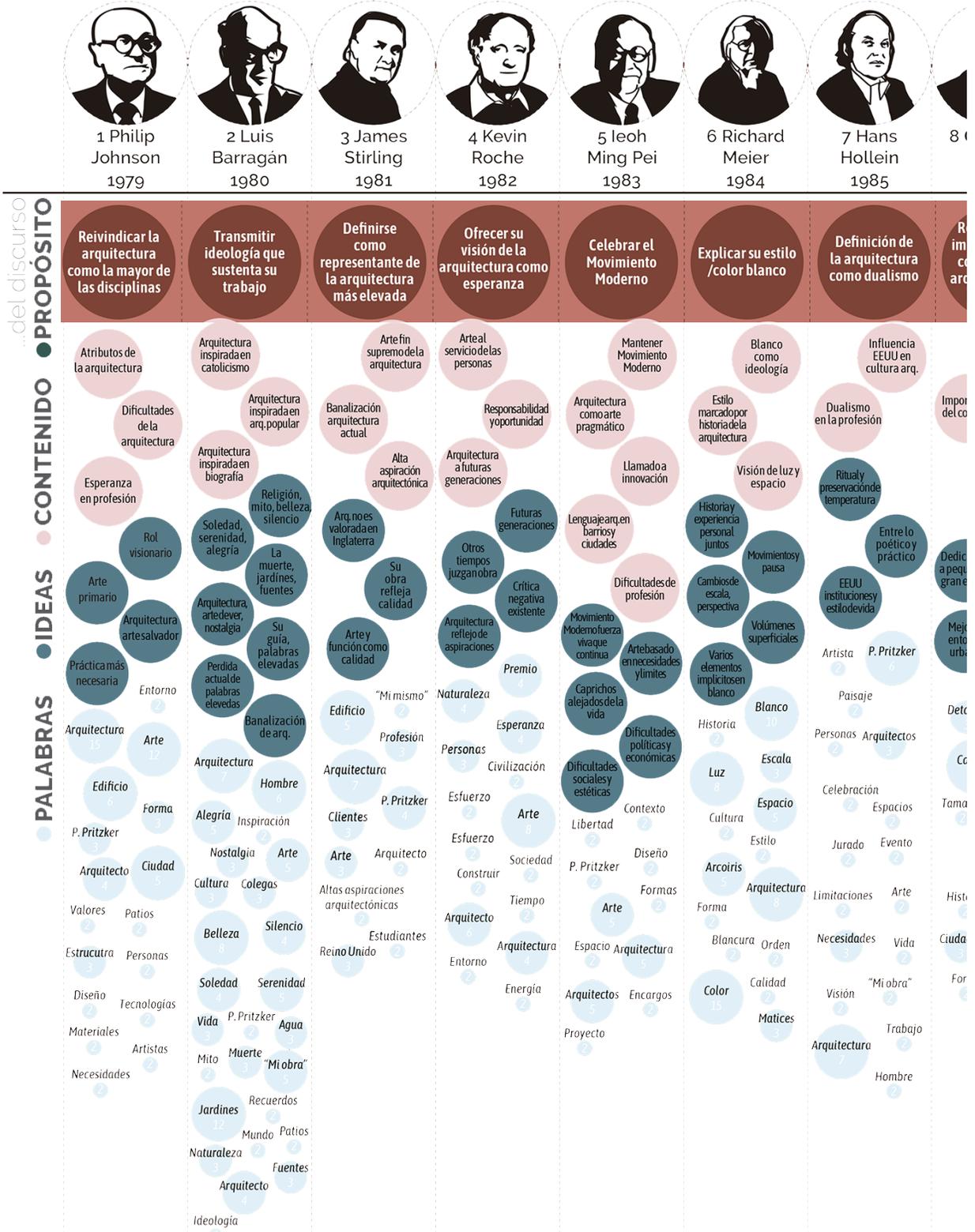


Figura 6: Proceso descrito en línea de tiempo Pritzker. Se visualiza a Barragán (2do galardonado) hasta el 8vo galardonado. Román (2018)

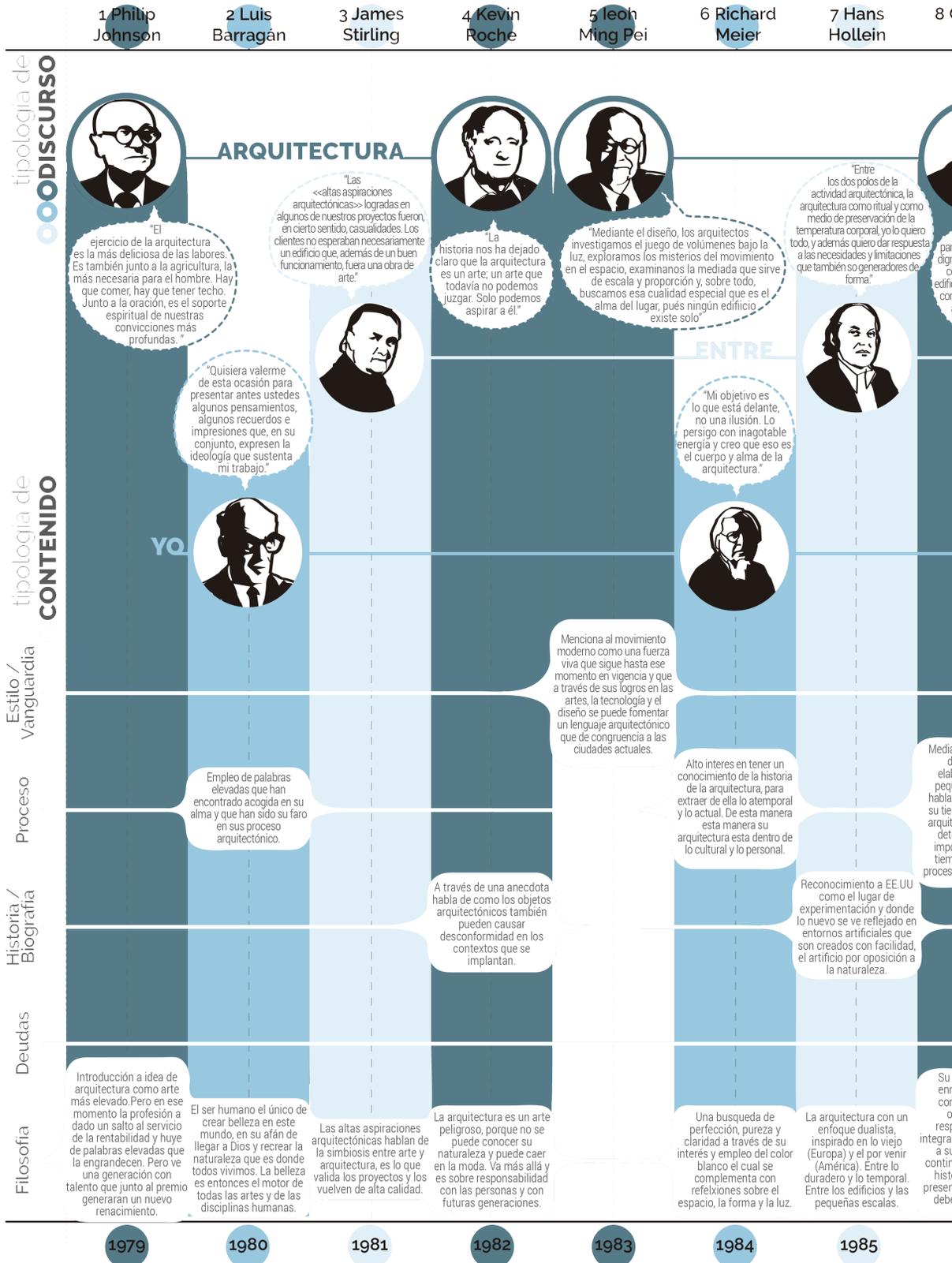


Figura 8: Proceso descrito en línea de tiempo Pritzker. Se visualiza a Barragán (2do galardonado) hasta el 8vo galardonado. Román (2018)

que son los que construyen nuestro entendimiento de los "mitos" y se plantea son los sentidos que las personas especializadas y no captan y logran traducir en sus diferentes narrativas. Estos contenidos donde la arquitectura está actuando de diferentes formas son los que construyen la historiografía alterna, una que parte de la acción de conceptos en la figura de los "mitos" mediatizados por el "legitimador".

En Luis Barragán se reconoce que el "mito" que el describe es sobre sí mismo, el arquitecto artista. Destaca su proceso y filosofía de trabajo donde conjuga todos los "actantes" que dan sentido a su pensamiento y podemos leerlos y entenderlos por como los combina al momento de presentar su discurso (Figura 8).

4. Resultados

El resultado es un planteamiento de lectura histórica que no se da por los mitos, sino que los mitos ayudan a situar diferentes "actuaciones" de la arquitectura que son las que se desplazan en una línea de tiempo Pritzker, en este caso particular, el espacio comunicativo de lo inmediato y el actor mediático estudiado.

Se ha presentado en este texto esta posible didáctica alternativa que aborda la historia de la arquitectura a través de los discursos de los premios Pritzker, con un enfoque particular en el caso de estudio de Luis Barragán. Este método permite clasificar los lenguajes utilizados por los galardonados en función de la repetición de palabras y su intencionalidad discursiva, prescindiendo de criterios propios de la cultura arquitectónica contemporánea.

La cultura arquitectónica se refiere a los lenguajes específicos utilizados por los investigadores y estudiosos de la arquitectura para transmitir mensajes relacionados

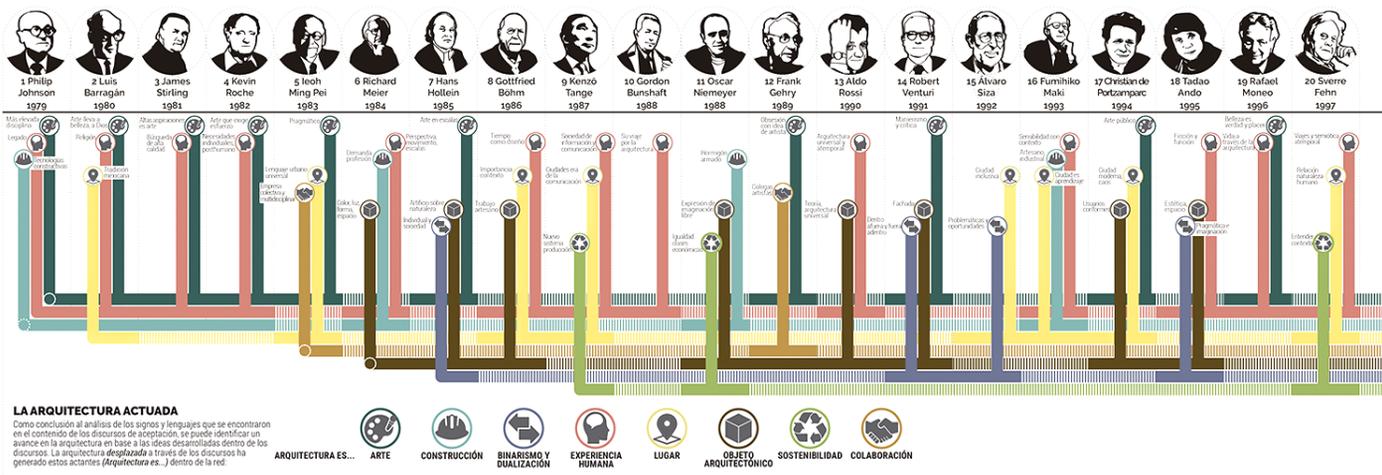
con esta disciplina. Como resultado se obtiene en este tipo de lectura de cada galardonado una "Arquitectura actuada" (Figura 9) que son a modo de íconos un resumen de la forma que cada uno pone a actuar a la arquitectura para dar significado a su producción que está siendo galardonada. Esta actuación particular de la arquitectura en cada persona galardonada se la sigue leyendo en todos los galardonados y el objetivo es percibir actuaciones similares y entender como este modo de actuar se transforma. Este resultado puede servir como base para poder realizar lecturas más complejas introduciendo más elementos semióticos en cada investigación particular. Las "Arquitecturas actuadas" de Barragán son:

Arquitectura actuada por arte: Se trata en este grupo a la arquitectura por su estrecha relación en cuanto a sus categorizaciones y similitudes con las corrientes artísticas vanguardistas y que siguieron surgiendo a partir de. Se menciona a formas que se inspiran en exploraciones espaciales de estas vanguardias. Arte también a como se expresa a través del objeto arquitectónico.

Arquitectura actuada por experiencia humana: Se le da a la arquitectura valores subjetivos en cuanto a la espiritualidad que evoca en las personas. Se menciona mucho la percepción. Una arquitectura que estimula los sentidos, que se asemeja mucho a lo bello, lo pictórico, lo sublime. Un afán de alcanzar a deidades, de un contenedor de universos particulares. Un vehículo para generar placer en las personas y muy importante, una relación con las sensaciones y la memoria.

Arquitectura actuada por lugar: Esta tipología hace referencia a lugares, contextos y sensaciones que dan el lugar o una idea de cómo la arquitectura debería ser interpretada dentro de una cultura arquitectónica en base a su relación directa con el emplazamiento.

Figura 9: Gráfico que describe la "Arquitectura Actuada" hasta el galardonado de 1997. Román (2018)



5. Discusión

La investigación ha dado lugar a una narrativa basada en los discursos de los premiados con el premio Pritzker. Sin embargo, para lograr una historiografía más completa, es necesario complementar estos hallazgos con otros enfoques. Los legitimadores mediáticos tienen la capacidad de movilizar varios signos simultáneamente a través de diferentes lenguajes y canales comunicativos, lo que influye en la cultura arquitectónica. Por lo tanto, el siguiente paso de la investigación implica un análisis más profundo, que permita cruzar los hallazgos semióticos recurrentes con objetos arquitectónicos que se ajusten a las categorías establecidas de la "Arquitectura actuada". De esta manera, se podrán obtener narrativas situadas y contrarias a las canónicas, lo que enriquecerá la comprensión de la influencia cultural y discursiva del premio Pritzker en el campo de la arquitectura.

Este enfoque busca poner a estos "actantes" humanos y no humanos en un mismo nivel. Dejar de un lado a la figura del mito como un elemento que tenga validez únicamente por su existencia. Debemos empezar a narrarnos la arquitectura en espacios más democráticos. Poder dar un juicio de valor debería estar sustentado de la mayor cantidad de signos a nuestro alcance para poder criticar un proyecto. La estrategia de emplear los legitimadores mediáticos nos ayuda a encontrar una mayor cantidad de signos al alcance ya que estos son de un constante interés por su perpetuación en una cultura arquitectónica. Se empleó el Pritzker para este ejemplo, pero cualquier legitimador que nos sitúe en un contexto o en una particularidad a investigar es de ayuda para lograr entrever los lenguajes y significados deseados.

6. Conclusión

El presente trabajo se enfoca en explicar cómo a partir de la Teoría del Actor-Red de Bruno Latour, se considera cada elemento semiótico en relación con otros signos. Se busca encontrar un espacio donde se puedan obtener, de forma discursiva, los lenguajes que justifican un quehacer arquitectónico en un determinado momento y cuyo fin último es crear una metodología de enseñanza de la arquitectura de aplicación actual y alternativa a las maneras de docencia canónicas y unívocas heredadas. Se toma el caso de estudio de los discursos de agradecimiento de los galardonados del Premio Pritzker, detallando el análisis de Luis Barragán. Los legitimadores mediáticos según Latour cumplen con esta condición y con la característica de ser persistentes en una línea de tiempo que se investigue, lo que permite analizar los procesos de mediatización de los lenguajes que se producen dentro de este legitimador y formar una historia alternativa y validada desde un campo semiótico-arquitectónico de una cultura arquitectónica.

Los lenguajes propios que engloban a los signos de los discursos de aceptación Pritzker pueden ser una pauta inicial para investigaciones que se adentren en contextos variados. La producción arquitectónica y sus ideadores son parte de las representaciones mentales que tenemos como sujetos de una cultura arquitectónica mundial. Para obtener una historiografía más completa, es necesario contrarrestar la narrativa canónica con otros enfoques, como el cruce de lenguajes culturales que persisten en el imaginario colectivo de la arquitectura en diferentes contextos. Si estos lenguajes se cruzan con objetos arquitectónicos que puedan entrar dentro de las categorías establecidas de la "Arquitectura actuada", objetos que podemos encontrar en más legitimadores mediáticos, podremos obtener un cruce de lenguajes culturales que persisten en el imaginario colectivo de la arquitectura en diferentes contextos. Este enfoque enfatiza la importancia de la relación del objeto con el contexto en el que se presenta. De esta manera, el contexto en el que se presenta un objeto arquitectónico puede influir significativamente en cómo se percibe y valora: está estrechamente ligada a su entorno y a las interpretaciones que genera.

En resumen, es necesario explorar nuevas formas de investigación que permitan una comprensión más amplia y profunda de la arquitectura y su relación con diferentes culturas y sociedades.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Andrés Román Guerrero and Mara Sánchez-Llorens, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Referencias bibliográficas

- Aceves, O. (2021). *¿Cómo se habla sobre las obras de arquitectura reciente en Latinoamérica?* Universidad Politécnica de Madrid.
- Alcolea, R. A., García-Diego, H., Ochotorena, J. M., & Tárrago, J. (2015). *Premios Pritzker Discursos de aceptación, 1979-2015*. Fundación Arquía.
- Ambasz, E. (1976). *The architecture of Luis Barragán*. The Museum of Modern Art.
- Baker, G. H. (1994). *Le Corbusier análisis de la forma*. Editorial G. Gili
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Fallan, K. (2008). Architecture in action: Traveling with the actor-network theory in the land of architectural research. *Architectural Theory Review*, 80-96.
- Hall, S. (1997). *Representation, Cultural Representations and Signifying Practices*. London Sage Publications.
- Jencks, C. (2000). *The Century is Over. Evolutionary Tree of Twentieth-Century Architecture (diagrama)*. <https://www.jencksfoundation.org/explore/image/the-century-is-over-evolutionary-tree-of-twentieth-century-architecture>
- Jencks, C. (2011). *The Story of Post-modernism*. John Wiley & Sons Ltd.
- Kubler, G. (1988). *La configuración del tiempo: observaciones sobre la historia de las cosas*. Editorial NEREA.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos*. Siglo XXI, Editores Argentina S. A.
- Prieto, E. (23 de Enero de 2019). Philip Johnson: Fausto hecho arquitecto. *El Mundo*.
- Román, A. (2018). *Modos de ver la arquitectura en los discursos de aceptación del premio Pritzker*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Román, A. (14 de Agosto de 2019). *La condición posmoderna en la arquitectura de Arata Isozaki*. <https://www.anacronicaestudio.com/post/la-condici%C3%B3n-posmoderna-en-la-arquitectura-de-arata-isozaki>
- Till, J. (2013). *Architecture Depends*. The MIT Press.
- Waisman, M. (1993). *El interior de la historia*. ESCALA.
- Wigley, M. (1993). *The Architecture of Deconstruction: Derrida's Haunt*. MIT Press.



Superblock model for social housing in the context of the Modern Movement review: Lucio Costa's proposal for Alagados Modelo de supermanzana para viviendas sociales en el contexto de la revisión del movimiento moderno: la propuesta de Lucio Costa a Alagados

CARLA CONCEIÇÃO BARRETO

University of Porto, Portugal
correiodacarla@gmail.com

RESUMEN El enfoque del plan de desarrollo urbano del arquitecto brasileño Lucio Costa para el vecindario de Alagados (1972) enfatiza la dimensión de la vivienda social en su planificación urbana, destacando las incorporaciones llevadas a cabo en respuesta a las revisiones del movimiento moderno. El estudio contextualiza los enfoques revisionistas en los planes urbanos, centrándose en los grupos de viviendas en los superbloques y su relación con las instalaciones públicas, lo que resalta el paradigma orgánico, con el objetivo de flexibilidad en la planificación urbana. Se adopta un enfoque que incluye una teoría de historiografía y diseño arquitectónica específica, revisando la propuesta de Lucio Costa a través del análisis de documentos, planes y trabajos. Dado el desacuerdo entre la política de vivienda social basada en ideales utópicos e intereses inmobiliarios, la propuesta de superbloque de Lucio Costa presenta su morfología adaptable, concluyendo que posiblemente la implementación de la propuesta de Lucio Costa podría haber proporcionado resultados positivos sustanciales a los Alagados.

ABSTRACT The approach to the urban development plan by Brazilian architect Lucio Costa for the Alagados neighborhood (1972) emphasizes the dimension of social housing in its urban planning, highlighting the incorporations carried out in response to the revisions of the modern movement. The study contextualizes revisionist approaches in urban plans, focusing on housing clusters in superblocks and their relationship with public facilities, bringing out the organicist paradigm, aiming for flexibility in urban planning. An approach is taken that includes a specific architectural historiography and design theory, reviewing Lucio Costa's proposal through the analysis of documents, plans, and works. Given the disagreement between social housing policy based on utopian ideals and real estate interests, Lucio Costa's superblock proposal presents its adaptable morphology, concluding that the implementation of Lucio Costa's proposal could possibly have provided substantial positive results to Alagados.

Received: 15/10/2023
Revised: 09/02/2024
Accepted: 20/02/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE Lucio Costa, Alagados, supermanzana, urbanismo, posmoderno

KEYWORDS Lucio Costa, Alagados, superblock, urbanism, postmodern



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Barreto, C. C. (2024). Superblock model for social housing in the context of the Modern Movement review: Lucio Costa's proposal for Alagados. *Estoa Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 61-78. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a04>

1. Introduction

Although the investigation of Lucio Costa's (1902-1998) designs, works, and theories has a research framework of relevance for its disciplinary contribution, due to his leading role in the formation of modern Brazilian architecture, it still presents a limited understanding in the urban planning field. Apart from urban projects that have significant historiography, which includes the preliminary design of the Vila Operária de Monlevade competition for Minas Gerais, Brazil (1934), urban development plan, and the architectural design for Parque Guinle in Rio de Janeiro, Brazil (1948-1954), Brasília's Pilot Plan, Brazil (1957), and the Barra da Tijuca's Pilot Plan, also in Rio de Janeiro (1968), little has been systematized of Lucio Costa's urban projects from the 1970s and 1980s. These projects include the proposal for Alagados neighborhood in Salvador, Brazil (1972), the project submitted for the competition for Abuja, the capital of Nigeria (1976), the urban configuration of a New Urban Center for São Luís, in Maranhão, Brazil (1979-1980), the urban design for a Corniche housing area, in Casablanca, Morocco (1980) and the expansion scheme for Brasília formulated in Economical Blocks (1985). This lack of research on the urban planning of this set of proposals by Lucio Costa can be understood, in principle, as the projects were never built, except for the Economic Blocks in Brasília. However, what can be observed is that some of these projects have generally been disregarded for research because they are preconceived as variations of Brasília's Pilot Plan. In the context of criticisms of the modern city model, considering the complex review of the modern movement that the academic field has experienced, rearticulating the reviews toward new ideologies, Lucio Costa has been no exception to this process of disciplinary reorganization, although such questions have not yet addressed Lucio Costa, which could lay the grounds for said absence of research.

Some urban planning factors that Lucio Costa developed are therefore not perceived, such as the elaboration of social housing, the greater attention to housing growth in urban design that led to flexibility and adaptability, non-nucleated zones, collages, and citations, deepening of nineteenth century urban planning methods, reiterating the eminently taxonomic character rooted in French rationalism and its heuristic character based on the reality of English empiricism, among other resolutions presented by the architect. Thus, examining Lucio Costa's urban planning reveals that the urbanist remained not only in theoretical dialogue with the field of research but also shows incorporations of the modern revision in his urbanism.

Lucio Costa's urban project for Alagados constituted a proposal to resolve an urban, housing, and social situation. In this light, the main approach to the systematization of this study is to a) focus on social housing in Lucio Costa's urban planning, of which there is no significant research; b) present Lucio Costa's contribution to urban planning studies, mainly about issues in the context of modern revisions; c) gather

documentation about the project; and d) consider its insertion in the research field for further investigation. Therefore, the goal of the article is to analyze the urban design for the Alagados neighborhood unit, in the context of the modern movement revisionism as a proposal for the social housing problem, in order to raise discussion concerning a theoretical corpus on Lucio Costa's urban planning.

Given the significant disciplinary changes that had been occurring since the 1950s, mainly regarding the urgent need to provide a solution to the housing issue, whether in Brazil, Latin America, or European countries with their urban centers dismantled by the war, Lucio Costa's proposal becomes essential within the disciplinary context. The urbanist presented solutions that range from low-cost housing to social mobility and the architectural solution for the insertion of a housing model, the superblock. In an urban context with pre-existences, which was already at that point in the discussion on urbanism, it was not acceptable to neglect the place in its urban history, geography, social context, tradition, relations of belonging, culture and artistic expression. In short, in the sense of the place that Christian Norberg-Schulz (1976) takes up in the postmodern context, which in the words of Lucio Costa (2018), represents the program itself, as the basis for the development of urban proposals.

Consequently, the first section of the article offers a contextualization of revisionist approaches to urban development plans, particularly about housing clusters in superblocks, illustrating the inextricable interconnection with public infrastructures destined for residential centers. Furthermore, debates around the organicist paradigm are examined, which proposed guidelines for adaptable and flexible urban development plans, aimed at improving urban planning and the development of design methodologies able to harmoniously integrate into the pre-existing urban fabric. The second section analyzes the proposal of the superblock as a neighborhood unit in Lucio Costa's urban planning, demonstrated sometimes as a type, sometimes as a model to be reproduced, with its morphology reflected in a flexible model of an urban module, answering revisionist questions. The third section presents the dissonance raised by the superblock social housing policy based on the utopian thinking of the legal, economic, and social system by overcoming the traditional urban design that modifies the principle of private property. This dissonance between the superblock social housing policy and the financial policy of real estate interests points to the factor that did not allow Lucio Costa's proposal to be carried out. Finally, we outline our conclusions based on the evaluation of the contributions of revisionist debates on modernity in Lucio Costa's urban planning practice, supporting the premise that, if Lucio Costa's proposal had been adequately contemplated, it is plausible to assume that the current context of Alagados would have experienced substantial improvements.

2. Methods

In this way, the article presents the Alagados project as part of ongoing Ph.D. thesis research that is being developed on Lucio Costa's urbanism in the context of the review of the modern. The research, which also encompasses a historiographical approach, developed within architectural theory, focuses on a design perspective. The study, which was established as a review of architect Lucio Costa's proposal, adopted a methodology for collecting and examining documentation, plans, and works, for the analysis of the proposal in Lucio Costa's urban planning and in the context of the review, which required a bibliographic review.

Lucio Costa (2018) presents the main documentation found about the Alagados project in his work "*Registro de uma vivência*". In research carried out on the urbanist's collection, currently at Casa da Arquitectura in Matosinhos, Portugal, there is only one image, not mentioned in the aforementioned reference, that the urban planner presents a study on the proposal, with no further information added.

The literature review carried out for the main research was based on primary documentary sources from the architect himself, sources from referential authors, and particular sources that stood out in the modern review. For this specific research, no sources have been found, other than those by the architect, which provide any in-depth information on the project for Alagados. The main related sources, which are limited to the architect's work in general and reviews of the modern movement, made it possible to establish verifications on the study subject and compare conclusions.

The objective of analyzing the Alagados project, covered in this article, includes the possibility of deepening and initiating an exploratory approach to studies on Lucio Costa's urban planning. Because, it was through this architect's projects and writings that Brazilian architecture, in addition to gaining maturity, improved essential issues within the disciplinary scope.

3. The superblock under critical review of the modern movement

The proposal of the North American urban planner Clarence Perry's (1872-1944) on neighborhood unity through urban design aimed, in the 1920s, to promote an urban unit that fostered community relations. Similarly, the concept of housing grouped into neighborhood units, outlined by Radburn (1928) in the North American scenario of New Jersey, developed by Clarence Stein (1882-1975) and Henry Wright (1878-1936), also advocated strict separation between vehicle and pedestrian traffic, in addition to seeking a sectoral approach to foster community dynamics and facilitate the provision of the corresponding social facilities (Figure 1). Subsequently, the Charter of Athens (1933 [1933]) reiterated the idea of a typological proposal, as the "initial nucleus of urbanism is a housing unit (a house) and its insertion into a group forming a housing unit of appropriate proportions" (Le Corbusier, 1993, p. 143) and further determined that "it is from this housing unit that the relationships between housing, workplaces and facilities dedicated to leisure time will be established in urban space" (Le Corbusier, 1993, p. 143). In this way, the fundamental configuration of neighborhood units was delineated by the organization of a population grouping of three to four thousand inhabitants close to the primary school and kindergarten, "designed so that no child needs to walk more than half a mile to school, preferably without ever having to cross a major traffic artery" (Mumford, 2000, p. 307-308).

The principle of neighborhood units would draw on the principle of self-sufficiency in having their own facilities and commerce. This characteristic generated postmodern criticism regarding the isolation of neighborhood units from each other and the general dynamics of the city. Kevin Lynch (1972, p. 320) put it this way, saying that "the majority of residents are not socially organized in such units, their lives do not center around primary school, nor would they like to be confined in such areas, with all the implications of local isolation and lack of choice." Nevertheless, Lucio Costa, in Brasilia's Pilot Plan, shaped the neighborhood unit into a set of four superblocks, which can amount to up to twelve thousand inhabitants, and share with other neighborhood units their respective commerce, supermarket, neighborhood club, post office, police station, library and service stations, in addition to larger facilities, such as a cinema, shopping arcades and sports courts, as Marcílio Ferreira and Matheus Gorovitz (2020) listed, responding to the problem of urban isolation by designing the insertion of

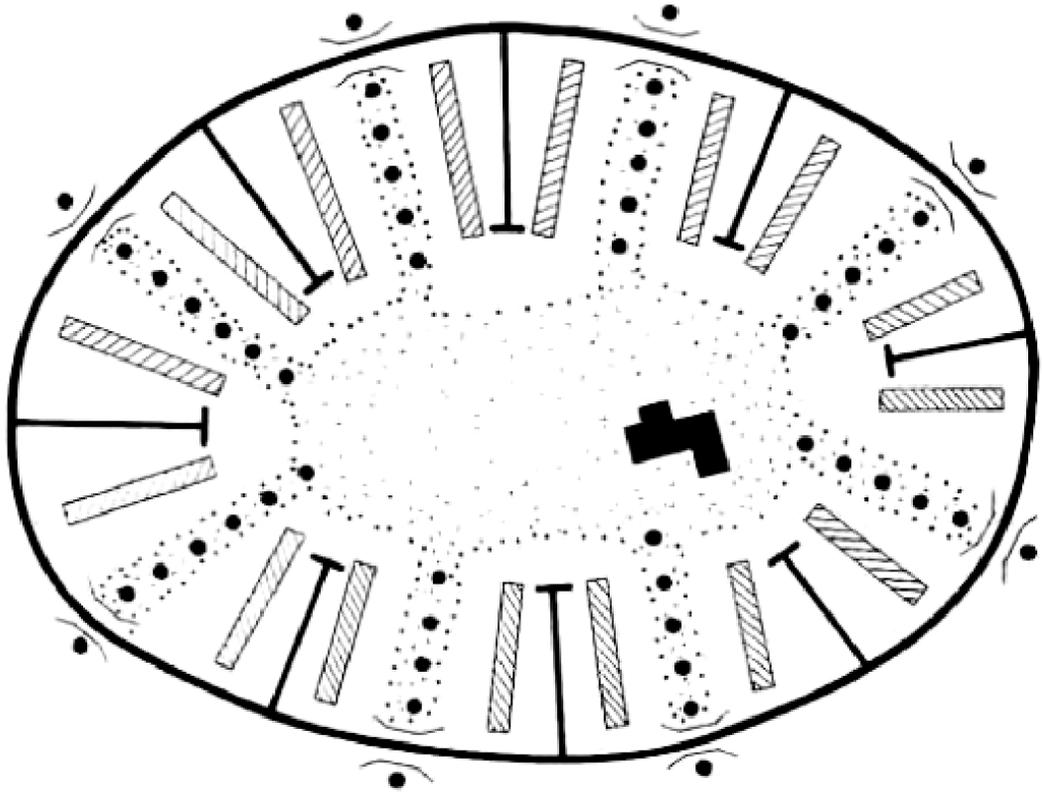


Figure 1: Radburn, Clarence Stein e Henry Wright, 1928. Ferreira & Gorovitz (2020)

the housing cell in a growing set of urban scales. For the Alagados project, Lucio Costa designed models for urban facilities, such as the cinema auditorium, the chapel, the daycare center, and the primary school (Figure 2).

Hans Scharoun and Alison and Peter Smithson undertook an analysis concerning an "organicist" paradigm, which was characterized by harmonious adaptation to pre-existing elements of the urban structure, including through the implementation of a children's association model related to the public space of roads (Figure 3). For Alison and Peter Smithson, "the search for groupings answering patterns of association, patterns of movement; able to give identity, responsive to place, to topography, to local climate" (Smithson and Smithson, 2005, p. 19), cannot be adapted to other locations, as they are adaptable to building types that have their own specific relationship with motorized traffic (Figure 4). The housing cluster model that Lucio Costa defined differs from the creation of a model for the "cluster" concept. Differently, the Alagados superblock model is later reproduced in a proposal for the Nigerian capital and the expansion of Brasilia (Figure 7). This issue demonstrated that Lucio Costa's procedure of taking advantage of the Alagados superblock model for

the Brasilia expansion proposal did not seem to take into account the primary issues for the Smithsons' "cluster" concept "responsive to the place, to the topography to the local climate" (Smithson and Smithson, 2005, p. 20). This occurs because the architectural dimension also guarantees its quality for other applied contexts, developed in the Brazilian modern repertoire as adaptable, up to a certain limit, arising from the specific flexibility of the pilotis, to the site, to climatic variations, due to the constructive elements of climate regulation, such as *cobogós*³, *brises soleil*⁴, windows, as currently occurs in Brasilia, both in the Cruzeiro Novo neighborhood and in the Economic Blocks.

Following Barra da Tijuca's Pilot Plan, Lucio Costa reviewed urban planning in his projects. Criticism was levied by Bruno Zevi (2012), both on Brasilia's Pilot Plan and on the participants of CIAM VII (1949)⁵. In Barra da Tijuca's Pilot Plan, Lucio Costa designed areas for urban growth integrated in the general plan. In the design for Alagados, Lucio Costa proposed a housing unit for expansion. Therefore, it was again proposed for the Brasilia expansion project, where it was actually carried out. This question about planning takes on importance at the disciplinary level as the degree of destruction of the old to build the new was also observed. This issue

³ Elements allowing the entrance of sunlight and natural ventilation used in construction opening.
⁴ Sun breakers are architectural features that reduces heat gain within a building by deflecting sunlight, enabling low-level sun to enter in the mornings, evening and during winter but cutting out direct light during the summer.
⁵ VII International Congress of Modern Architecture.

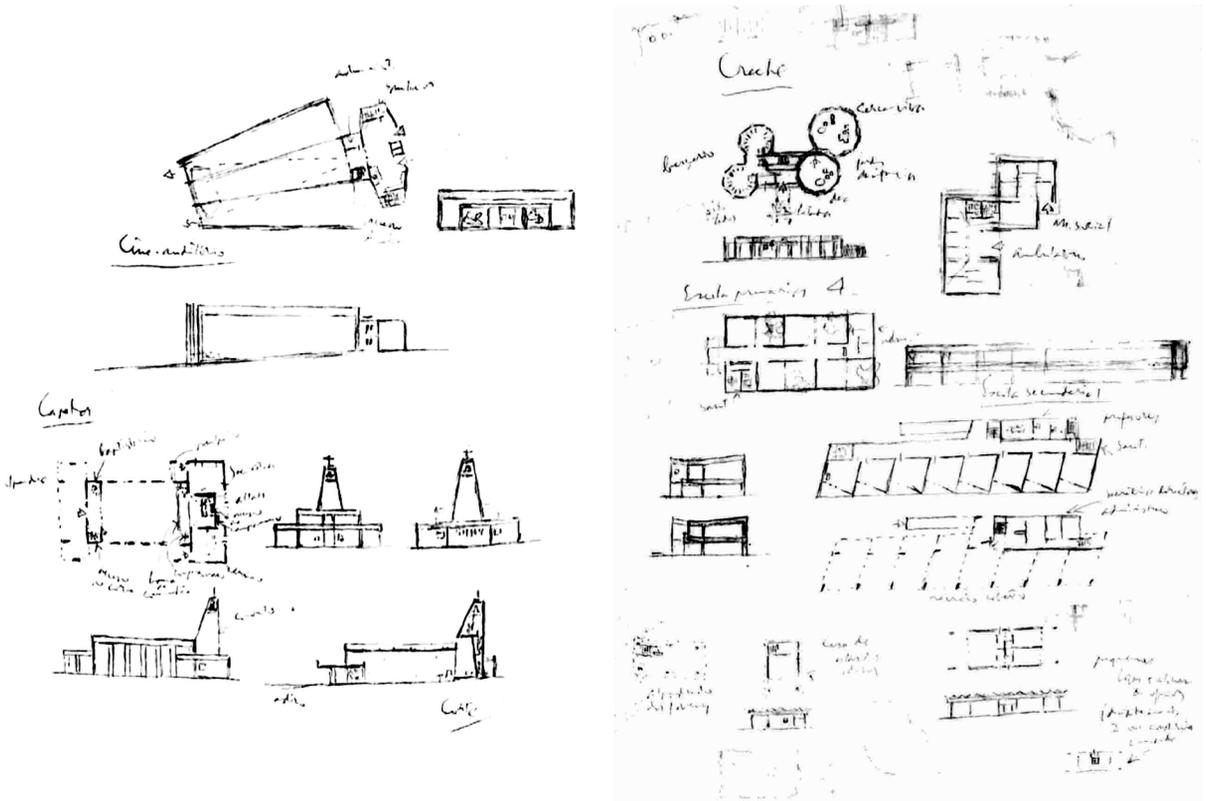


Figure 2: Project for apartment blocks for Alagados, 1972. Costa (2018)

is revisionist in the sense that the Charter of Athens (1933) did not protect this aspect as part of the doctrine. According to the descriptive document of the urban proposal for Alagados, Lucio Costa, already firmly convinced about his planning intentions, argued that "when it comes to planning the future of a living urban organism, whose roots go deep into history and ecology, one should not want to encompass the space and time with the establishment, a priori, of structures that are too rigid, destined to contain a body that must conform and grow under the action of variable constraints, some unpredictable" and concludes that "one cannot intend to cage the future" (Costa, 2018 [1972], p. 334).

Thus, Lucio Costa reviewed the ideas of flexibility and adaptability, typical of the postmodern context, in the spectrum of criticisms of modern urbanism, which Rem Koolhaas (1978) also discussed in "Delirious New York". In this work, Koolhaas described New York as an architectural "battlefield" between forces and interests that fight against one other, adapt and overlap, as in a "chaotic machine", with "hyper density", a mix of uses and efficiency of urban space prevailing, as a specific characteristic of Manhattan, allowing it to transform over time. New York's flexibility lies mainly in its constant construction and demolition action that

fosters heterogeneity, flexibility, overlapping, collage, and citation. It is also particularly a study on real estate speculation and the media in the field of transformations in the territory.

Jane Jacobs (2001, [1961]), on the construction of neighborhoods in "Death and Life of Big Cities", pointed out the ability of cities to adjust to social, economic, and cultural changes, which can guarantee a safe, democratic, and fair organism. Within the critique of modern models, Charles Jencks (1985) defended the flexibility of urban spaces in the face of modernist approaches, thus allowing possible approaches within the scope of the diversity of styles and historical references and the recognition that the complex system of cities includes social changes, economic and cultural in constant transformation. Jencks (1985) thus discussed rigid plans as part of modern failures and as such issues within the scope of the postmodern avant-garde and its relationship with cities. The aforementioned authors, comprising the Anglo-American axis, were carrying out reviews on North American cities, which were examples of a review of the modern model applied to develop planning and defend the urban landscape movement, which evolves from community participation related to vernacular design, systematic empiricism, historical

preservation, the exploration of historical eclecticism, the development of neo-traditional urbanism and relations with peripheral cities (Ellin, 1999 [1996]).

In Lucio Costa's urban planning, flexibility in urban design, in the sense of being able to accommodate future changes, without imperatively overlapping the existing urban layer, systematized in urban design, began in Barra da Tijuca's Pilot Plan (1968). Here, it was inserted in the central areas, zones for programmed growth, from the sectoral scale to the urban scale. From this moment onward, it was a constant feature in the new urban proposals he designed, reflecting the critical discussion about the rigid models of modern urban designs proposed in the 1920s and 1930s. This dimension of considering the complexity of the urban fabric, in its sense of palimpsest, which, in the view of Colin Rowe and Fred Koetter (1978), allows bricolage as a methodology of urban spatial conformation, exalts collage and citation as legitimate methods of design. From another perspective, current investigations, such as the research by Guilherme Lassance et al. (2021), about the "Post-compact City", demonstrate a new vision based on Lucio Costa's urban planning, when considering design strategies from Brasília, in the relationship between its built materiality and marking, earthworks and landscaping operations, point to the capacity for possible interventions in the production of contemporary urban space in the Brazilian capital.

The project for Alagados, due to its sectoral scale, opposes the idea of a "total design", which James Holston (2004) identifies as one of the ways of designing and planning that occurred for Brasília's Pilot Plan. Holston (2004, p. 167) identified that the total modernist design consisted of the attempt to "overcome the contingency of modern experience by fixing the present in a fully conceived plan, based on an imagined future." And he further observed that this type of design "is maintained by the completeness of the plans themselves, which have a static character, like a

set of instructions". Holston (2004, p. 167) also identified that the second way of designing, "contingency design", "improvises and experiments as a means of dealing with the uncertainty of current conditions" and that "works with plans that are always partial" enable means for a future alternative, based on "imperfect knowledge, incomplete control and lack of resources, which incorporates conflicts and contradictions as constituent elements" that will present a "significant insurgent aspect". For Brasília, Holston illustrated the contingency project with examples about the construction worker as a bricoleur, due to his self-imposed self-construction; about the contrast between the regulated construction zone and the market town; and the development of illegal establishments as a reaction to the government's planned occupation. In the case of Alagados, it is not possible to identify the total design due to the restricted elaboration in the superblock, which ended up planning only the community housing unit, that would still not necessarily constitute a housing area. And, as pointed out by Lucio Costa, the contingency design, due not only to the local condition but also the review of the total modern project, is applied more appropriately. Holston's brief discussion on the incorporation of the conflicts and contradictions of the place by urbanism, in order to promote urbanization and re-urbanization, is a reflection of discussions on the review of the modern since the late 1950s and the 1960s when Jacobs sized up the conditions for the foundations of urban planning where the social behavior of the urban population, economic performance, the dichotomy between decay and vitality and housing practices, human and vehicle traffic across large areas and internal areas must be considered. However, such determination of a restricted project for a neighborhood unit does not mean, in the experience of Brasília's Pilot Plan and Economic Blocks, a low land occupation. According to Lucio Costa, a study carried out for Alagados proves that the superblock model has a higher rate of occupation by inhabitants per area than the standard type of urban block (Figure 5).

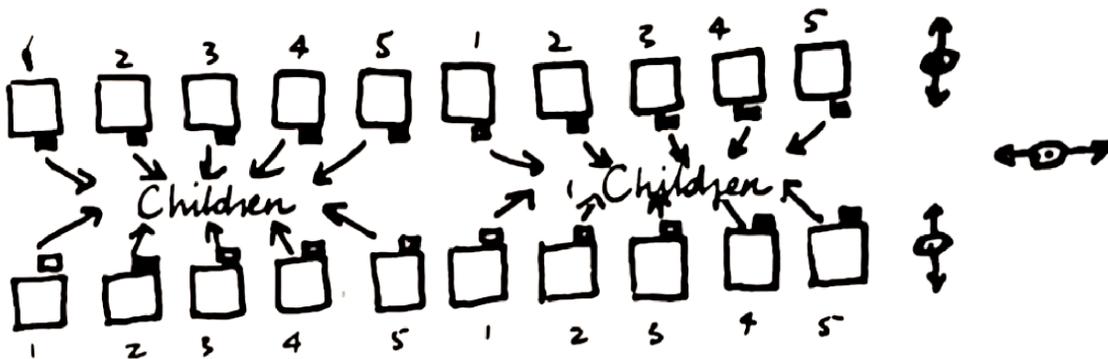


Figura 3: Diagram of child association pattern in a street, Alison and Peter Smithson, 1949-1950. Smithson & Smithson, 2005

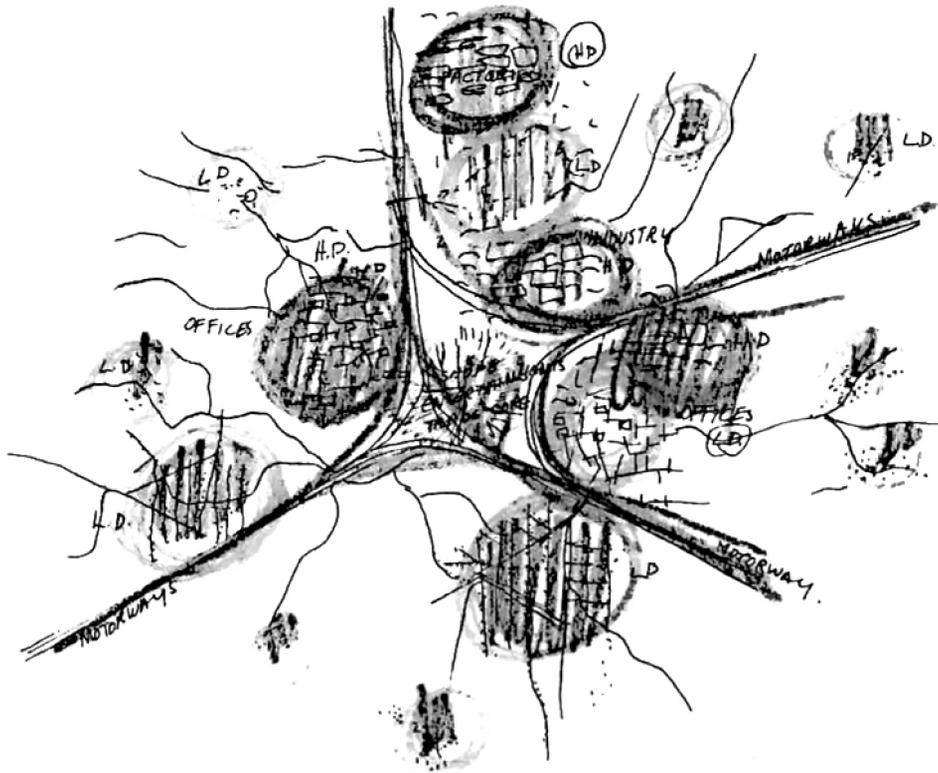


Figura 4: Diagram showing population clusters, each working or living in type of buildings that have their appropriate relation to motor traffic, Alison and Peter Smithson, 1955
Smithson & Smithson, 2005

4. Alagados: a superblock model for social housing as a module for urban planning

The Alagados neighborhood was a group of self-built houses on dry land and over the tidal area that began to develop in the 1940s in the capital of the State of Bahia, in Salvador, Brazil. The cluster of stilt houses, wooden houses with precarious architectural, urban, and social structures over the tidal area, where the main means of connection was through wooden bridges, was one of the typologies that made up the neighborhood's housing repertoire. It thus expressed, through its name "Alagados", meaning flooded, the architectural, urban and geographic conditions of the individuals and territory (Figure 6). In 1961, the architect Diógenes Rebouças was hired to prepare a preliminary design for the Recovery of Alagados (Gordilho Souza apud Nunes, 2000). At that time, Diógenes Rebouças had just taken over the coordination of Salvador City Urban Planning Office (EPUCS). In 1967, a series of procedures began to intervene in the region and provide a definitive urban and social solution. The Alagados Recovery Plan (1967) was thus designed for a population of approximately 78 thousand people (Santos, 2005). In 1969, the Executive Commission for the Alagados Recovery Plan (CEPRAL) was created, through the State of Bahia's government to monitor the Plan's implementation. Everything points to the fact that Lucio Costa made the urban proposal for Alagados when state interventions began in the region, and when CEPRAL was defining a new zoning for the neighborhood. The date of the project, 1972, thus coincides with the creation of the Study Group for Alagados of Bahia (GEPAB) through an agreement with the National Housing Bank (BNH), to replace and incorporate CEPRAL and provide efficient continuity for the implementation of the Alagados Urban Plan. According to Lucio Costa, "the recommendations made, in 1971, to the Municipality of Salvador at the request of its honorable Mayor Dr Clariston Andrade [...] indicates that there were negotiations on the project, however, there is not enough documentation available to define the limits of the agreement".

Letter addressed to Senator Cattete Pinheiro by Dr. Lucio Costa, on June 27, 1973, documentation consulted in the Lucio Costa Collection at Casa da Arquitetura on September 13, 2023.

Research carried out in the Municipal Historical Archive Collection and in the Collection of the Urban Planning Office of the city of Salvador (EPUCS) through the database in the PHL system; however, there is no documentation on the handling of Lucio Costa's project.

Concerning the size of housing, Lucio Costa developed the superblock as a systematic process in his urban planning. It is a proposal for a multi-family housing cluster composed of housing in apartment blocks on stilts, varying between blocks of three floors, intended for proletarian housing, and six floors, intended for middle and upper classes. It also included public facilities of educational nature, primary and secondary schools, and daycare centers; public facilities for leisure purposes, separate areas for recreation, rest, clubs, cinema-auditorium, for community use, such as a church and community center; a circulation system for vehicles and pedestrians; and a tree-planting and landscaping system, both for the spatial conformation of the superblock and for the adequacy and characterization of the interior spaces.

In Lucio Costa's urban planning, the superblock was a module driving urban composition, prioritizing the function of determining the structure of the city and composing its scale. It occurred as a foreshadow in the Parque Guinle's urban development plan; as a theoretical conformation and driving module in Brasilia's Pilot Plan; in Alagados social housing proposal; and was also presented with polygonal variations in the project for Nigeria's capital. In addition, it was presented in a circular format for spatial adaptation in a site bordered by rivers in the New Urban Center of São Luís; in a varied composition in the Corniche project; and the Alagados proposal was reused for social housing for the Brasília Economic Blocks proposal. The model presented for Alagados had already been, in a reduced form without defined urban facilities, applied and built in the satellite city of Brasília, in Cruzeiro Novo (1959), also as a proposal for social housing.

Thus, within Lucio Costa's urban repertoire, the type of superblock varied to respond to the program,

correspond to the urban scale, and provide the appropriate solution for the program. Lucio Costa was concerned with the scale for the composition that would give the character to the *urbs* when resizing the monumental scale in Brasília's Pilot Plan, also resizing the housing unit, creating a new dimension for the urban fabric, in addition to a new dimension for the block of 280 meters by 280 meters and a population of 2,500 to 3,000 people, which ended up being called "superblock" (Figure 7). According to Lucio Costa, regarding the size, the superblock was formulated as a response to the problem of the monumentality of the civic center of Brasília's Pilot Plan, where it was necessary to create a housing block proportional to the monumental size (Costa, 2018). This concern for proportionality about the urban complex, when considering its entirety, had already been a guideline for his urban planning when he prepared his first urban planning design, the Vila Operária de Monlevade project. Lucio Costa argues that "the houses were grouped two by two [...] both for economic reasons, obviously, as well as for plastic reasons because if they were loose from each other, too small as they are, they could appear mean in the landscape" (Costa, 2018 [1934], p. 54).

Quatremère de Quincy's definition of model and type, which serves as a theoretical basis for Giulio Carlo Argan's discussion on the concept of architectural typology, determines that

the model, understood according to the practical execution of art, is an object that must be repeated as it is; the type is, on the contrary, an object according to which anyone can conceive works that will not resemble each other in any way (Quincy apud Argan, 2001, p. 66).

This definition is important for verification in Lucio Costa's urban planning, given that the proposals for neighborhood units end up being differentiated

Figura 5: Study for Urban Project for Alagados, 1972. Costa (2018)

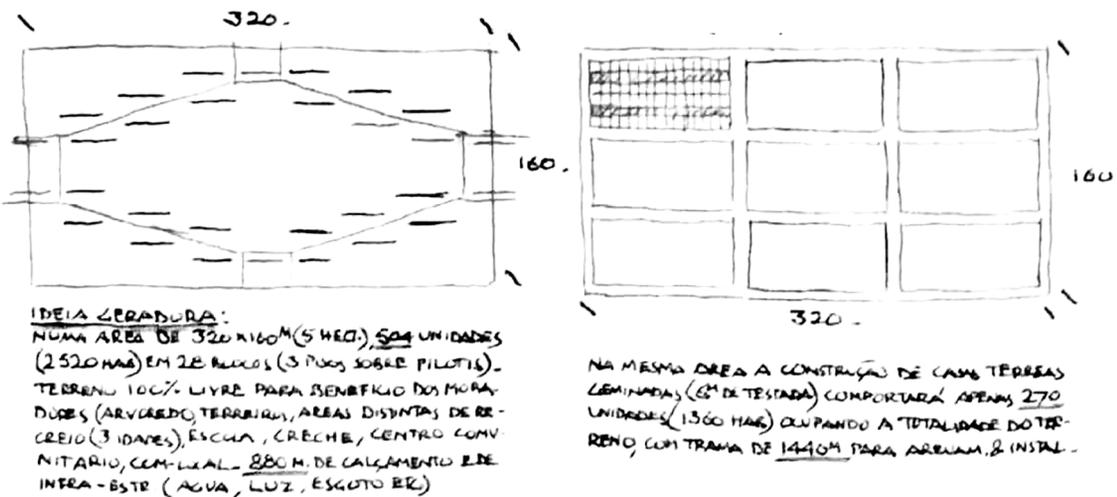




Figura 6: Alagados, 1970. Carvalho (2002)

between type and model, depending on his urban planning proposal. For Brasilia's Pilot Plan, Lucio Costa designed a type of superblock and a type of neighborhood unit, which guaranteed a diversity of urban and architectural solutions for the city. To this end, in Brasilia's Pilot Plan, Lucio Costa defined the concept of the type of superblocks that must obey two general principles, being criteria that still define Brasilia's urban planning today: "maximum uniform size, perhaps six floors and pilotis, and separation of vehicle traffic from pedestrian traffic, especially access to the primary school and existing amenities within each block" (Costa, 2018 [1957], p. 292). This also occurred at the preliminary project level in the definition of the type for the proposal for Nigeria's capital and in the New Urban Center of São Luís. For the Corniche project, Lucio Costa defined the model of the neighborhood unit and superblock. For the Alagados proposal, Lucio Costa defined a superblock model, meaning a proposal that on a sectoral scale did not permit variations, however, it should behave like a flexible module that shaped urban space. In the case of Alagados, Lucio Costa indicated that it should be implemented strategically as a module in the neighborhood where people already lived, in areas that should be filled in, that is, in new areas that would follow the same principle of territorial domination already in process of development in the region. This

also demonstrated a contrary position that was common in housing policies in Brazil of relocating people to isolated and distant areas when they were in precarious social and urban conditions, as demonstrated by Nabil Bonduki (1996, cited in Guerra, 2010).

Hence, the proposed housing unit for Alagados is expressed in conciliation with perimeter housing on pilotis with an internal courtyard with self-supporting parallel sheets – as opposed to the block as a private building block – where the general form is configured by the limits of the roads in a diamond shape and the outer shape in a rectangle, which is characterized independently of the function, forming a nuclear grouping system (Figure 8). The autonomy of space, in Lucio Costa's housing unit, which occurs with a formal priority over function, varying from square, diamond-shaped, circular and rectangular shapes, with variations in the layout of buildings and spaces, was a development over the superblock that was being designed by conforming the urban space into regular meshes, or organic meshes. Lightness, a striking formal characteristic of Brazilian architecture, which in the case of the creation of urban space occurs through the balance between the built mass and empty spaces, ended up differentiating the superblock models proposed by Lucio Costa, such as the *Mietkasernen* typologies developed in the 1920s,

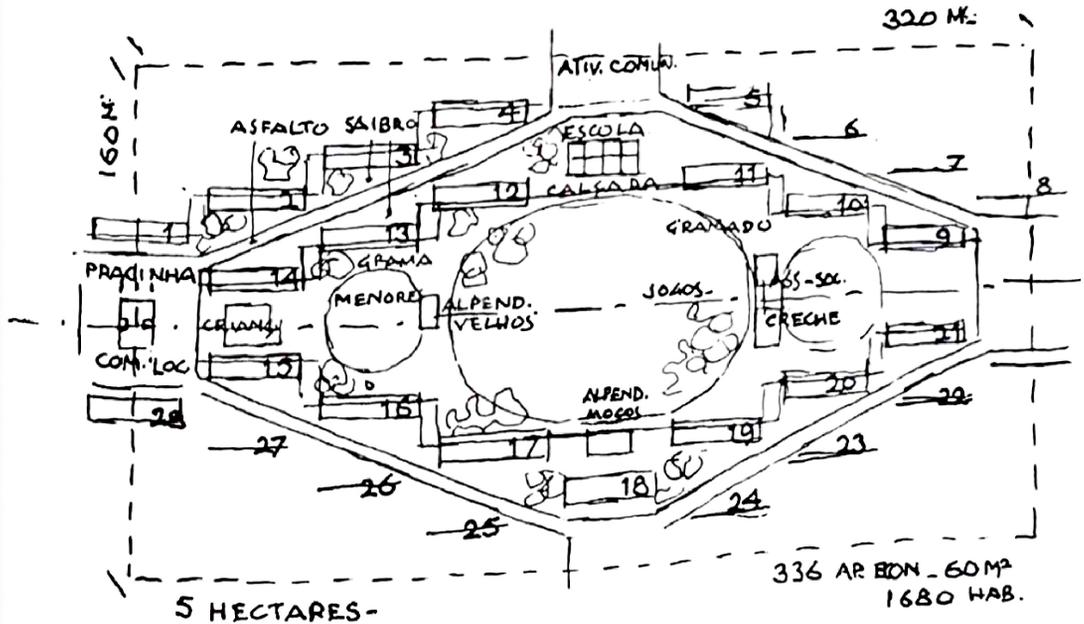


Figura 8: Urban design for Alagados, 1972. Costa (2018)

its implementation within a park, reproducing the ideas of the garden city. This configuration recovered the square as a public space for non-programmed activities, supporting the value of the isolated building that enhances its individuality, giving the inhabitant a relationship of belonging to the building, however, contextualized in a community space, inserted in a continuous network and committed to the pedestrian scale.

Regarding the establishment of fundamental criteria, for Lucio Costa, Alagados, “whose roots go deep into history and ecology” (Costa, 2018 [1972], p. 333), due to the mode of occupation, should, firstly, prevent the “real estate sub-industry” from making additions to what exists onsite so as to ensure that urban space, due to its very way of being, rejects the real estate industry defining urbanity driven by its business. Lucio Costa explained that for this to happen, whilst still guaranteeing the possibilities for change typical of a “living urban organism” (Costa, 2018 [1972], p. 333), fundamental guidelines propositions must be attributed so that these comprise the main master plan to ensure urban spaces adaptable to social and cultural conjectures. Furthermore, Lucio Costa’s housing unit, which would become self-sufficient, would include “housing complements,” such as public facilities, the cinema-auditorium, the chapel, the daycare center, the primary school, the secondary school, the porch for young people’s activities, homes for the elderly, and a little building for small workshops, so that the community,

in addition to having their properly guaranteed right to public facilities, would benefit from territorial planning based on community relations certified by public facilities. This configuration would extend from the sectoral scale of the superblock to an urban scale as it presents greater heterogeneity in the coexistence of different uses of the housing unit.

Lucio Costa proposed, in addition to curbing the real estate sub-industry, a sociological survey of families to direct them to the most appropriate housing type according to their family pattern. Starting the architectural design process for social housing through a sociological survey of families, reflected the discussions that took place from the 1960s onwards, that is, by this time in a revisionist context, for the adaptation of urban planning from a democratic perspective. Such discussions are exemplary in the contributions of Paul-Henry Chombart de Lauwe (1960), who, in addition to the sociological survey, developed processes of user participation. In Parque Guinle, designed for the “high bourgeoisie”, the presence of balconies, originating from the Portuguese-Brazilian rural bourgeois house, prevailed. On the other hand, in the Alagados’ smaller typology, Lucio Costa designed for families where “the readjustment would prove more difficult” (Costa, 2018 [1972], p. 335), which seems to mean, for families that do not conform to regulations, “the living and working areas are confused” (Costa, 2018 [1972], p. 335), as in the architectural pattern of Brazilian shantytowns (*favelas*).

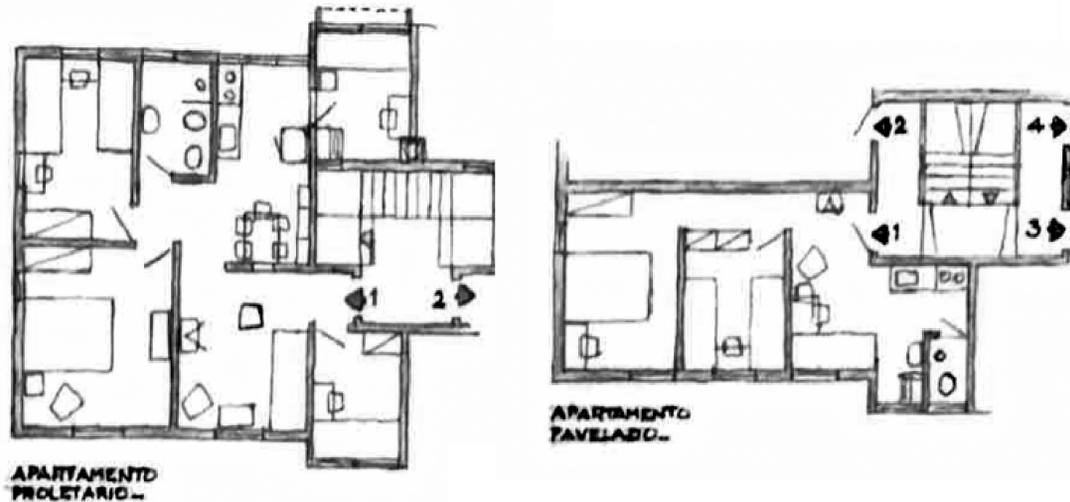


Figure 9: Housing design for Alagados, 1972. Costa (2018)

Thus, Lucio Costa seems to create a spatial model rooted in the architectural culture of the considered social-economic class. This vision incorporates the idea of the “minimal home” for people, which is reflected in the construction of the community zone, where the grouping gives a sense of unity to the place and is linked to ways of being (Costa, 2018 [1972], p. 333). In addition, it is linked to the extensive post-modern debate, which focused on the expansion of disciplinary boundaries, where notes from social sciences, behavioral psychological sciences, and anthropological sciences began to be considered. This historic period began to consider not only population numbers, but also their specificities of family, composition, age, social classes, work, and which should consequently be expressed in the type of housing, in the conformation of the sectoral scale, in the participation of users in urban planning, to respond not only to architectural issues but participate in the formation of a sense of community.

Lucio Costa designed the housing unit, the set of buildings, the housing itself, the recreation and leisure facilities, and the school, materializing architecture to guarantee human rights, as the urbanist lists: “Health, social assistance, education. Kids and adults. Literacy, teaching skills, assigning tasks; treating them as people and not ‘sub-persons.’ Give each person and each family what everyone should have – decent housing – and make sure they know how to use and preserve it” (Costa, 2018 [1972], p. 334), and the possibility of upgrading the space gradually, replacing or adding, such a grouping model.

In this way, the development of a neighborhood unit model with a scale capable of adapting to different urban contexts would be possible. A methodology of shaping urban space to the extent possible, thus reducing the planning of the housing zone indifferent

to the heart of the city, leaving monumental intentions aside. This model of housing cluster that Lucio Costa proposed for Alagados, as a unit that can be added wherever necessary, that is, in a city already born, alive, and undergoing transformation, seems to want to guarantee the aspects of urban sociology. When proposing the superblock model for Alagados, as it is for Brasilia, it would define the ground as public, due to the buildings on stilts and the management of urban land, where the buyer of the housing unit only acquires the projection, without taking control of the ground floor, the underlying land, so as to guarantee the free movement of people, the continuity of urban space, and public administration’s control of public space, ensuring fixed areas for small and larger vegetation, areas for public facilities, and empty areas to enable an atmosphere of urban space, thus assuring proper urban quality (Figure 10).

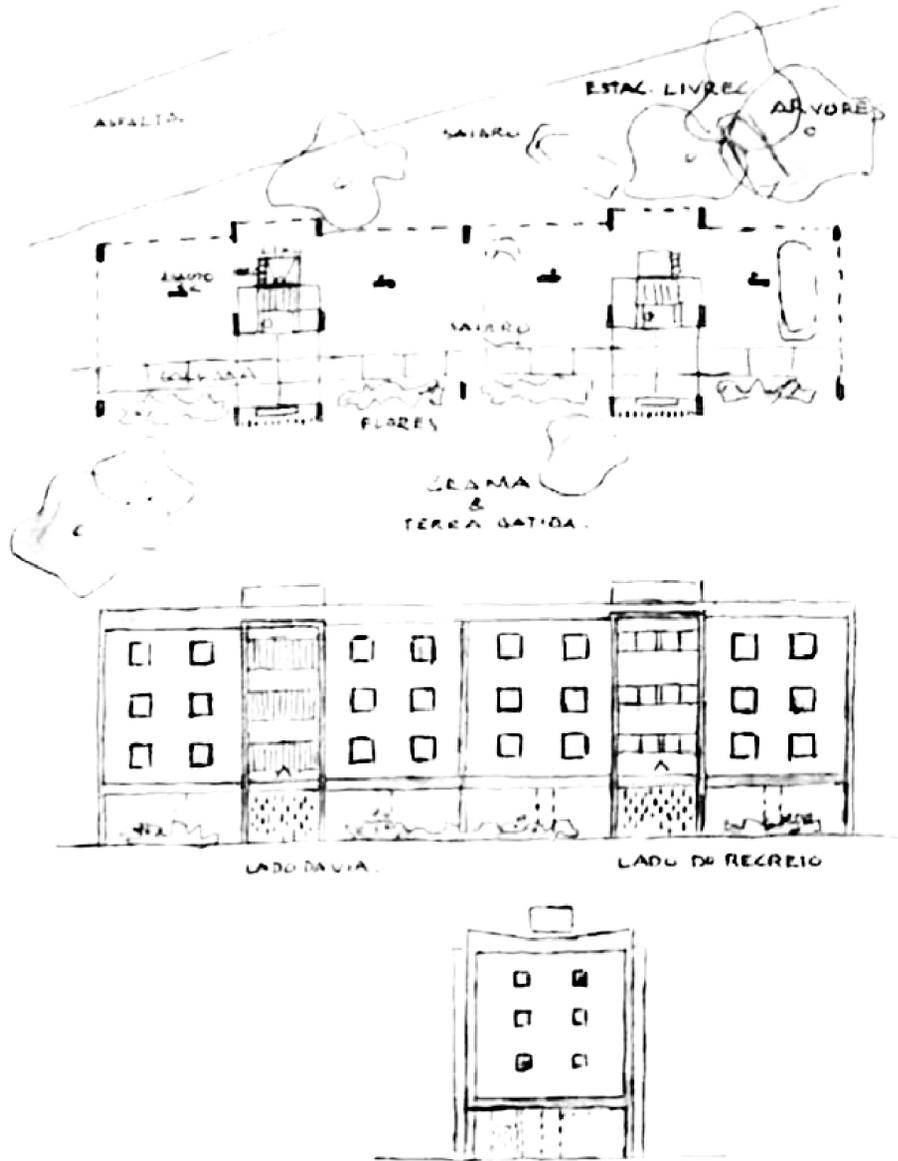


Figure 10: Design for apartment blocks for Alagados, 1972. Costa (2018)





Figura 11: Brasília Economic Blocks, 1985. Torné (2009)

5. Dissonance between the superblock social housing policy and the financial policy of real estate interest

It was in the project for Alagados that Lucio Costa directly developed his proposition on social housing. Lucio Costa forged the proposal in light of the awareness of social responsibility where he highlights that "passive acceptance by administrations and the general public of the existence and continuous growth of this urban aberration, where man normally lives with rot [...];" is the "reason why it seemed imperative to have a detailed proposition able not only to contribute to the development of the problem but also to enable a ready and adequate solution" (Costa, 2018 [1972], p. 334). The superblock, thus sought to respond to the problems of housing, urban conformation, to the necessary flexibility without abstaining from urban prerogatives, access to urban facilities, social mobility, and its community environment. Lucio Costa dimensioned the problem of housing, in the context of "massification" in the light of a technological era in which it is "possible to provide all people with decent living conditions" (Costa, 2018, p. 310). Lucio Costa scaled this issue to a disciplinary vision: "the home of the common man must be the symbolic monument of our time, just as the tomb, monasteries, castles, and palaces were in other times" (Costa, 2018, p. 310).

Using the research by Candice Tomé (2009) on the Brasilia Economic Blocks (Figure 11) that reproduce the project proposed for Alagados, it is observed that user satisfaction is positive, demonstrating that the most frequent change among residents is about repositioning the interior of the apartment rooms to adapt the space better to suit the family, the closure of free pilotis by bars due to cumbersome public security and to delimit private parking areas. Regarding the supply of social housing, Tomé's research showed that this is still the case for the lower social classes located in a place with a circulation route that easily integrates into Brasilia's Pilot Plan.

On the other hand, the property system of the superblock, based on the utopian thinking of social reformers from the beginning of the 19th century, the ideals of the garden city, and the urban conformation of the linear city by Arturo Soria y Mata (Carpintero, 1998), brings with it the overcoming of traditional urban design and a change in the economic, legal and social system of the principle of private land ownership that defined the spatial organization in lots and blocks. This system proposed by Lucio Costa, currently built in Brasilia, has not found political alignment with an interest in promoting social housing conditional based on real estate financial policy.

From the project that Lucio Costa prepared for Alagados, nothing has been considered to resolve the local problem. According to Janio Santos (2005, p. 93), "the goal of the State's interventions was to insert residents into the capitalist real estate logic and plan

popular housing as a way of raising resources," which explains the political rationale behind the project construction. Lucio Costa was not aligned with public policies in the urban land production process. What Santos demonstrated was that instead of prioritizing the housing issue itself, the program focused on the inclusion of Alagados' population in the housing financial policy, which was not positive in resolving the housing problem. Santos also demonstrated that the result of the State's interventions, in the various stages of the urban development plan, was reduced to providing lots for residents and providing them with precarious construction materials so that the inhabitants could build their own homes.

6. Conclusion

Currently, despite state interventions, the Alagados neighborhood persists in its inability to adequately accommodate the population, remaining characterized by precarious housing occupation.

When considering the effectiveness of the project for the urban expansion of Brasilia, as discussed by Tomé (2009), the superblock model designed by Lucio Costa for Alagados was committed to the conception of an urban environment aimed at the social rehabilitation of the resident community. Lucio Costa's defense of safeguarding against the exacerbated influence of the real estate industry, outlined as a priority measure for urban restructuring, currently stands out as a preponderant factor in obtaining unfavorable results in the urban context of Alagados, due to the prevalence of marketing logic in the planning of social housing.

The housing policy guidelines at the time established the position that they were not interested in partial solutions since State participation would only make it possible to define and implement an overall solution, while progressively capable of guaranteeing rapid and flexible execution (Bahia, GEPAB, 1973). This orientation, in addition to demonstrating a contradictory aspect to Lucio Costa's flexible proposal, clashed with planning perspectives for living urban organisms that are conditioned by unpredictable variables.

The study of the urban proposal for Alagados allows us to conclude that Lucio Costa's urban planning was sometimes modified in response to the formulated questions by the revisions that took place over the second half of the 20th century, and was sometimes preserved in the modern rationalist doctrine. Furthermore, it allows us to understand that Lucio Costa's proposal for social housing, in addition to a project adjusted to the program, must be accompanied by planning guidelines to guarantee the due role of the State in regulating urban land to ensure that social housing is carried out and also to promote social mobility, that is, depart from the condition of "flooded" to live in a decent house, which unfortunately did not happen in Alagados. Based on the positive evaluation of the Urban Well-Being Index (IBEU) applied to the Brasilia Pilot Plan and the favorable analysis of the Brasilia Economic Blocks,

which mirrors the project designed for Alagados, it is possible to conjecture that, if Lucio Costa's original proposal had been fully adopted, the social, economic and urban results would have been manifest in a more significant and favorable way within the current urban context of the Alagados neighborhood.

7. Recommendations

This research points out that, apart from Lucio Costa's urban planning projects, his architectural projects (Barreto, 2023) also lack research when considering the revisions that the modern movement has undergone. In addition to the relationship between modernity and tradition that the architect established in his work, other occurrences can also be observed that were being developed and that establish direct dialogues with the discussions that took place after the 1950s. To this end, new investigations could shed light on a field in which historiography related to modern Brazilian architecture is still limited.

8. Acknowledgements

The investigation has financial support from the Science and Technology Foundation - FCT of the Portugal Government through a research scholarship agreement (UI/BD/151126/2021) and the institutional reception of the Center for Architecture and Urbanism Studies - CEAU of Faculty of Architecture of the University of Porto - FAUP; Thanks to the institutional support to the Casa da Arquitectura - Portuguese Architecture Center.

Conflict of Interests. The author declare no conflict of interests.

© Copyright: Carla Conceição Barreto, 2024.

© Copyright of the edition: Estoa, 2024.

9. Bibliographic references

- Argan, G. C. (2001). *Projeto e Destino*. Ática.
- Barreto, C. C. (2023). A Abstração dos Elementos Artísticos como Síntese da Modernidade e da Tradição: o Park Hotel de Lucio Costa. In: A. Kennedy-Troya & S. Monard-Arciniegas (Eds.), *Ocio y negocio: el hotel de posguerra en las Américas. 1945-1990*. Memorias de las IV Jornadas Internacionales del Arte y Arquitectura HISTAA, (321-345).
- Bahia, GEPAB (1973). *Alagados: Relatório Final*. Estudos Sócio-Econômicos.
- Bonduki, N. (2010). Habitação Social na Vanguarda do Movimento Moderno no Brasil. In: A. Guerra (Ed.), *Textos Fundamentais sobre história da arquitetura moderna brasileira* - v. 2 (91-111). Romano Guerra.
- Carpintero, A. C. (1998). *Brasília: Prática e Teoria Urbanística no Brasil, 1956-1998* [Doctoral Thesis, Universidade de São Paulo].
- Carvalho, E. T. (2002). Os Alagados da Bahia: intervenções públicas e apropriação informal do espaço. [Master's Dissertation, Universidade Federal da Bahia].
- Costa, L. (2018). *Registro de uma Vivência*. Editora 34.
- Ellin, N. (1999). *Postmodern urbanism*. Princeton Architectural Press.
- Ferreira, M., & Gorovitz, M. (2020). *A invenção da superquadra*. IPHAN.
- Holston, J. (2004). O espírito de Brasília: modernidade como experimento e risco. In: A. L. Nobre, J. M. Kamita, O. Leonídio & R. Conduru (Eds.), *Um modo de ser moderno: Lucio Costa e a crítica contemporânea (1959-1977)*. Cosac & Naify.
- Jacobs, J. (2001). *Morte e vida de grandes cidades*. Editora WMF Martins Fontes.
- Jencks, C. (1985). *Movimentos Modernos em Arquitetura*. Edições 70.
- Lassance, G., Soboia, L., Pescatori, C., & Capillé, C. (2021). *Cidade pós-compacta: estratégias de projeto a partir de Brasília*. Rio Books.
- Lauwe, P. C. (1960). Sociologia da Habitação: Métodos e Perspectivas de Investigação. *Arquitetura*, 68, 41-50.
- Le Corbusier (1993). *A Carta de Atenas*. Edusp.
- Lynch, K. (1972). *Site Planning*. MIT Press.
- Mumford, E. (2000). *The CIAM discourse on urbanism, 1928-1960*. The MIT Press.
- Norberg-Schulz, C. (1976). The Phenomenon of Place. In: K. Nesbitt (Ed.), *Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965-2018)* (431-446). Cosac Naify.
- Nunes, D. (2000). Salvador: *O Arquiteto e a Cidade Informal*. CADCT.
- Koolhaas, R. (1978). *Delirious New York: A retroactive manifesto for Manhattan*. The Monacelli Press.
- Rowe, C. & Koetter, F. (1978). *Collage City*. The MIT Press.
- Santos, J. (2005). Políticas públicas e ações populares: O caso dos Alagados – Salvador/BA. *Estudos Geográficos*, 93-110.
- Smithson, A. & Smithson, P. (2005). *The Charged Void: Urbanism*. The Monacelli Press.
- Tafuri, M. (1986). *Storia dell'Architettura Italiana*. Einaudi.
- Tomé, C. (2009). *Avaliação pós-ocupação da quadra econômica Lucio Costa em Brasília-DF: Estudos das alterações ocorridas na quadra e nos edifícios* [Master's Dissertation, Universidade de Brasília].
- Zevi, B. (2012). Seis perguntas sobre a nova capital sul-americana. In: A. Xavier & J. Kantinsky (Eds.), *Brasília - antologia crítica* (66-72). Cosac & Naify.



A comparative study driven by spatial performance and VR toward wayfinding in architectural space: healthcare buildings as a case Study

Un estudio comparativo impulsado por el rendimiento espacial y la Realidad Virtual hacia la orientación en el espacio arquitectónico: Edificios de atención médica como estudio de caso

BAHAR OKUYUCU

Istanbul Technical University, Turkey
okuyucu15@itu.edu.tr

SEVIL YAZICI

Istanbul Technical University, Turkey
sevilyazici@itu.edu.tr

RESUMEN Los edificios de atención médica pueden ser complicados de navegar, causando estrés y pérdida de tiempo a los pacientes si no están planificados adecuadamente. Este estudio busca identificar la relación entre la disposición espacial en estos edificios y la orientación de los usuarios, utilizando Análisis de Secuencia Comportamental (BSA) y Sintaxis Espacial a través de Realidad Virtual Inmersiva (iVR). La metodología se basa en datos comportamentales y espaciales, probada en configuraciones experimentales en entornos de iRV. El análisis de sintaxis espacial se emplea para recopilar datos. Se realizaron experimentos con tareas de orientación en hospitales virtuales con diversas configuraciones de plano. Los datos conductuales del BSA se asociaron con los datos espaciales, obteniendo una comprensión completa del comportamiento de orientación. Los resultados indican que la disposición semi-centralizada con alta visibilidad es más eficaz en la orientación, mientras que la distribución descentralizada con baja visibilidad lo es menos.

PALABRAS CLAVE orientación, análisis de secuencias de comportamiento, análisis de sintaxis espacial, edificios de atención médica, realidad virtual

ABSTRACT Healthcare buildings can be complicated to navigate, causing patients to experience stress and lose time if not adequately planned. This study aims to identify the relationship between the spatial layout in healthcare buildings and wayfinding for users, by utilizing Behavioral Sequence Analysis (BSA) and Space Syntax through Immersive Virtual Reality (iVR). The methodology is based on behavioral and spatial data and was tested by using the experimental setups in VR environments. Space syntax analysis is applied to collect spatial data. Experiments were conducted by assigning wayfinding tasks in virtual hospitals with various plan configurations. Behavioral data obtained from BSA was associated with the spatial data driven by the space syntax analysis to gain a comprehensive understanding of the participants' wayfinding behavior. The results indicate that the semi-centralized floor plan layout with high visibility levels performs better in wayfinding while the decentralized layout with low visibility values performs worse.

KEYWORDS wayfinding, behavioral sequence analysis, space syntax analysis, healthcare buildings, virtual reality

Received: 13/03/2024
Revised: 07/06/2024
Accepted: 14/06/2024
Published: 31/07/2024



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Okuyucu, B. & Yazici, S. (2024). A comparative study driven by spatial performance and VR toward wayfinding in architectural space: healthcare buildings as a case study. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 79-94. <https://doi.org/10.18537/estv013.n026.a05>

1. Introduction

Wayfinding is the ability to find a way to a particular destination or location and to recognize the target when approaching it (Chen et al., 2009). Healthcare buildings are complex buildings with multiple interconnected units that may cause difficulty in wayfinding if inadequately planned. Permanent and temporary tenants of hospital buildings participate in a variety of scheduled and unscheduled activities that interact with each other and are dependent on social, spatial, environmental, and temporal aspects (Schaumann et al., 2020). Wayfinding difficulty causes temporary interactions between staff and patients, may disrupt the functioning of the building. Also, it causes emotional problems such as frustration (Deng et al., 2022). Studying user behavior in various environments is crucial for designing buildings that are easy to navigate.

It can be assumed that two main factors affect wayfinding: human factors and environmental factors. Human factors can be grouped as follows: wayfinding cognition; wayfinding behavior; and individual and group differences (Jamshidi et al., 2020). The categorization of environmental factors by Weisman (1981) identifies four classes that influence wayfinding performance: visual access, the degree of architectural differentiation, the use of signs, and plan configuration. This study particularly focuses on the wayfinding behavior as a human factor, and visual access and plan configuration as environmental factors by using iVR to sequentially test three different hospital buildings in a virtual environment (VE), which would not be possible in real life.

1.1. Wayfinding and spatial performance

Plan configuration determines the overall circulation area, such as staircases, elevators, and corridors of a building. Space syntax theory, which consists of a set of analytical techniques for calculating spatial inter-relationships of spaces (Yamu et al., 2021), has been widely used in wayfinding studies to understand spatial performance better. With the help of space syntax analysis, some spatial aspects can be measured quantitatively such as visibility.

A study that utilized space syntax theory shows that corridor characteristics are strongly related to visibility (Hadi et al., 2016). Schaumann et al. (2020) observed user interactions to improve the ward layout of a hospital to reduce staff–visitor interactions. Another study revealed that the spaces with high accessibility improve the wayfinding behavior of the users (Aksoy et al., 2020). Pouyan et al. (2021) emphasized that the hospital's circulation patterns significantly affect the wayfinding strategies, and the sense of direction is higher in visible destinations. Chen et al. (2021) suggested that a symmetric tree-branch structure rather than a circular one in a healthcare building has better wayfinding performance.

1.2. Wayfinding and virtual reality (VR)

VR has become a commonly used tool for wayfinding studies by allowing the creation of multiple physical environment setups in a virtual world. Although there are differences in behavior between real life and VEs, it offers major benefits in terms of experimental control and options to track behavioral responses (Diersch & Wolbers, 2019). It allows design errors to be tested and corrected before they are implemented in real life.

VR systems are mainly categorized into three groups according to the degree of immersion: non-immersive, semi-immersive, and fully immersive (Onime et al., 2015). Semi-immersive VR puts the user partially inside the virtual world allowing them to be aware of the real world while immersive VR entirely transports the user with specialized gear. Non-immersive VR simply provides a virtual world through a screen.

Immersive VR (iVR) offers the closest experience to reality among the types of VR. It aims to make the user feel like they are in that VE by providing a 360-degree image of the based on the user's movement. When it comes to representing a real-life environment through VR, VE's can't exactly represent real life, but the details and material properties of the 3D model elements that make up the VE's bring the environment closer to reality. A variety of studies focused on the effects of virtual and real environments on wayfinding experience. As the VR experience gets closer to reality, the similarity of the collected data with the data obtained from the real environment increases. The high potential of VR as an assessment tool for wayfinding studies was emphasized while spotting differences between real and VE's (Kuliga et al., 2015).

There is extensive literature on wayfinding with different focuses through VR that can be sorted as follows: user stress levels (Lin et al., 2019; Fei et al., 2022; Qi et al., 2022), wayfinding memory (Cao et al., 2019; Ewart and Johnson, 2021), architectural characteristics (Zhu et al., 2020), evacuation wayfinding (Shi et al., 2021; Mao et al., 2024), wayfinding behavioral data collection (Feng et al., 2022), signage (Al-Sharaa et al., 2022), and brain activity during wayfinding (Kalantari et al., 2022).

1.3. Behavioral sequence analysis (BSA)

Behavioral sequence analysis is a method for investigating how chains of behaviors are linked over time (Marono et al., 2020). It allows the analysis of each behavior in relation to each other. It is a method commonly used in ethology (Asher et al., 2009; Bels et al., 2022) or in criminology (Beune et al., 2010; Marono et al., 2017) but not common in architectural studies. It is important to understand chains of behaviors and how the architectural aspects of a space affect these occurrences to design human-centered buildings.

Protocol analysis, based on observation to reveal the dynamics behind the way of thinking is a similar method to the BSA. It is commonly used to analyze the design thinking process and the strategies in architectural studies. It consists of a set of analyses based on verbal data, design sketches, and video recordings of the design process. Protocol analysis typically involves analyzing verbal data collected from think-aloud processes or reports, as well as actions taken during the design process and collaborative behaviors (Suwa & Tversky, 1997; Gül, 2009; Prats et al., 2009; Kim & Lee, 2016; Wang et al., 2024).

Although BSA and protocol analysis are two closely related methods, this study focuses on physical wayfinding behavior rather than design processes and does not analyze verbal or collaborative interactions thus, utilizing BSA to analyze how environmental factors influence behaviors.

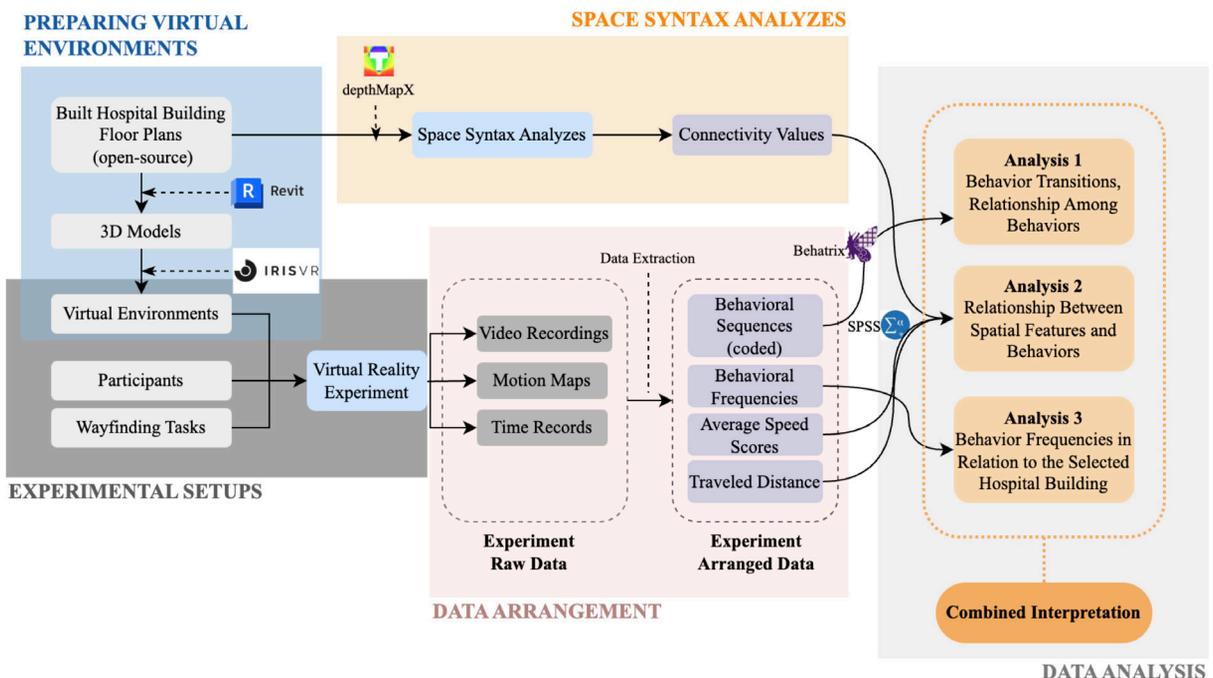
There is a gap in the existing literature on wayfinding where spatial characteristics and human behavior can be associated. The literature also takes a superior approach, overlooking the details and relations between behaviors. However, iVR experiments can be used to collect more detailed behavioral data.

2. Methods

The methodology associated wayfinding behaviors with spatial performance. Based on the literature, we categorized plan layouts and created simulated environments in VR by collecting architectural data. We transferred the data of these buildings to VR software for the experiment. The data on behavior and time were gathered by observing VR experiments. Then, utilizing space syntax tools, we conducted visibility analysis to collect C values. After associating the C values with the corresponding behavioral data, we interpreted the results both separately and as a whole.

The study consists of the following steps seen in Figure 1: Preparing the VE's, conducting the space syntax analyses, preparing the experiment setup and conducting the experiment, arranging the experiment data, and analyzing the experiment data.

Figure 1: Flowchart of the study.



2.1. Preparing virtual environments

Three real hospital buildings were chosen to test common space layouts for hospitals, based on specific selection criteria as follows:

1. Floor plan layout typology: Weisman (1981) draws the ideal plan schemes for a better wayfinding experience that depicts the commonly used space layouts even today. Over time the space layouts and geometries of buildings have changed but still, common plan schemes, which have been used for a long time and whose functionality has been proven, remained use which can be listed in 3 main categories based on their circulation schemes: centralized, semi-centralized, and decentralized (Table 1).

The centralized layout has a main area with connected regular corridors, while the decentralized layout consists of irregularly distributed corridors. Based on this classification, three hospital buildings were chosen to examine the effects of plan layout typology on wayfinding.

2. Floor plan area: As seen in Table 1, 2 of the 3 selected hospital buildings have similar areas used in the study (~10.000 sqm). 1 of the 3 hospital buildings has a bigger area used in the study (~33.000 sqm) to measure the effects of building area on wayfinding performance.

3. Availability of open-source floor plan data: After examining hospital buildings available on the internet, the ones with clear, legible, and scaled floor plans were selected based on the given criteria.

We only considered the first two floors (ground floor and first floor) for the experiment to avoid excessive time consumption and make tasks less tiring for participants.

These two floors contained all the necessary units in each building for wayfinding tasks. The buildings' main elements and the elements that most affect people's movement and vision were modeled to simulate 3D models in the VR environment without causing computational problems. These elements can be listed as follows: the main structure of the building, stairs, ramps, elevators, façade, signage, lighting elements, doors, windows, information desks, waiting areas seating furniture, and basic decorative items.

Floor plan images were transferred to DWG format for 3D modeling and space syntax analysis using Revit software. The 3D models were then transferred to a virtual reality environment using Iris VR.

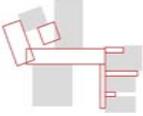
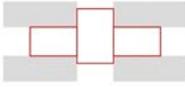
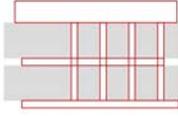
2.2. Space syntax analysis

Space syntax analysis provides quantitative data about spatial characteristics of a space such as visibility or visual integration. Visibility analysis gives the degree to which one can see other parts of the building from a given location

(O'Neil, 1991; Pinelo and Turner, 2010). In this study connectivity (C) values obtained from visibility analysis, which show the number of connections for each location were used as quantitative spatial data. DepthmapX was used for the space syntax analysis.

Table 2 shows that Rocio's Hospital has significantly higher connectivity than the other two buildings due to its larger area. On the other hand, all three buildings, connectivity drops on the 1st floor due to large entrance areas on the ground floor and an increase in corridor count on the 1st floor as seen in Table 3.

Table 1: Selected hospital buildings along with their information. Weisman (1981); Archdaily (2023)

Information about selected hospital buildings				
Name	Total Area (sqm)	Total Area in the Study (Ground + 1st Floor) (sqm)	Circulation Area in the Study (sqm)	Plan Layout Typology
Pars Hospital	30.000	10.566	1546	 Decentralized
Radboudumc Hospital	45.000	10.658	2336	 Centralized
Rocio's Hospital	55.300	33.300	8063	 Semi-centralized



	C values			
	Ground Floor		1st Floor	
	min	max	min	max
Pars Hospital	2	336	8	135
Radboudumc Hospital	17	591	8	219
Rocio's Hospital	0	1536	1	229

Table 2: C values of hospital buildings.

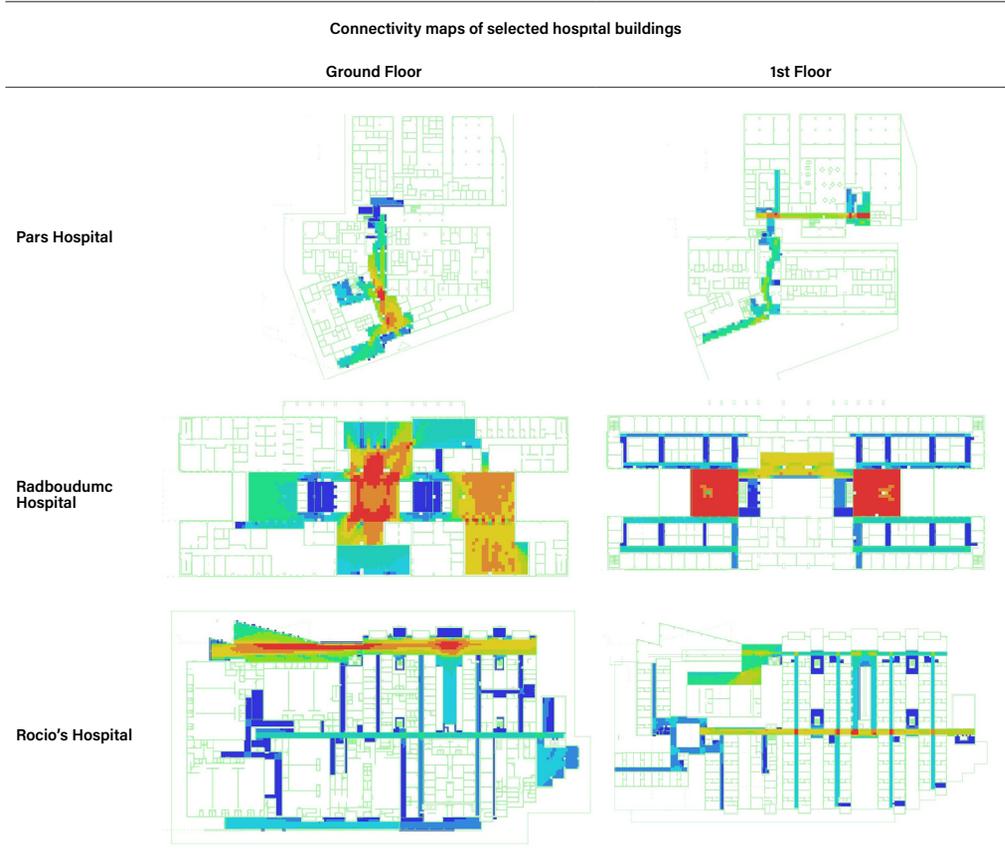


Table 3: Connectivity maps of hospital buildings

2.3. Experimental setups

Participants performed wayfinding tasks in VR hospital environments based on partial 3D models. Iris VR was used to transfer models into VE's. Only three participants were included to limit the analyzed data. The participants' ages varied between 25-30 and they had no prior VR experience. Two of them were architects while one was a publisher. All participants received a VR orientation and free time to practice VR at the beginning of the experiment to ensure consistency in the results. Oculus Quest 2 was used as the iVR tool with a headset and two controllers that provided mobility in VE's (Figure 2).

Participants were assigned three different wayfinding tasks in each building in the same order to make them navigate through different routes in the buildings: entrance to a clinic, clinic to the laboratory, and entrance to a ward (Figure 3).

Participants navigated through a hospital without prior information on the building or location, relying solely on signs and info desks. Signage was standardized across three buildings to avoid performance differences. If needed, participants could ask for directions. Participants' routes and behaviors were recorded during the experiment to analyze their performances. They completed 9 tasks each in 3 hospitals, making it a total of 27 tasks.

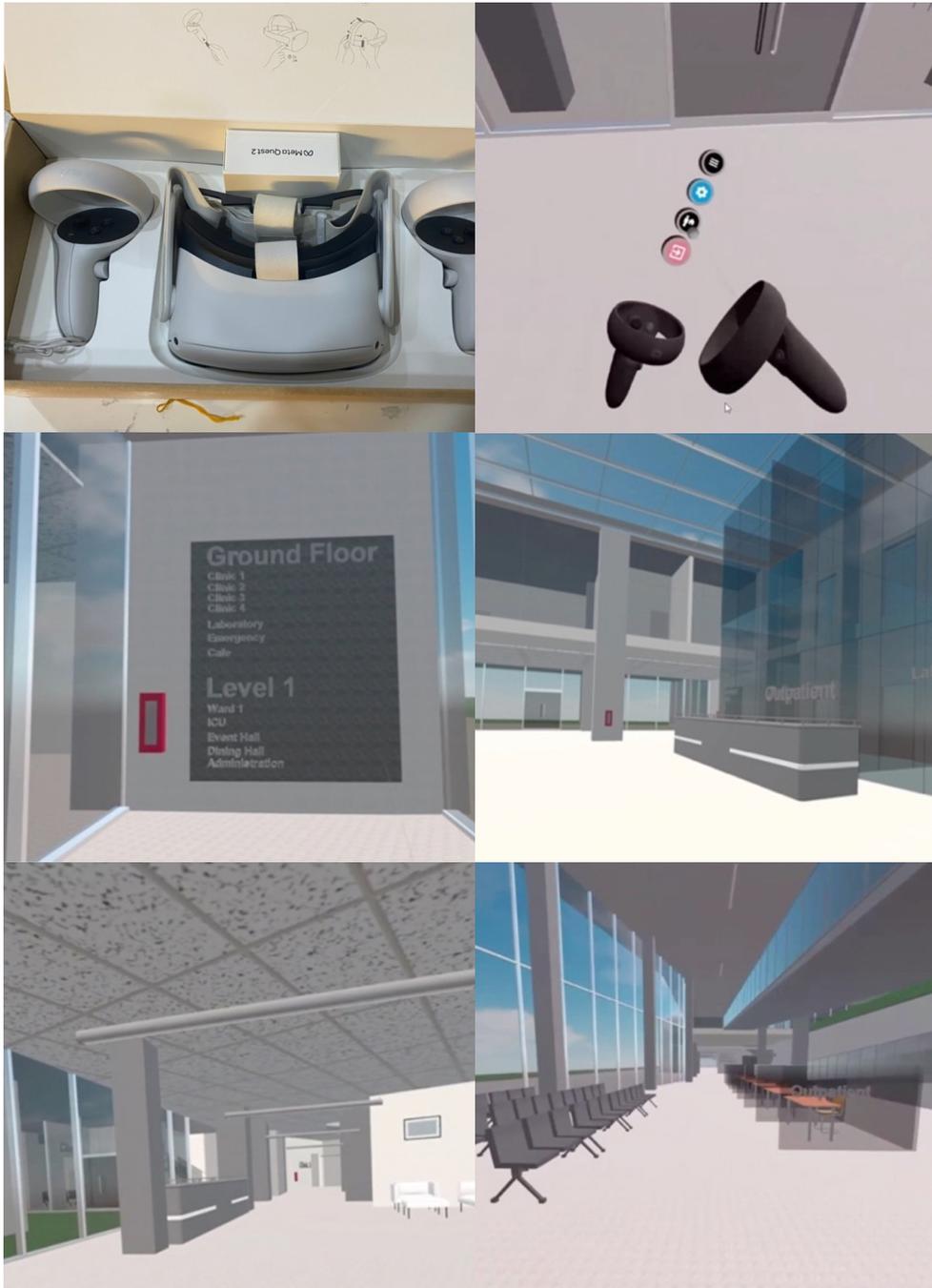


Figure 2: Images of the experiment setup. From left to right: The headset and controllers, the controllers in the VE, an example of signage, the entrance of Radboudumc Hospital, the entrance of Pars Hospital, the entrance of Rocio's Hospital



Figure 3: Floor plans, main entrances and task routes

2.4. Data arrangement

The videos of the experiments were utilized to extract behavioral data for BSA, as well as time data. The motion maps of the participants were used to extract average speed data and also C values from visibility maps.

BSA requires a set of sequential actions and their respective codes. We grouped the behaviors observed during the experiment and assigned letter codes to behaviors as seen in Table 4. We analyzed the videos, recorded the behavioral sequences, and calculated the frequency of each behavior by duration.

On the other hand, the visibility maps and the motion maps of the participants during each task were overlaid. This allowed us to gather C values for the locations where each behavior occurred. An example of a behavioral sequence for a wayfinding task, along with time and visibility data, is presented in Table 5.

2.5. Data analysis

The analysis is divided into three groups: (1) BSA, (2) analyzing the relationship between visibility and behaviors, and (3) analyzing the frequency of behaviors in each building. A total of 937 behaviors and 31 minutes 52 seconds are analyzed in this study.

We used Behatrix, which is open-source software, to analyze sequential data and quantitative transition information. By using BSA, we identified the pairs of behaviors that occur in sequence most frequently. Behatrix uses a sequence of behavioral codes. The Behatrix input for the wayfinding task in Table 5 would be "afbpaigqainaiqadinqajfa". We could track the number of transitions from the transition matrices for each hospital by these sequential codes.

The second analysis explores how spatial characteristics affect wayfinding behavior by revealing at what visibility level, specific behaviors occur. We correlated the visibility and behavioral data of all the experiments regardless of hospitals. For this purpose, we utilized cross-tabulation through the use of SPSS software.

The third analysis involves calculating the total duration of each behavior type in each hospital building to determine the most frequent behaviors based on floor plan typology.

3. Results

We will first present the results of the individual analyses and then provide an overall interpretation of the findings from this study. To begin, we have data on the completion time and distance traveled by participants in each building. We calculated the average speed by dividing the distance traveled by the task completion time (Table 6). Since the speed is dependent on the VR system, the data provided are only for comparative purposes. The study indicates that the participants achieved their highest average speed in Rocio's Hospital, which has a semi-centralized plan layout with greater visibility and a larger floor area. Two of the lowest average speeds were recorded at Pars Hospital with a decentralized layout, low visibility, and smaller floor area.

To examine the BSA results (Analysis 1) we need to look at the behavioral transition matrices and the count of the behaviors for each hospital (Table 7). These matrices show the transitions as follows; the transition from the code on the vertical axis to the code on the horizontal axis took place in the number of times specified at the intersections. The matrix of the Pars Hospital reveals that the most occurring behavioral pair is a-i indicating participants frequently paused to orient in space after walking forward. Also, the participants often paused for various reasons (i, j, k and l). Another frequent pair is j-a, pausing to look around and then walking forward. These transitions show that participants needed to pause frequently, especially to change their orientation. But after pausing they usually realized they were on the right path to the target and continued their way. Participants at Radboudumc Hospital usually adjusted their walking direction slightly and continued their way forward instead of stopping and changing their orientation frequently, unlike Pars Hospital. The frequent and slight change in direction may indicate the need for better observation

Behavioral codes table			
Behavioral Group	Behavior	Code	Description
Walking	walk forward	a	walking forward
	slight walk leftward	b	walking slightly leftward without stopping
	walk leftward (180 degrees)	c	turning back from left side and walking forward without stopping
	slight walk rightward	d	walking slightly rightward without stopping
	walk rightward (180 degrees)	e	turning back from right side and walking forward without stopping
using circulation units	pass through door	f	
	use stairs	g	
	use ramp	h	
pause	pause (orientation change)	i	pause to change orientation
	pause (search)	j	pause to look around and search for way
	pause (lock eye to signage)	k	pause to look at the signage
	Pause	l	pause for a short while without changing orientation, looking around or at a signage.
orientation	slight leftward orientation	m	orienting slightly to the left while stopping
	leftward orientation (90 degrees)	n	orienting to the left while stopping
	turn back from left side	o	turning back from left side while stopping
	slight rightward orientation	p	orienting slightly to right while stopping
	rightward orientation (90 degrees)	q	orienting to the right while stopping
interaction	turn back from right side	r	turning back from right side while stopping
	info desk interaction	s	stopping in front of info desk and asking questions

Table 4: The groups of behaviors and their codes

Participant 1 / pars hospital / task 1/ info table						
Time(sec)		Total seconds	Behavior	Code	C Value	
start	end					
0	2	2	walk forward	a	182	
2	5	3	pass through door	f	243	
5	6	1	slight walk leftward	b	268	
6	7	1	slight rightward orientation	p	265	
7	8	1	walk forward	a	288	
8	9	1	pause (orientation change)	i	283	
9	10	1	rightward orientation (90 degrees)	q	283	
10	10	0	leftward orientation (90 degrees)	n	283	
10	16	6	walk forward	a	265	
16	16	0	pause (orientation change)	i	333	
16	17	1	leftward orientation (90 degrees)	n	329	
17	18	1	walk forward	a	325	
18	18	0	pause (orientation change)	i	325	
18	20	2	rightward orientation (90 degrees)	q	325	
20	21	1	walk forward	a	326	
21	22	1	slight walk rightward	d	270	
22	23	1	pause (orientation change)	i	236	
23	24	1	leftward orientation (90 degrees)	n	236	
24	25	1	rightward orientation (90 degrees)	q	274	
25	26	1	pause (search)	j	197	
26	35	9	walk forward	a	171	
35	36	1	pause (search)	j	145	
36	37	1	pass through door	f	50	
36	42	6	walk forward	a	30	

Table 5: An example of a behavioral sequence observed in a 42 seconds wayfinding task, along with C values

	Average Speed (m/s)		
	Participant 1	Participant 2	Participant 3
Pars Hospital	1,16	1,27	1,06
Radboudumc Hospital	1,25	1,15	1,14
Rocios Hospital	1,26	1,33	1,20

Table 6: The participants' average speed based on hospital buildings, with red indicating the lowest and green indicating the highest speed.

Pars hospital transition matrix																	
	a	b	d	e	f	g	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
a	4	10	8	0	10	2	15	10	8	7	4	3	0	3	1	0	0
b	4	1	9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	0
d	6	4	0	0	1	1	7	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0
e	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f	10	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
g	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
i	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	2	8	0	0
j	12	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	0
k	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0
l	7	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
m	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0
n	9	0	0	0	1	0	0	5	0	2	0	0	0	0	3	0	0
o	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0
q	10	2	1	0	0	0	0	2	2	1	1	5	0	0	0	0	1
r	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
s	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Radboudumc hospital transition matrix																
	a	b	d	f	g	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
a	3	12	12	8	0	4	8	3	5	3	6	2	2	6	1	0
b	6	2	6	3	0	4	2	1	0	0	2	0	0	4	0	0
d	10	6	0	2	0	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
f	2	2	0	0	1	2	3	3	1	1	2	0	1	1	0	0
g	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	2	1	5	0	0
j	9	2	4	0	0	1	0	0	0	0	1	1	5	0	0	0
k	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0
l	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0
n	13	1	1	2	1	0	1	3	0	0	0	0	2	1	2	0
o	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0
p	5	0	0	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0
q	11	2	1	1	1	0	1	2	0	0	4	2	0	0	0	0
r	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Rocio's hospital transition matrix																
	a	b	d	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	P	q	r
a	1	15	15	3	2	2	24	6	4	7	0	1	0	2	7	1
b	8	0	9	1	0	0	4	1	2	0	0	0	0	1	1	1
d	11	9	1	1	0	1	5	0	1	0	1	0	0	0	1	1
f	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
h	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	3	4	13	3
j	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
k	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	2	2
l	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
n	21	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	3
o	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
p	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
q	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
r	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	3	0	0	2

Table 7: The behavioral transition matrices for each hospital. Red indicates the most occurring transitions

Connectivity x behavior cross-tabulation

a	Behavior																Count		
	b	d	e	f	g	h	i	j	K	l	m	n	o	P	q	r		s	
0	0,2	-	-	-	-	0,4	-	-	0,2	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	5
50	0,3	-	-	-	0,1	0,0	-	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	-	58
100	0,3	0,0	0,1	-	-	0,2	-	-	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	-	0,0	-	-	23
150	0,3	0,1	0,0	-	0,0	-	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-	104
200	0,2	0,1	0,1	-	0,1	0,0	-	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	-	-	113
250	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	-	0,0	163
300	0,3	0,1	0,1	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-	78
350	0,3	-	0,1	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	0,2	0,0	-	25
400	0,1	-	0,1	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,2	0,2	-	-	0,2	-	-	11
450	0,2	0,1	0,1	-	0,2	-	-	0,0	0,0	0,1	0,0	-	0,2	-	-	0,1	0,0	-	31
500	0,3	0,1	0,0	-	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-	0,1	0,0	0,0	0,1	-	0,0	43
550X	0,3	0,1	0,1	-	0,0	-	-	0,0	0,1	0,0	-	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	-	87
600	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	14
650	-	0,1	-	-	0,3	-	-	0,2	0,2	-	-	0,1	-	-	0,2	-	-	-	11
700	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	18
750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1
800	0,3	-	0,3	-	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	9
850	-	0,4	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	11
900	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,1	0,2	-	-	0,1	0,2	-	17
950	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
1000	0,5	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	0,1	-	-	8
1050	0,3	0,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	8
1100	0,4	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,3	-	0,1	-	-	0,1	-	-	8
1150	0,4	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	16
1200	0,4	-	0,3	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	7
1250	0,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	4
1300	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1350	0,3	0,1	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,1	0,2	-	0,1	0,2	-	12
1400	0,3	0,1	0,0	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,0	0,1	-	0,0	0,1	0,0	-	21
1450	0,3	0,0	0,0	-	-	-	-	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	-	22
1500	0,4	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-	-	0,2	-	-	-	5
TOTAL COUNT:																		937	

Table 8: The cross-tabulation indicating the percentage of behaviors within each C value (0.00 represents the percentages between 0-0.05)

of the surroundings since this building's symmetrical plan layout might be confusing. To differentiate between the symmetrical halves of the building, the participants required a more thorough observation. If we examine the matrix of Rocio's Hospital, we observe a significant number of pauses and changes in orientation. Participants often needed to pause to orient in space and also slightly change their direction of walking. This may be the result of the large floor area and the high visibility values leading to confusion since many elements come into view at a single glance.

Analysis 2, further examines the relationship between behavior and building visibility by using cross-tabulation between behaviors and C values. By looking at the visibility levels, we can determine which behaviors occurred the most. Table 8 shows the percentage of behaviors within each C value. A total of 937 behaviors are analyzed. We observe that participants tend to take more actions and frequently change their behavior during low visibility. They frequently change direction and pause often at these levels especially for orientation change and searching, exerting more effort than at high visibility levels. At high visibility levels, walking forward is the most observed behavior and pausing is mainly for orientation change not for search. The slight direction change when walking (b, d) is another notable ratio that is mostly seen at high visibility levels.

Pars h. Frequency table			Radboudumc h. Frequency table			Rocio's h. Frequency table		
	Duration (sec)	Percentage		Duration (sec)	Percentage		Duration (sec)	Percentage
Behavior	a	44,4%	Behavior	a	43,5%	Behavior	a	66,1%
	k	8,8%		b	11,2%		d	8,1%
	b	8,0%		j	9,1%		b	4,3%
	d	7,2%		d	6,5%		q	4,1%
	j	6,0%		n	5,2%		n	3,2%
	q	5,4%		k	5,1%		j	2,6%
	n	4,0%		f	4,7%		r	2,6%
	f	3,6%		q	4,4%		f	2,0%
	i	3,2%		o	2,6%		k	1,8%
	l	3,0%		p	2,1%		i	1,5%
	m	2,0%		i	1,6%		o	1,4%
	s	1,6%		s	1,6%		p	1,2%
	p	1,2%		l	0,9%		m	0,6%
	o	0,8%		m	0,9%		l	0,3%
	r	0,6%		r	0,9%		g	0,1%
	e	0,2%		g	0,0%		h	0,0%
g	0,0%	Total	573	100,0%	Total	868	100,0%	
Total	500	100,0%						

Table 9: The frequencies of the behaviors in each hospital (0 representing the seconds between 0-0.5)

The results of the analyses						
	Area	Plan Layout Typology	Average Speed	BSA	Visibility x Behavior Analysis	Frequency Analysis
Pars Hospital	Smallest	Decentralized	Lowest	Frequent pauses for orientation change High rate of orientation change without turning back meaning low disorientation rate	Lowest visibility value: frequent pause, orientation change and search behavior	The most looking at the signage
Radboudumc Hospital		Centralized		Frequent slight orientation change while walking Frequent pause (search) to observe surroundings		The most pause to search
Rocio's Hospital	Largest	Semi-Centralized	Highest	Frequent and quick pauses for orientation change Frequent and quick slight orientation change while walking	Highest visibility: mostly forward with slight orienting while walking	The most walking forward The most turning back

Table 10: The spatial characteristics of the buildings and the results of the analyses

Analysis 3, focuses on the durations of the behaviors based on hospital building (Table 9). As expected, walking forward (a) is the most frequent behavior in all three buildings. Although Pars and Radboudumc hospitals have similar percentages for walking forward, Rocio's Hospital has a much higher percentage. This suggests that participants were able to navigate Rocio's Hospital with quick changes in direction or pauses, indicating an easier wayfinding experience compared to the other buildings.

We observed that participants spent more time looking at the signage (k) in Pars Hospital compared to the other two hospitals. Slight changes in walking directions (b and d) are another commonly observed behavior in all hospitals, but Rocio's Hospital has the lowest percentage. Radboudumc Hospital exhibits frequent pausing to search (j), while this behavior is observed least at Rocio's Hospital. Turning back behavior (o and r) which indicates a decision change is mostly observed in Rocio's Hospital followed by Radboudumc Hospital.

The sum of all the analyses along with the spatial characteristics of the buildings can be seen in Table 10. The decentralized and diffused plan layout of Pars Hospital results in low visibility levels. As a result, way finders frequently stop for long periods to search for their way without getting lost, resulting in the slowest average speed despite its smallest floor area. Radboudumc Hospital has an average floor area similar to Pars Hospital with its centralized and symmetrical floor plan layout. This leads wayfinders to often pause to search after orienting slightly while walking. It can be assumed that Radboudumc Hospital doesn't offer a significant wayfinding experience to its users. Rocio's Hospital despite having the largest floor area and a semi-centralized floor plan layout with the most corridor count has the best average speed data. Its large spaces on the ground floor provide high visibility values which leads wayfinders to slight orientation changes while walking without stopping to better observe surroundings. Even though the sharp decision change rate is the highest, wayfinders can reorient themselves quickly.

To sum up we can assume that Rocio's Hospital performed the best while Pars Hospital performed the worst overall. Radboudumc Hospital doesn't show any significant results.

In this study, we utilized BSA and space syntax analyses through an iVR experiment. We assigned three wayfinding tasks to participants in VE's of three hospital buildings with varied plan configurations. The results indicate that the semi-centralized floor plan layout with high visibility levels performs better in wayfinding while the decentralized layout with low visibility values performs worse.

Each plan layout type has its pros and cons, and there is no definitive judgment on any building or typology as entirely inefficient or optimal. We aimed to investigate how people navigate and how the environment affects their behavior. Pars Hospital guides its users with frequent stops and gradual decisions. The users take their time to search, proceed at a steady pace, and do not get lost. Radboudumc Hospital's main disadvantage is its symmetrical layout with very similar two halves. This caused the participants to waste time by frequently examining their surroundings. Rocio's Hospital has the quickest speed score with sharp and quick decisions through orientation changes. Rocio's Hospital's users who searched their way in a hurry, may have had a higher stress level. However, since this study doesn't account for real-life crowds, its effects may lead to lower average speed scores in real life. But if we evaluate the scores of this study, Rocio's Hospital performed the best with a semi-centralized plan layout and the largest floor area by lower decision behavior percentage (higher percentage of walking forward) compared to the other buildings.

4. Discussion and conclusion

This study investigated the link between wayfinding behavior and spatial performance by conducting a thorough analysis of behaviors. We analyzed the impact of different spatial characteristics, such as floor area, plan layout typology, and visibility combined with various types of data, such as speed, behavior frequency, and behavior transition. We investigated how different characteristics, as well as their combinations, affect users' wayfinding behavior and performance. This way, we could provide insights to improve hospital building design, reducing stress levels for users and time spent in the building.

Wayfinding strategies or wayfinding stress were not examined in this study to reduce the scope and compare the data more accurately. For future studies, these topics can be associated with spatial characteristics through behavioral sequence analysis. Three participants provided 937 behaviors for analysis, but due to time limitations only three average speed data were available. Additional data would enhance the accuracy of the average speed evaluation.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© Copyright: Bahar Okuyucu and Sevil Yazıcı, 2024.

© Copyright of the edition: *Estoa*, 2024.

5. Bibliographic references

- Aksoy, E., Aydın, D., İskifoğlu, G. (2020). "Hastanelerde Plan şeması ve Yön Bulma Kararları arasındaki ilişkinin Analizi": Analysis of the Correlation Between Layout and Wayfinding Decisions in Hospitals. <https://doi.org/10.14744/megaron.2020.21797>
- Al-Sharara, A., Adam, M., Amer Nordin, A. S., Alhasan, A., Mundher, R., Zaid, O. (2022). Enhancing wayfinding performance in existing healthcare facilities using virtual reality environments to revise the distribution of way-showing devices. *Buildings*, 12(6), 790. <https://doi.org/10.3390/buildings12060790>
- ArchDaily | Broadcasting Architecture Worldwide. (2001, March 3). ArchDaily. <https://archdaily.com>
- Asher, L., Collins, L. M., Ortiz-Pelaez, A., Drewe, J. A., Nico, C. J., & Pfeiffer, D. U. (2009, September 9). Recent advances in the analysis of behavioral organization and interpretation as indicators of animal welfare. *Journal of the Royal Society Interface*, 6(41), 1103–1119. <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0221>
- Bels, V. L., Pallandre, J. P., Pelle, E., & Kirchoff, F. (2022, May 24). Studies of the Behavioral Sequences: The Neuroethological Morphology Concept Crossing Ethology and Functional Morphology. *Animals*, 12(11), 1336. <https://doi.org/10.3390/ani12111336>
- Beune, K., Giebels, E., & Taylor, P. J. (2010, June 30). Patterns of Interaction in Police Interviews. *Criminal Justice and Behavior*, 37(8), 904–925. <https://doi.org/10.1177/0093854810369623>
- Cao, L., Lin, J., & Li, N. (2019, January). A virtual reality based study of indoor fire evacuation after active or passive spatial exploration. *Computers in Human Behavior*, 90, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.041>
- Chen, C.-H., Chang, W.-C., & Chang, W.-T. (2009). Gender differences in relation to wayfinding strategies, navigational support design, and wayfinding task difficulty. *Journal of Environmental Psychology*, 29(2), 220–226. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.07.003>
- Chen, M.-S., Ko, Y.-T., & Hsieh, W.-C. (2021). Exploring the planning and configuration of the hospital wayfinding system by space syntax: A case study of Cheng Ching Hospital, Chung Kang Branch in Taiwan. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(8), 570. <https://doi.org/10.3390/ijgi10080570>
- Deng, L., & Romainoor, N. H. (2022, September). A bibliometric analysis of published literature on healthcare facilities' wayfinding research from 1974 to 2020. *Heliyon*, 8(9), e10723. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10723>
- Diersch, N., & Wolbers, T. (2019, February 6). The potential of virtual reality for spatial navigation research across the adult lifespan. *Journal of Experimental Biology*, 222(Suppl_1). <https://doi.org/10.1242/jeb.187252>
- Ewart, I. J., & Johnson, H. (2021, June 10). Virtual reality as a tool to investigate and predict occupant behavior in the real world: the example of wayfinding. *Journal of Information Technology in Construction*, 26, 286–302. <https://doi.org/10.36680/jitcon.2021.016>
- Feng, Y., Duives, D. C., & Hoogendoorn, S. P. (2022). Development and evaluation of a VR research tool to study wayfinding behavior in a multi-story building. *Safety Science*, 147, 105573. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105573>
- Gül, L. F. (2009, January). Evaluating Design Behavior when using Emerging Collaboration Technologies. *Architectural Engineering and Design Management*, 5(3), 107–123. <https://doi.org/10.3763/aedm.2008.0088>
- Hadi, K., & Zimring, C. (2016, June 23). Design to Improve Visibility. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 9(4), 35–49. <https://doi.org/10.1177/1937586715621643>
- Jamshidi, S., Ensafi, M., & Pati, D. (2020). Wayfinding in Interior Environments: An Integrative Review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.549628>
- Kalantari, S., Tripathi, V., Kan, J., Rounds, J. D., Mostafavi, A., Snell, R., & Cruz Garza, J. G. (2022, February). Evaluating the impacts of color, graphics, and architectural features on wayfinding in healthcare settings using EEG data and virtual response testing. *Journal of Environmental Psychology*, 79, 101744. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101744>
- Kim, K., & Lee, K. P. (2016, September). Collaborative product design processes of industrial design and engineering design in consumer product companies. *Design Studies*, 46, 226–260. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.06.003>
- Kuliga, S., Thrash, T., Dalton, R., & Hölscher, C. (2015, November). Virtual reality as an empirical research tool — Exploring user experience in a real building and a corresponding virtual model. *Computers, Environment and Urban Systems*, 54, 363–375. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2015.09.006>
- Lin, J., Cao, L., & Li, N. (2019, January). Assessing the influence of repeated exposures and mental stress on human wayfinding performance in indoor environments using virtual reality technology. *Advanced Engineering Informatics*, 39, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2018.11.007>
- Mao, Y., Wang, X., Bai, Q., He, W., & Pan, G. (2024, January). Simulated interventions based on virtual reality to improve emergency evacuation under different spatial perception models. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 99, 103545. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103545>
- Marono, A., Clarke, D. D., Navarro, J., & Keatley, D. A. (2017, May 5). A Behavior Sequence Analysis of Nonverbal Communication and Deceit in Different Personality Clusters. *Psychiatry, Psychology and Law*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/13218719.2017.1308783>
- Marono, A. J., Reid, S., Yaksic, E., & Keatley, D. A. (2020, January 2). A Behavior Sequence Analysis of Serial Killers' Lives: From Childhood Abuse to Methods of Murder. *Psychiatry, Psychology and Law*, 27(1), 126–137. <https://doi.org/10.1080/13218719.2019.1695517>
- O'Neill, M. J. (1991, September). Effects of Signage and Floor Plan Configuration on Wayfinding Accuracy. *Environment and Behavior*, 23(5), 553–574. <https://doi.org/10.1177/0013916591235002>
- Onime, Uhomoihi, & Radicella. (2015). Chapter 11. MARE: Mobile Augmented Reality Based Experiments in Science, Technology and Engineering. In *Online Experimentation: Emerging Technologies and IoT* (p. 212). International Frequency Sensor Association Publishing.
- Pinelo, J., & Turner, A. (2010, September). *Introduction to UCL DepthMap 10*. depthmapX by varoudis. Retrieved November 12, 2023, from <https://varoudis.github.io/depthmapX/>
- Pouyan, A. E., Ghanbaran, A., Shakibamanesh, A. (2021). Impact of circulation complexity on hospital wayfinding behavior (case study: Milad 1000-bed hospital, Tehran, Iran). *Journal of Building Engineering*, 44, 102931. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102931>

- Prats, M., Lim, S., Jowers, I., Garner, S. W., & Chase, S. (2009, September). Transforming shape in design: observations from studies of sketching. *Design Studies*, 30(5), 503–520. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2009.04.002>
- Qi, F., Lu, Z., & Chen, Y. (2022, June 27). Investigating the Influences of Healthcare Facility Features on Wayfinding Performance and Associated Stress Using Virtual Reality. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 15(4), 131–151. <https://doi.org/10.1177/19375867221108505>
- Schaumann, D., Putievsky Pilosof, N., Gath-Morad, M., & Kalay, Y. E. (2020, February 21). Simulating the impact of facility design on operations: a study in an internal medicine ward. *Facilities*, 38(7/8), 501–522. <https://doi.org/10.1108/f-10-2018-0132>
- Shi, Y., Kang, J., Xia, P., Tyagi, O., Mehta, R. K., & Du, J. (2021). Spatial knowledge and firefighters' wayfinding performance: A virtual reality search and rescue experiment. *Safety Science*, 139, 105231. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105231>
- Suwa, M., & Tversky, B. (1997, October). What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. *Design Studies*, 18(4), 385–403. <https://doi.org/10.1016/s0142>
- Wang, P., Miller, M. R., Han, E., DeVeaux, C., & Bailenson, J. N. (2024, January). Understanding virtual design behaviors: A large-scale analysis of the design process in Virtual Reality. *Design Studies*, 90, 101237. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2023.101237>
- Weisman, J. (1981). Evaluating architectural legibility. *Environment and Behavior*, 13(2), 189–204. <https://doi.org/10.1177/0013916581132004>
- Yamu, C., van Nes, A., & Garau, C. (2021). Bill Hillier's Legacy: Space Syntax—A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application. *Sustainability*, 13(6), 3394. <https://doi.org/10.3390/su13063394>
- Zhu, R., Lin, J., Becerik-Gerber, B., & Li, N. (2020, May). Influence of architectural visual access on emergency wayfinding: A cross cultural study in China, United Kingdom, and United States. *Fire Safety Journal*, 113, 102963. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2020.102963>



Análisis bioclimático de tres edificios diseñados por Gilberto Gatto Sobral. Caso de estudio Universidad Central del Ecuador

Bioclimatic analysis of three buildings by Gilberto Gatto Sobral. Study case Universidad Central del Ecuador

URSULA FREIRE CASTRO

Universidad Central del Ecuador, Ecuador
uafreire@uce.edu.ec

RESUMEN Se hizo una evaluación de la calidad bioclimática de tres edificios del arquitecto Gilberto Gatto Sobral en la Universidad Central del Ecuador con dos objetivos: encontrar evidencia sobre posibles problemas en los espacios que podrían afectar la salud y productividad de sus usuarios, y determinar si el clima tuvo un papel significativo en el diseño de estos edificios. Los edificios eran dos facultades: Jurisprudencia y Economía, y la Administración General. La calidad bioclimática se estableció a través de la comparación de los niveles existentes de temperatura, humedad relativa y luz natural contra estándares de confort y el clima local. Los datos fueron medidos en muestras de espacios usando *data-loggers*. Se concluyó que todos los edificios tienen espacios fuera del confort siendo demasiado fríos y oscuros; y el clima tuvo un rol menor debido a que se ignoró el comportamiento térmico de los materiales y el movimiento aparente del sol, pero se intentó controlar la luz natural.

ABSTRACT The bioclimatic quality of three buildings by architect Gilberto Gatto Sobral at Universidad Central del Ecuador was evaluated with two objectives: to find problems that might affect users' health and productivity, and to establish if climate had a significant role in the design of these buildings. The buildings included two faculties: Law and Economics, and the General Administration. Bioclimatic quality was established by comparing existing levels of temperature, relative humidity, and natural light against comfort standards and the local climate. Data were measured over two years in space samples using data loggers. It was concluded that all buildings have spaces outside of comfort being too cold and dark; and climate played a minor role because despite attempts to control natural light, the thermal behavior of materials and the sun's apparent movement were ignored.

Received: 08/02/2024
Revised: 01/06/2024
Accepted: 13/06/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE arquitectura moderna, educación, *data-loggers*, frío, clima

KEYWORDS modern architecture, education, data loggers, coldness, climate



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Freire Castro, U. (2024). Análisis bioclimático de tres edificios diseñados por Gilberto Gatto Sobral. Caso de estudio Universidad Central del Ecuador. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 95-108. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a06>

1. Introducción

Los edificios influyen la salud y bienestar de las personas de varias maneras; primero con su ambiente interior, siendo fríos, calientes, húmedos, oscuros, iluminados, ruidosos o tranquilos; después, con la calidad de su aire, que puede ser fresco, viciado, o estar contaminado con hongos, mohos o productos nocivos; luego, con sus materiales, naturales o artificiales; incluso con la vivencia positiva o negativa que generan, pudiendo ser agradables o inhumanos, debido a su forma, escala, privacidad, vistas bonitas, o presencia de jardines. Hoy en día, los efectos de los edificios sobre la salud son considerados por subdisciplinas especializadas de la arquitectura, como la bioclimática, que se enfoca en el ambiente interior y parte del estudio de los elementos climáticos de un lugar y como moderar sus impactos sobre la gente.

El efecto de los edificios sobre la salud es un tema serio en cualquier tipo de edificio debido a la alta cantidad de tiempo que las personas pasan en interiores, pero, es particularmente importante en edificios educativos que demandan atención y concentración. Los mayores esfuerzos físicos y mentales de docentes y alumnos ocurren en las aulas (Gonzalo, et al., 2010). Así que cuando un edificio educativo genera ambientes interiores incómodos para sus usuarios, afecta su productividad y capacidad para aprender.

En 2019, la Universidad Central del Ecuador (UCE) aprobó una investigación sobre su campus principal con dos objetivos, primero, encontrar evidencia de posibles problemas concernientes a su calidad bioclimática; y segundo, entender el rol que tuvo el clima en el proceso de diseño del campus. Para cumplir el primer objetivo, se tomaron mediciones de temperatura, humedad relativa y luz natural en una muestra de seis edificios, estos edificios fueron escogidos porque eran comunes las quejas informales entre sus usuarios sobre problemas de índole bioclimática como tener ambientes demasiado fríos durante el día, además de observarse el uso frecuente de aparatos de acondicionamiento artificial como calefactores eléctricos. El hecho de que el clima de Quito, la ciudad ecuatorial en donde está ubicado el campus UCE (0°12' S latitud, 78°30' O longitud, 2850 metros sobre el nivel del mar), sea a lo largo del año en general confortable durante el día, y sean sus noches y madrugadas las frías, insinuaba que los edificios del campus eran los que podían estar comportándose de manera inadecuada, bajando las temperaturas por debajo del confort durante el día. Para cumplir el segundo objetivo, se escogieron edificios pertenecientes a tres diferentes periodos arquitectónicos (moderno, posmoderno, y ecléctico) para ser estudiados mediante un análisis comparativo.

Dentro de la región, en la Argentina, hay una interesante cantidad de estudios cualitativos y cuantitativos sobre la calidad bioclimática de edificios escolares existentes. La Universidad de Tucumán, por ejemplo, realizó un diagnóstico de la situación ambiental de los edificios de su campus con énfasis en aulas tipo, para proponer remodelaciones o cambios de uso que corrijan

problemas detectados. En su Facultad de Arquitectura se midieron parámetros como la temperatura, asoleamiento y luz natural del aula tipo de clases teóricas (Gonzalo, et al., 2010) y la luz natural y artificial del aula tipo taller (Márquez Vega, et al., 2021), la verificación de las propuestas de mejoramiento se hizo mediante cálculos, y simulaciones físicas y por computadora. La Universidad de La Plata hizo algo similar en su Facultad de Arquitectura, midiendo la iluminación natural y artificial, temperatura, y humedad relativa del aula tipo taller, concentrándose en desarrollar una metodología para la evaluación de la calidad bioclimática de aulas de grandes dimensiones (San Juan, et al., 2003). En los tres casos se utilizaron *data-loggers* y luxómetros para realizar las mediciones y luego compararlas contra los estándares de la normativa del Instituto Argentino de Normalización y Certificación IRAM y/o la Normativa Básica de Arquitectura Escolar. En el Ecuador, aunque son reducidos, ya hay estudios sobre la calidad bioclimática de edificios existentes, algunos toman medidas de temperatura en el sitio de forma manual en ciertas horas, para compararlas contra encuestas sobre el confort percibido por usuarios (Fernández Mendoza et al., 2023), otros evalúan la calidad bioclimática de un edificio mediante simulaciones por computadora, simulando la ventilación con Computational Fluid Dynamics CFD o el confort térmico con Energy Plus (Cepeda y Morales, 2018). La presente investigación contribuye en términos de metodología, al utilizar *data-loggers* de precisión para recolectar datos reales en el sitio de forma automática, sin la presencia de gente, para compararlos contra estándares de confort y determinar la calidad bioclimática sin realizar propuestas de remodelación o corrección; y en lugar de concentrarse solo en el aula, seleccionó espacios representativos en cada edificio para lograr hacer un primer diagnóstico general.

Los tres edificios pertenecientes al período de arquitectura moderna que se estudiaron en esta investigación, Administración General y las Facultades de Economía y Jurisprudencia, fueron diseñados por el arquitecto uruguayo Gilberto Gatto Sobral. En el Ecuador, hay un creciente interés por estudiar la arquitectura moderna que se produjo en el país durante el siglo XX, con muchas investigaciones históricas, de archivo o documentales, o estudios de tipologías, arquitectos u obras particulares. Gilberto Gatto Sobral es estudiado por su influencia en el desarrollo de la ciudad moderna en ciudades ecuatorianas como Quito (Villagomez, et al., 2020) y Cuenca (Rivera Muñoz, 2020), o por su influencia sobre otros arquitectos modernos ecuatorianos (Vallejo Guayasamín, 2020), o por su obra, específicamente por sus edificios educativos (Villagomez, et al., 2020) o su forma de usar el hormigón (Bonilla, et al., 2020).

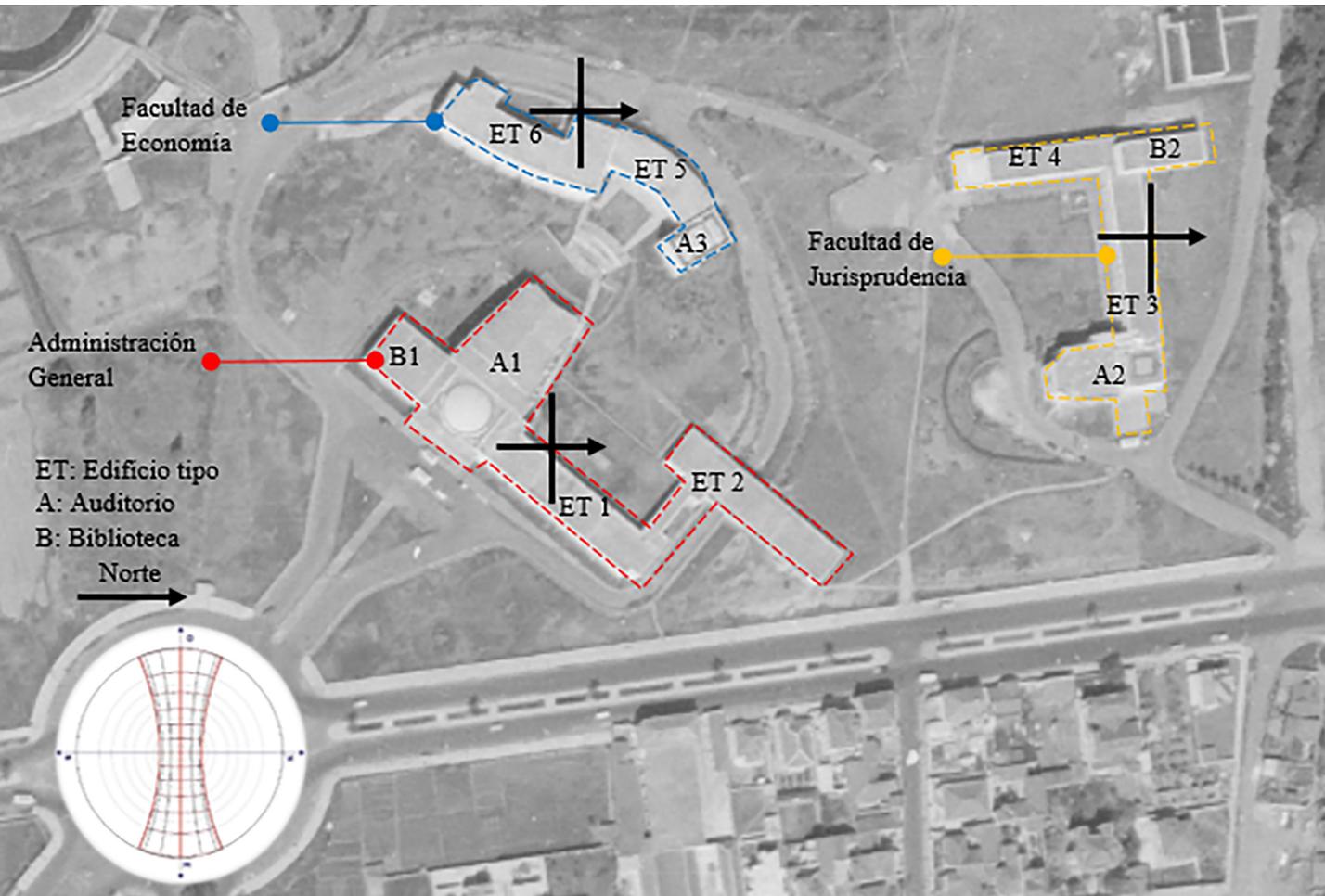
Estos estudios hablan de forma positiva de Gatto Sobral, elogiando la adaptación de sus edificios al paisaje y topografía de Quito (Villagomez, et al., 2020), reconociendo sus esfuerzos por enriquecer el lenguaje moderno internacional de sus edificios con la

introducción de detalles artesanales locales (Vallejo Guayasamín, 2020), y destacando sus edificios educativos, por ser los primeros en aplicar los principios de arquitectura moderna en educación en el Ecuador (Villagomez, et al, 2020), siendo "articulados, ligeros, flexibles, funcionales y luminosos" gracias a la utilización de "formas lineales, extensivas y abiertas" basadas en "principios higienistas y funcionalistas" (Villagomez, et al, 2020, p. 55).

La presente investigación contribuye al estudio de la arquitectura moderna desde un punto de vista nuevo, porque Gilberto Gatto Sobral es poco entendido en términos de la calidad bioclimática de sus proyectos, lo que a su vez permitirá entender mejor el comportamiento bioclimático de edificios educativos diseñados bajo los principios de arquitectura moderna en el Ecuador. Así, se comienza estudiando una de las mayores obras educativas de Gatto Sobral, el campus UCE, del cual hizo el plan general cerca de 1945, distribuyendo 24 edificios en una colina ubicada entre el antiguo Centro Colonial y los nuevos barrios modernos del norte de Quito. Este campus era una parte importante del Plan de Desarrollo Urbano concebido inicialmente para la guiar la expansión del Quito moderno. Para 1959, Gatto Sobral ya había construido los edificios de Administración General y las Facultades de Jurisprudencia y Economía, utilizando arquitectura moderna en lugar de la arquitectura tradicional que predominaba en Quito a inicios del siglo XX (Villagómez, et. al, 2020), lo que significó que:

- En lugar de utilizar edificios que miraban hacia un patio interno, utilizó edificios alargados y esbeltos que miraban hacia el paisaje exterior.
- En lugar de utilizar paredes portantes de ladrillo con cubiertas inclinadas de madera y teja, utilizó estructura de hormigón armado, vidrio y cubiertas planas.
- En lugar de ventanas pequeñas con o sin balcón, utilizó grandes ventanales horizontales con corta-soles o *brise-soleil*.
- En lugar de utilizar fachadas ornamentadas con principios neoclásicos y simetría, utilizó fachadas basadas en principios funcionalistas.

Figura 1: Fotografía aérea del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Instituto Geográfico Militar (1959)



Con estos parámetros, Gatto Sobral creó básicamente el mismo tipo de edificio, pero uniéndolo en diferentes combinaciones. El edificio tipo era de hormigón, ladrillo y vidrio, con forma alargada y esbelta, de dos o tres pisos de altura, con oficinas y/o aulas distribuidas linealmente a todo lo largo en uno de sus lados y un corredor abierto pero cubierto en el otro. Para las combinaciones (Figura 1):

- En Economía se conectaron linealmente dos edificios tipo uniéndolos con un salón abierto con pilotes y escaleras escultóricas helicoidales.
- En Administración General se conectaron linealmente dos edificios tipo uniéndolos con una arquería/corredor cubierto.
- En Jurisprudencia se formó una L con dos edificios tipo.

Las combinaciones de los tres casos fueron rematadas por un auditorio y/o una biblioteca en alguno de los extremos o vértices.

2. Métodos

La calidad bioclimática fue establecida mediante un análisis comparativo de los niveles existentes de temperatura, humedad relativa, y luz natural medidos en los edificios, frente a estándares o índices aceptados de confort, el clima local según estaciones meteorológicas oficiales y el movimiento solar aparente de Quito. Se midieron espacios representativos en cada edificio usando *data-loggers* durante periodos de tiempo representativos. Las mediciones y el análisis comparativo se enfocaron en los edificios como un todo.

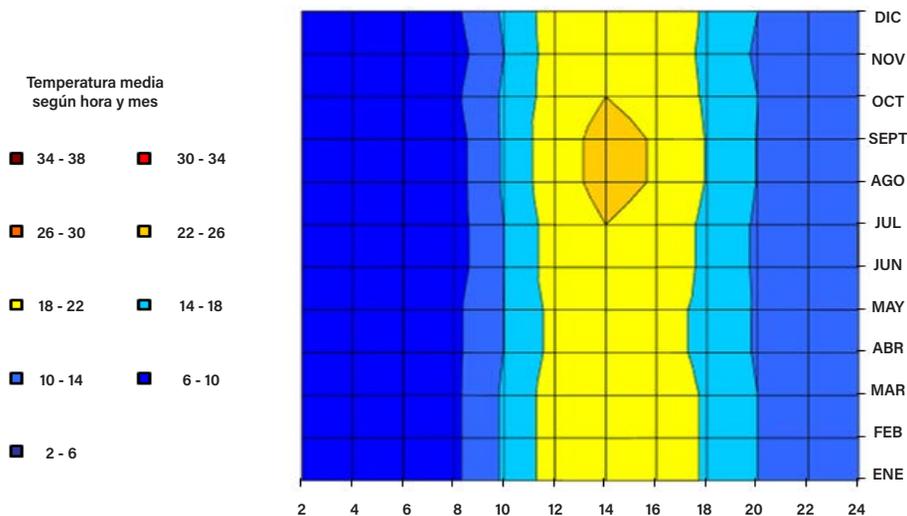
Todos los edificios fueron medidos sin la presencia de gente para tener valores que reflejen el comportamiento "puro" de los edificios frente al clima de Quito. Se utilizaron en total doce *data-loggers*, diez del tipo HOBO® U12-012 para medir la temperatura en grados Celsius °C, la humedad relativa en porcentaje, y la luz natural en Luxes, y dos del tipo HOBO® MX1102 para medir la temperatura en grados Celsius °C, y la humedad relativa en porcentaje.

Cuando un edificio iba a ser medido, se escogían doce espacios representativos para colocar los doce *data-loggers* y recopilar información. Luego del periodo de medición, se recogían los *data-loggers*, se descargaba la información y volvían a ser colocados en otro set de doce nuevos espacios, y el proceso era repetido según se necesitara.

Los sets de espacios formaban una muestra representativa del edificio, ya que se los escogía según características similares para luego hacer un análisis comparativo entre ellos y aplicar los resultados al resto del edificio. Estos espacios podían tener funciones similares como aulas u oficinas, o, podían estar ubicados en una posición similar del edificio, pero en diferentes pisos (último, medio y primer piso), o podían estar en el mismo piso, pero en diferentes posiciones (extremos, centro).

Los periodos de medición se definieron en siete días. No es necesario tomar mediciones durante todo el año en este tipo de investigaciones, ya que se pueden tomar muestras por periodos cortos y aplicarlos al resto del año. Por ejemplo, la Universidad de la Plata ubicada a 35 grados de Latitud Sur, determinó un periodo de medición de siete días en el mes de julio, es decir

Figura 2: Isotherma realizada con software e-Clim utilizando datos tomados de la estación meteorológica M0024 QUITO INAMHI-INNAQUITO Evans y Delbene (2004), INAMHI (1990-2012)



durante su estación mas fría (San Juan, et al, 2003). En el caso de Quito, es posible tomar las muestras en cualquier momento del año debido a su latitud ecuatorial con clima diario y no estacional. Quito tiene básicamente el mismo clima a lo largo de todo el año, con noches y madrugadas frías, mañanas confortables, un medio día más cálido y tardes confortables a frías como se observa en la Figura 2. Los análisis de las mediciones de siete días de los *data-loggers* podían aplicarse al resto del año considerando dos aspectos: primero, el ángulo del sol en los solsticios y equinoccios (el sol viaja inclinado 66,5 grados desde el suelo al norte en junio y al sur en diciembre, cerca de marzo y septiembre se inclina 90 grados desde el suelo al medio día), y segundo, la mayor o menor cantidad de lluvia que hay en ciertos meses.

Las semanas de medición de las facultades de Economía y Jurisprudencia ocurrieron en noviembre, la de Administración General en octubre debido a razones de logística y oportunidad, las mediciones ocurrieron entre el solsticio de diciembre y el equinoccio de septiembre.

La temperatura de Quito varía de 7 a 23°C, su humedad relativa de 40% a 94%, y la lluvia de 20 a 160 mm según un promedio de 13 años de datos meteorológicos tomados en la estación más cercana a UCE (Quito-Inamhi-Quito 00°13´S latitud, 78°32´W longitud, 2879 metros sobre el nivel del mar) (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, 1990-2012).

Estos datos indican que un edificio en Quito:

- Necesita aumentar la temperatura mediante ingreso de radiación solar en las mañanas desde las 6h00 a las 11h00 cuando la temperatura solo llega a los 13 y 17°C y en las tardes entre las 17h00 y 20h00 cuando la temperatura baja a 8 y 14°C.
- Necesita crear sombra y/o evitar sobre-soleamiento y sobre-calentamiento desde las 12h00 hasta las 16h00 cuando las temperaturas alcanzan los 22 a 23°C.
- Necesita evitar la pérdida del calor acumulado en las noches cuando la temperatura baja a 7 y 11°C entre las 22h00 y 4h00.
- Necesita sombra para espacios exteriores entre 10h00 y 16h00 no solo para evitar sobre-soleamiento y sobre-calentamiento, sino para

proteger a la gente de sobre-exposición a rayos UV en una ciudad con gran altitud solar y altura sobre el nivel del mar.

Los *data-loggers* fueron colocados:

- Uno en el centro de cada espacio cerrado de hasta 100m². Si el espacio cerrado tenía un area mayor, se lo dividía en zonas y se colocaba un data logger en el centro de cada zona. La Universidad de la Plata hizo algo similar colocando tres *data-loggers* para medir temperatura en un espacio de aproximadamente 405m² (San Juan, et al., 2003). Ciertas empresas de ventilación y calefacción artificial recomiendan medir la temperatura cada 100m² (Siber Ventilación Inteligente, 2024). Esta distribución central es apropiada para medir la temperatura y humedad relativa porque refleja la realidad de todo el espacio cerrado, pero, tiene limitaciones para medir la luz natural ya que al medir solo el punto central de la habitación, no se pueden registrar variaciones en los puntos periféricos que a veces pueden ser importantes. Cuando un espacio o espacios presentaban un comportamiento lumínico interesante, se los medía de forma adicional siguiendo una grilla de nueve puntos sobre el plano de trabajo.
- Sobre una mesa o escritorio a una altura de setenta centímetros, debido a que la actividad principal de los espacios era sedentaria ya sea de oficina o estudios. Esta ubicación evitaba que la temperatura del piso o del techo afecten la mediciones de temperatura y humedad relativa, y en el caso de la luz natural, daba una lectura ideal sobre el plano de trabajo. Si no era posible colocarlos sobre una mesa por razones de seguridad o logística, se los colocaba en una viga alta, marco de ventana, dintel o volado pero nunca superando los dos metros de altura. La estratificación de temperaturas y humedad relativa dentro del mismo espacio cerrado era tolerable.
- Fuera del sol directo, sin embargo, la sobreexposición al sol fue inevitable en algunos espacios con tragaluces o patios cubiertos con vidrio, pero, fue considerada durante el análisis.

Los *data-loggers* fueron programados para registrar información cada hora.

Los datos medidos con los *data-loggers* se compararon contra estándares de confort (Tabla 1) considerando

Tabla 1: Estándares de confort definidos con valores del método bioclimático de Silvia de Schiller y John Martin Evans, del Monitor de Calidad de Aire Interior Home Coach Smart Indoor Air Quality y de los estudios de la Universidad de la Plata. Evans (1988), NETATMO (2023), San Juan, et al, (2003)

Temperatura		Humedad relativa		Luz natural
Demasiado frío <15°C	Fatiga, sueño, pérdida de la atención, letargia, resfríos, dolores de los huesos.	Insano húmedo >80%	Congestión nasal, fomenta crecimiento de moho y hongos, incrementa alergias y asma.	Dibujo técnico y aulas especiales, ideal 1000 lux, mínimo 750 lux
Frío 15-17°C		Pobre 70-80%		Trabajo de oficina y aulas comunes ideal 500 lux, mínimo 300 lux.
Saludable 18 a 26°C	Mínimo para aulas según Norma Argentina 20°C	Saludable 30%-40% y 50-60%.		Circulación y lectura 50 lux
Caliente 26-29°C	Dolor de cabeza, sueño, pérdida de la atención, irritabilidad, deshidratación.	Pobre 30-20%	Causa piel y mucosas secas.	
Demasiado caliente >29°C		Insano seco <15%		

medidas individuales, promedios de todas las temperaturas, promedios de temperaturas por tipos y/o posición de espacios (máximo y mínimo), medidas individuales absolutas (máximo y mínimo), y amplitudes (diferencias entre máximos y mínimos).

Los estándares de confort fueron definidos usando valores recomendados por Silvia de Schiller y John Martin Evans a lo largo de sus investigaciones ya que son figuras seminales en la región respecto a la arquitectura bioclimática (Evans, 1988), del Monitor de Calidad de Aire Interior Home Coach Smart Indoor Air Quality (NETATMO, 2023) y la normativa argentina de edificios escolares (San Juan, Viegas y Melchior, 2003).

3. Resultados

3.1. Administración General

Administración General está formado por dos edificios tipo de dos pisos cada uno, el ET1 y ET2. Este edificio tipo tiene una proporción en la cual su largo es cinco veces su ancho, su ancho es tres veces la altura de un piso (Figura 3). Un tercio de la planta a lo largo se usa para el corredor y dos tercios para las oficinas. El edificio tipo ET1 tiene dos pisos de altura y el ET2 uno; el ET1 es un espejo del ET2 por su lado largo. Once oficinas en el primer piso del edificio ET1 fueron medidos en octubre de 2021, estos espacios tenían una configuración ortogonal con ventanas hacia el exterior en una sola fachada y recubrimientos interiores de materiales naturales como madera o cuero.

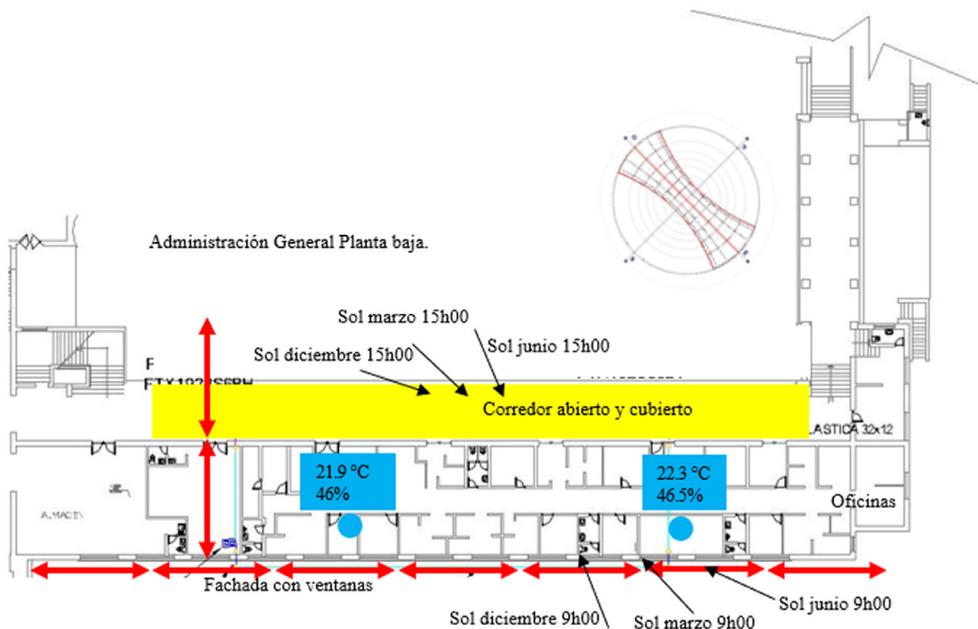
Al hacer un promedio de todas las mediciones registradas en todos los espacios se obtuvo una

temperatura promedio de 20,81°C, con una humedad relativa de 52,7%, e iluminación natural de 45,3 luxes. Al hacer promedios por zonas, las oficinas de rectorado y vicerrectorado en segundo piso tienen una temperatura de 21,7°C, una humedad de 47% y menos de 50 luxes. Los valores individuales más altos y bajos registrados fueron de 23,35 y 18,83°C, 66 y 48% de humedad, 681,9 y 3,9 luxes. Las temperaturas más frías por lo general ocurrieron en las noches, madrugadas y mañanas, mientras que las más calientes cerca del mediodía. La combinación de temperaturas y humedad están dentro del confort.

El ET1 tiene ganancia solar directa por las ventanas de las oficinas solo en la mañana, mientras que el ET2 lo tiene solamente en la tarde. Se puede inferir que cerca del solsticio de diciembre, el ET1 podría alcanzar sus temperaturas más altas debido a la mayor exposición solar matutina de la fachada con ventanas, mientras que en junio tendría sus temperaturas más bajas debido a la menor exposición solar (Figura 4 orientación real). El Edificio ET2 tendría un comportamiento opuesto, es decir que posiblemente registrará sus temperaturas más altas en junio debido a la mayor exposición solar vespertina de la fachada con ventanas, mientras que en diciembre tendría temperaturas más bajas debido a la menor exposición solar.

Para 1975 el ET2 sufrió una ampliación que mantuvo intacto su corredor, pero duplicó el ancho de las oficinas, dándole una planta mucho más profunda, casi cuadrangular, para albergar una imprenta. El análisis indica que el ET1 a pesar de recibir solamente unas tres a cuatro horas de asoleamiento efectivo al día a través de sus ventanas (desde las 8h00 hasta las 12h00),

Figura 3: Plano de planta baja de la Administración General del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador Universidad Central del Ecuador (2020)



Ubicación de Data logger y promedios de mediciones en el primer piso.

logra mantener las temperaturas internas dentro de los estándares de confort en el mes de octubre, lo que sugiere que la ganancia solar directa a través de las ventanas no es la única fuente de calor del edificio, y probablemente es ayudada por la transmisión de calor por paredes de ladrillo y cubiertas de hormigón y por los recubrimientos internos de madera y cuero.

El análisis también indica que el ET1 hubiera tenido una exposición solar anual más equilibrada si su fachada larga se hubiera orientado de forma perpendicular al eje este-oeste como se ve en la Figura 4 (orientación ideal), evitando así, el menor asoleamiento que hay en junio en la orientación actual con giro de 45 grados debido a que el ángulo del sol tiende a ser demasiado paralelo a la fachada; en el ET2 ocurriría lo mismo pero de forma opuesta, es decir que se evitaría la menor exposición solar de diciembre.

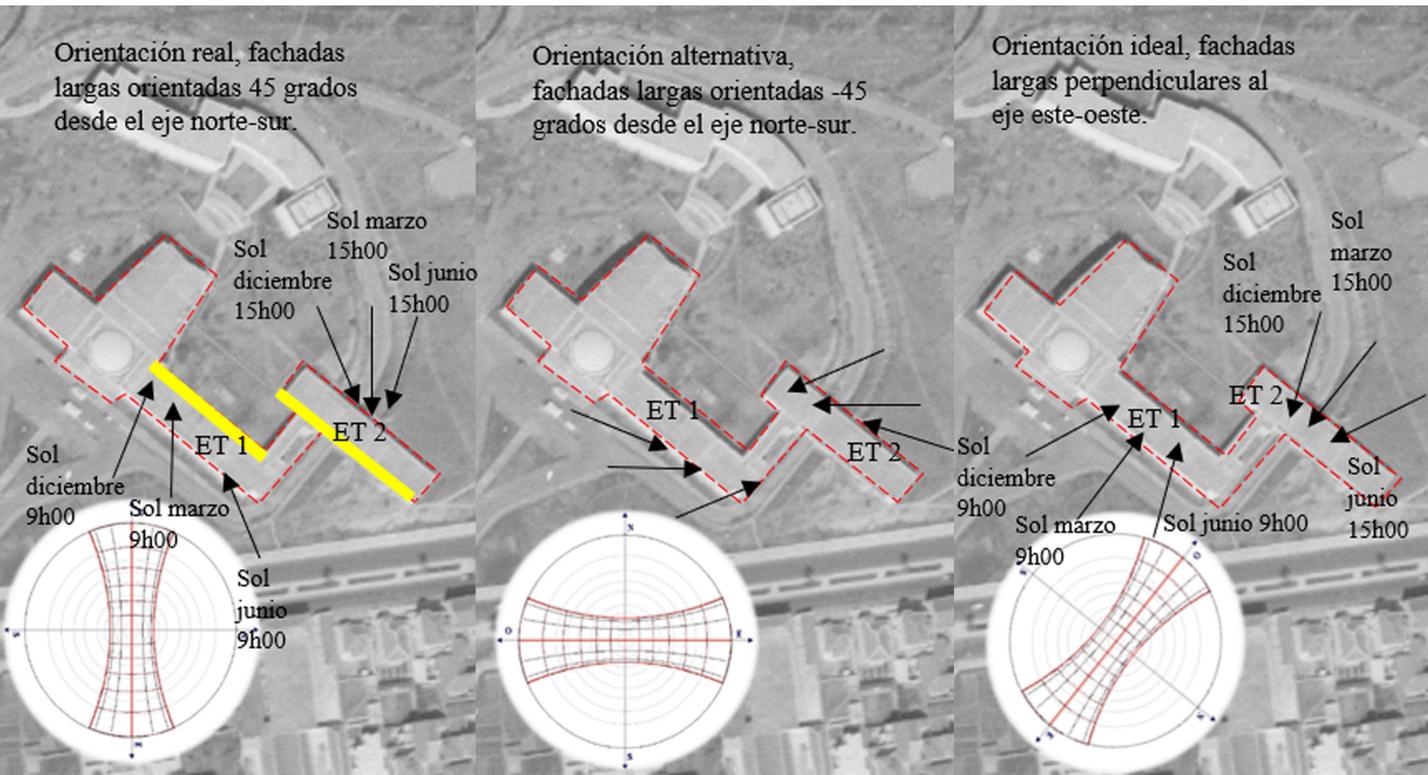
3.2. Facultad de Economía

Economía está formado por dos edificios tipo de dos pisos cada uno, el ET5 y ET6. El edificio tipo de la facultad de Economía es similar en proporción al de Administración General, pero, con la diferencia de que su planta no es un rectángulo perfecto, sino que se curva hacia el exterior, dándole al corredor que conecta los edificios tipos ET5 y ET6 una forma ligeramente sinuosa. La proporción se caracteriza porque el ancho total de la planta es tres veces su altura, el ancho de la planta está dividido a lo largo de forma que el corredor ocupa un tercio y las aulas, los dos tercios restantes; el largo total del edificio es cinco veces el ancho total de la planta (Figura 5); el ET6 tiene tres pisos de altura, y el ET5 dos; el ET6 es un espejo del ET5 por su lado largo. Veinte y cuatro espacios (aulas y oficinas) fueron medidos en noviembre de 2020. Se seleccionaron aulas en los extremos y el centro de los tres pisos (subsuelo, planta baja y primer piso) del ET6 y el centro del primer piso del ET5.

Estas aulas tienen una planta ligeramente trapezoidal con una sola fachada con ventanas, y un piso con recubrimiento de madera; la fachada está formada por un antepecho sólido de un metro, sobre este hay una ventana de 1,5m que se puede abrir en los extremos, sobre esta hay un cortasol o *brise-soleil*. de 20cm de alto y sobre este, otra ventana de unos 70cm de alto, las ventanas ocupan todo el largo del aula (Figuras 7 y 8).

Al hacer un promedio de todas las mediciones registradas en todos los espacios de la facultad de economía se registró una temperatura promedio de 18,92°C, una humedad

Figura 4: Fotografía aérea de la Administración General del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Instituto Geográfico Militar (1959)



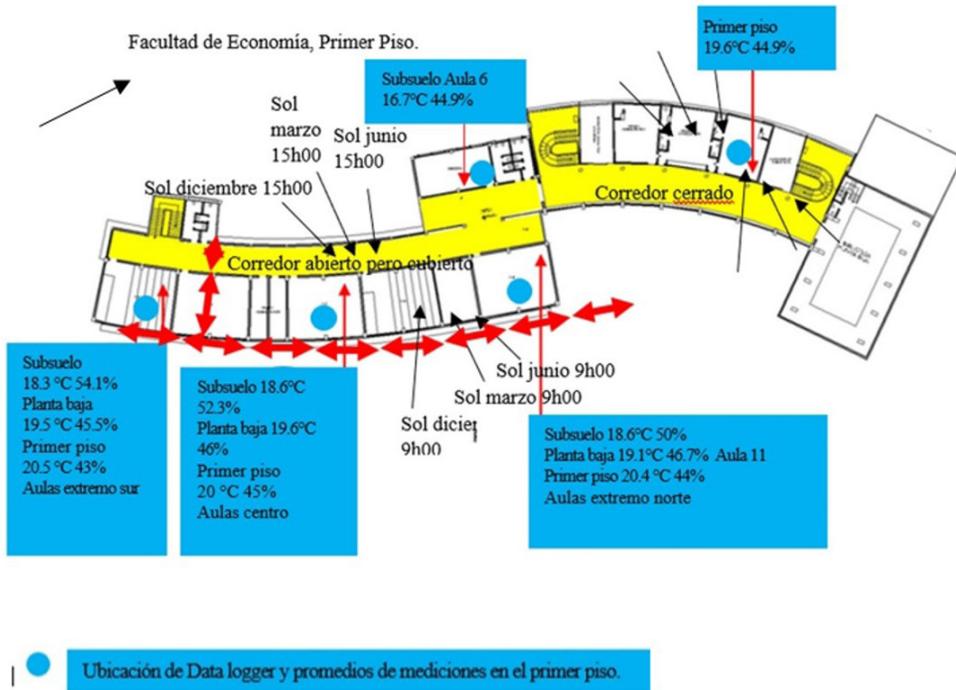


Figura 5: Plano primer piso de la Facultad de Economía del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador Universidad Central del Ecuador (2020)

relativa de 47%, y 26 luxes. Al hacer promedios por zonas, el subsuelo tiene 18,12, la planta baja tiene 18,98 y la planta alta tiene 20,16°C. El subsuelo tiene 53,47, la planta baja tiene 47,34 y la planta alta 44,71% de humedad. La combinación de temperaturas y humedad de todos los pisos medidos están dentro del confort. Las temperaturas se incrementan alrededor de 1°C en cada piso superior, los pisos más altos son más calientes que los pisos bajos. La humedad es inversamente proporcional, al bajar un promedio de 4% en cada piso superior. Los niveles de luz están por debajo del rango mínimo de 50 luxes. Los promedios de temperaturas de todas las aulas cumplen los rangos aceptables de confort, existiendo un incremento de 1°C en cada piso, con 18,3 a 18,6°C en las aulas del subsuelo, 19,1 a 19,6°C en las aulas de planta baja, y 20 a 20,5°C en las aulas del primer piso.

Los valores individuales más altos y bajos registrados fueron de 23 y 16,3°C, 61 y 34% de humedad, 145,8 y 3,9 luxes. Las temperaturas más frías por lo general ocurrieron en las noches, madrugadas y mañanas, mientras que las más calientes cerca del mediodía.

Se infiere que el ET6 registraría temperaturas más altas en diciembre debido a la mayor exposición solar de su fachada con ventanas en la mañana, mientras que en junio tendría temperaturas más bajas debido a la menor exposición solar. El ET5 tendría un comportamiento opuesto, es decir que registraría temperaturas más altas en junio y más bajas en diciembre (Figura 6 orientación real). Además, el ET6 tiene ganancia solar directa

por sus ventanas solamente en la mañana mientras que el ET5 lo tiene solamente en la tarde debido a la configuración lineal con espacios a un lado y corredor al otro. El ET6 hubiera tenido una exposición solar anual más equilibrada si su fachada larga se hubiera orientado de forma perpendicular al eje este-oeste (Figura 6 orientación ideal), evitando así, el menor asoleamiento que hay en junio en la orientación actual debido a que el ángulo del sol tiende a ser demasiado paralelo a la fachada larga; en el ET2 ocurriría lo mismo, pero de forma opuesta, es decir que se evitaría la menor exposición solar en el mes.

La curva de ET6 y ET5, a pesar de ser muy ligera, provoca un comportamiento solar diferente en las aulas del centro, y de los extremos sur y norte. Las ventanas están protegidas por dos *brise-soleil* de hormigón que impiden el ingreso de sol pasadas las diez de la mañana cerca de marzo, septiembre y diciembre, las aulas no reciben sol por sus ventanas cerca de junio. El lugar más frío en promedio fue el aula seis, con una temperatura de 16,7°C, es decir que está bajo el rango mínimo y está 2°C por debajo de la temperatura de las aulas vecinas, esto ocurre por estar semienterrada y tener una única ventana alta y alargada. El auditorio vacío presenta temperaturas por debajo del rango de confort mínimo durante todo el día debido a la falta de ventanas y a que está semi enterrado.

Todos los espacios tenían niveles de iluminación natural por debajo del mínimo para actividades de oficina y aula. Se detectó un comportamiento lumínico interesante en

el aula once, al ser modificada mediante la colocación de un techo falso de gypsum o drywall a la altura del cortasol o *brise-soleil* suprimiendo la ventana alta de 0,7m (Figura 7). Se procedió a medir las aulas once, siete y nueve de forma adicional siguiendo la grilla de nueve puntos sobre el plano de trabajo, revelando que el aula once tenía niveles de luz natural más bajos en las áreas más alejadas de la ventana que las aulas siete y nueve, indicando que la ventana alta permitía que la luz penetre más profundamente y sugiriendo que existió una intención de diseño con el clima, específicamente con la luz natural, por parte de Gatto Sobral.

3.3. Facultad de Jurisprudencia

Jurisprudencia está formado por los edificios tipo los edificios ET3 y ET4. El edificio tipo de Jurisprudencia tiene una proporción en donde el largo del edificio es seis veces el ancho total de la planta, el ancho de la planta es tres veces la altura de un piso, y en la planta, las aulas ocupan un ancho dos veces mayor al del corredor (Figura 8); los edificios ET3 y el ET4 tienen dos pisos de altura y son perpendiculares entre sí. Más adelante se construyó un edificio adicional de tres pisos, paralelo al ET3 y perpendicular al ET4, que formaba una

nueva composición en U, se sospecha que esta adición no fue hecha por Gatto Sobral. Diecinueve espacios fueron medidos (aulas, oficinas y auditorio en planta baja; aulas en el primer piso, y aulas en el segundo piso) en noviembre de 2020. Estos espacios tenían una configuración ortogonal con ventanas en una sola fachada y con recubrimientos de madera en pisos.

Al hacer un promedio de todas las mediciones registradas en todos los espacios de la facultad de jurisprudencia se obtuvo una temperatura de 17,91°C, una humedad relativa de 57%, 22,6 luxes.

Al hacer promedios por zonas, la planta baja tiene 17,6°C, el piso dos 17,32°C, el piso tres 18,83°C y la biblioteca 17,8°C de temperatura. La planta baja tiene 59%, el piso dos 56,04%, el piso tres 51,21% y la biblioteca 61,31% de humedad. El piso tres, el más alto, es aproximadamente 1 grado centígrado más caliente que los pisos bajos con 18,8°C. La humedad tiende a ser inversamente proporcional entre los pisos, es decir que las temperaturas más bajas se corresponden con humedades más altas. La combinación de temperaturas y humedad de todos los pisos medidos están por debajo del confort, con temperaturas bajas y humedades altas. Los niveles de luz están por debajo del rango de confort.

Figura 6: Fotografía aérea de la Facultad de Economía del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Instituto Geográfico Militar (1959)

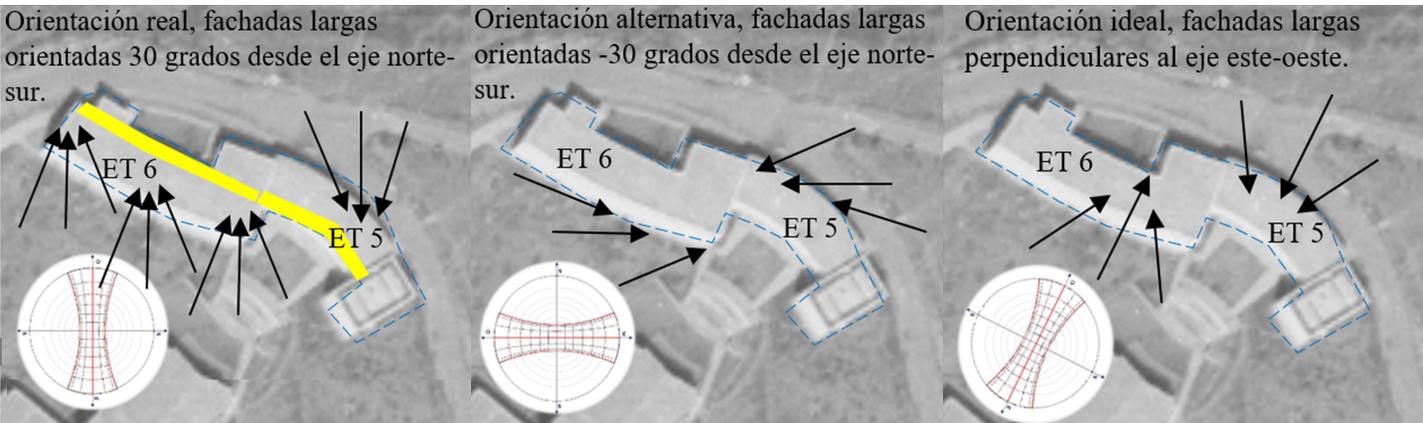


Figura 7: Aulas de la Facultad de Economía del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. (2020)



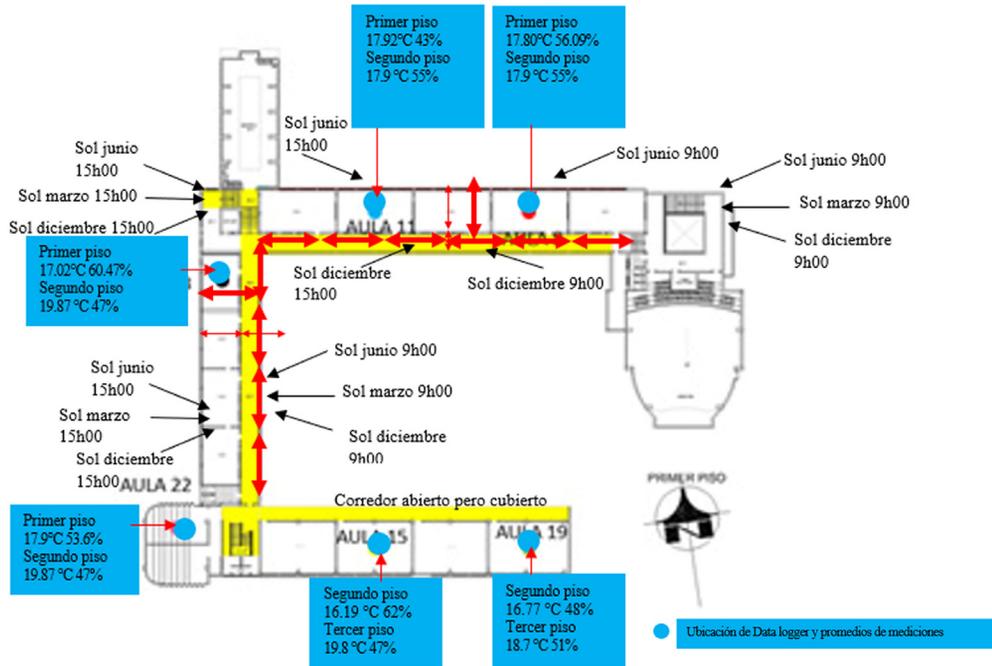


Figura 8: Plano primer piso de la Facultad de Jurisprudencia del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador Universidad Central del Ecuador (2020)

Las temperaturas individuales más altas y bajas registradas fueron de 25,50 y 14,26°C, mostrando una amplitud térmica de 11°C, una humedad de 73 y 42%, 1787 y 3,9 luxes. Las temperaturas más frías por lo general ocurrieron en las noches, madrugadas y mañanas, mientras que las más calientes cerca del mediodía. Casi todos los espacios registraron valores por debajo de la zona de confort, excepto dos espacios, el paraninfo y el aula 27 en tercer piso, que alcanzan temperaturas dentro del confort (23 y 20°C).

El ET3 tiene ganancia solar directa por las ventanas de las aulas durante todo el día únicamente cerca del solsticio de junio, mientras que el ET4 tiene ganancia solar en las ventanas de las aulas solamente en las tardes durante todo el año. Se puede inferir que cerca del solsticio de diciembre, el ET3 podría alcanzar sus temperaturas más bajas debido a la nula exposición solar de la fachada con ventanas (Figura 9 orientación real).

La disposición perpendicular de ET4 y ET3 no permite una exposición solar más equilibrada ni en la alternativa uno ni dos (Figura 9), ya que uno de los edificios siempre tendrá un momento del año sin recibir radiación solar por sus ventanas. Entre Administración General, Economía y Jurisprudencia, esta última es la que peor comportamiento climático tiene, siendo la más fría y húmeda. La biblioteca tiene temperaturas promedio bajo el rango de confort con 17,8°C. El auditorio vacío tiene una temperatura promedio por debajo del rango de confort con 17,3°C. En cuanto a iluminación natural, las aulas tienen niveles por debajo del rango para oficinas al recibir luz solo por el lado opuesto al corredor (Figura 10).

4. Discusión

El análisis de las mediciones de calidad bioclimática de los edificios en el campus UCE (Tablas 2 y 3) permitió evaluar los edificios educativos de Gatto Sobral desde un nuevo ángulo.

Los edificios que Gatto Sobral hizo en el campus se describen como luminosos (Villagomez, et al., 2020), pero, si se consideran los promedios de luz natural en puntos centrales de todos los espacios medidos y los promedios por zonas, ninguno está dentro del rango mínimo para actividades de oficina o educativas. Las causas recaen primero en la forma y proporción del edificio tipo, que a pesar de percibirse desde la distancia como alargado, esbelto, lineal y abierto (Villagomez, et al., 2020), es en realidad un edificio masivo con una profundidad demasiado grande con respecto a la altura de sus ventanas, con oficinas y aulas con una sola ventana, en las que la luz natural solo ilumina efectivamente un tercio del interior de las plantas. Luego recaen paradójicamente en la adaptación que hizo Gatto Sobral de los edificios al paisaje y la topografía (Villagomez, et al., 2020) con la creación de edificios masivos pero que a la distancia se ven esbeltos y alargados, dando prioridad a la contemplación de los edificios y no a cómo serán vividos.

Hay que reconocer que Gatto Sobral si incluyó manipulaciones funcionales y estéticas de la luz difusa, como los bloques de vidrio en las fachadas de la biblioteca o el tragaluz de bloque de vidrio del paraninfo de la Facultad de Jurisprudencia, o el diseño de la

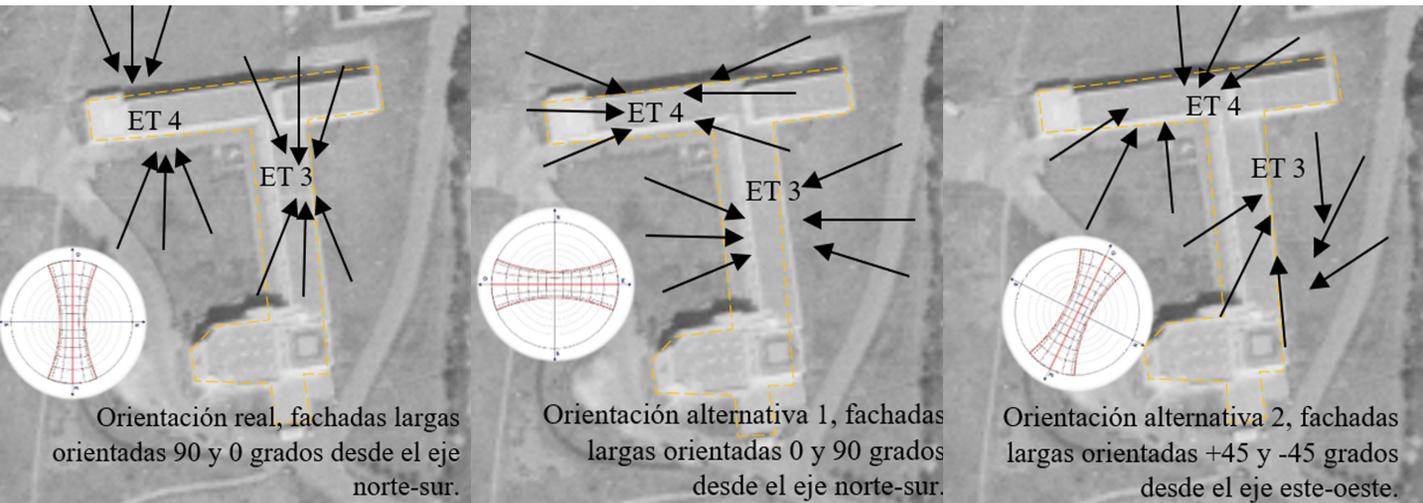


Figura 9: Fotografía aérea de la Facultad de Jurisprudencia del Campus de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Instituto Geográfico Militar (1959)

Edificio	Temperatura°C	Humedad relativa %	Luz natural lux
Administración General	20,81	52,71	45,31
Economía	18,9	47,59	26,03
Jurisprudencia	17,91	57,07	22,62

Tabla 2: Promedios totales

Edificio	Temperatura°C		Humedad relativa %		Luz natural lux	
Administración General	23,35	20,37	66,23	48,39	681,9	3,9
	Amplitud térmica: 2,98					
Economía	23	16,3	61	34	145,8	3,9
	Amplitud térmica: 6,4					
Jurisprudencia	25,50	14,26	73,46	42,97	1787	3,9
	Amplitud térmica: 11,24					

Tabla 3: Máximos y mínimos absolutos

ventana y sobreventana en las aulas de Economía, sin embargo, el resultado global de sus edificios no logró niveles adecuados de iluminación natural, causando problemas de salud como agotamiento visual o ánimo deprimido en estudiantes y docentes sobretodo, o perjudicando el desempeño de las actividades realizadas en aulas y oficinas. Generando la necesidad de usar luz artificial a lo largo del día para compensar esta falencia.

El segundo problema importante de los edificios de Gatto Sobral es que son fríos. Si bien es cierto que hubo espacios que registraron temperaturas dentro del confort, sobre todo en Administración General, lo hacían estando cerca del rango mínimo de 18°C, lo cual aún puede sentirse frío para algunas personas, o puede llegar a sentirse frío al realizar trabajo sedentario durante tres o más horas seguidas como ocurre en las clases, y está dos grados por debajo de la norma argentina de 20°C para espacios educativos. Administración General tuvo el mejor comportamiento térmico y la facultad de Jurisprudencia el peor como se observa en la Tabla 2. Al

comparar los diagramas de confort de Víctor Olgyay del clima de Quito (Figura 14) con las mediciones de los tres edificios, se observa que solo la Administración General tiene valores promedios, máximos y mínimos dentro del confort (Figura 15), los valores de Economía (Figura 16) y Jurisprudencia (Figura 17) aparecen bajo el confort, dentro de la zona que indica que se necesita elevar las temperaturas. Las bajas temperaturas que se registraron pueden causar problemas como fatiga, sueño, pérdida de la atención, letargia, resfríos, hasta dolores de los huesos en docentes, alumnos, trabajadores y personal administrativo. Lo cual es particularmente perjudicial para UCE porque puede disminuir la capacidad de aprendizaje y concentración de los estudiantes y docentes.

No existe una solución arquitectónica fácil para arreglar pasivamente y a largo plazo estos problemas debidos a la forma (grandes espacios, planta profunda, orientación incorrecta) y los materiales (hormigón, ladrillo y vidrio) utilizados, pero a corto plazo se podrían mejorar las condiciones activamente con calentadores eléctricos.

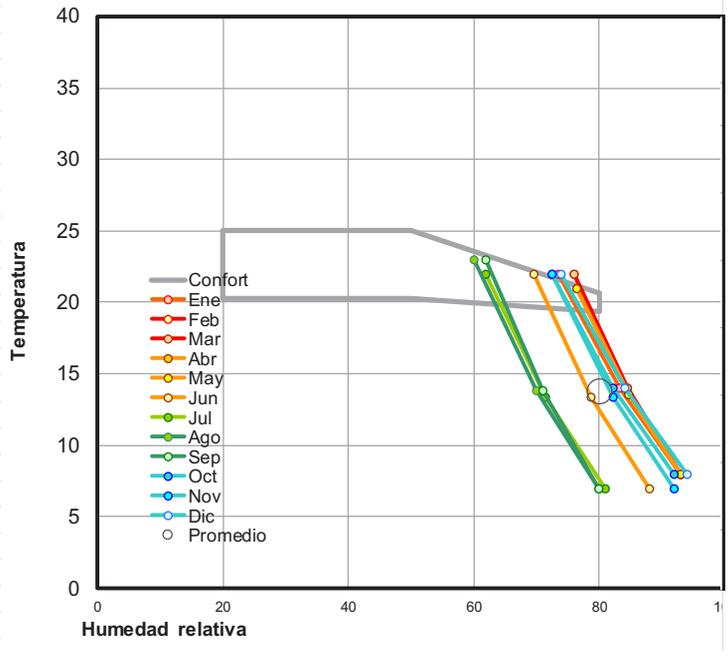


Figura 10: Diagrama de confort de Victor Olgyay realizado con software e-Clim utilizando datos tomados de la estación meteorológica M0024 QUITO INAMHI-INNAQUITO. Evans y Delbene (2004), (2024)

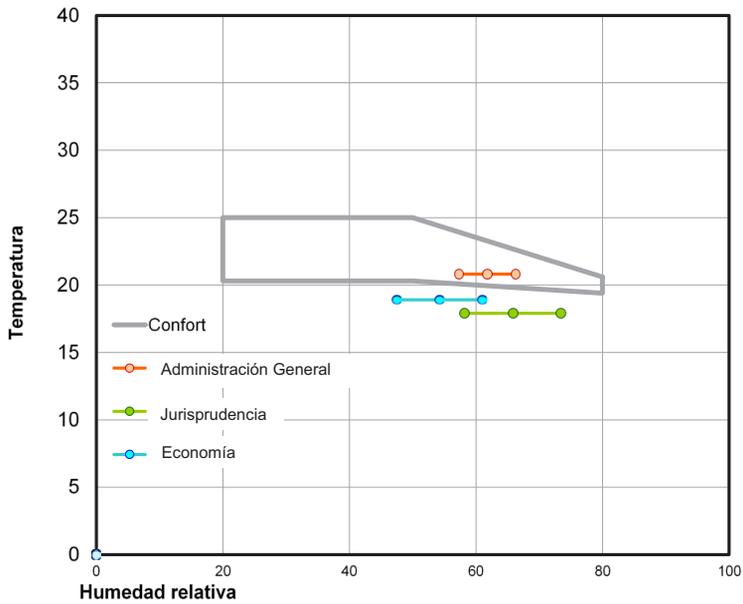


Figura 11: Diagrama de confort de Victor Olgyay realizado con software e-Clim utilizando datos promedios totales y máximos y mínimos absolutos de la Administración General, la Facultad de Jurisprudencia y la facultad de Economía. Evans y Delbene (2004), (2024)

Al comparar los tres edificios, se observa que Gatto Sobral no consideró la orientación solar, o la subordinó a la adaptación al paisaje y a la topografía del terreno, además, las disposiciones simétricas como un espejo o perpendiculares de los edificios tipo es inadecuada para la latitud quiteña ya que causa asoleamientos desequilibrados a lo largo del año. El hormigón en losas y entrepisos, junto al ancho de las paredes de ladrillo también contribuyen a las bajas temperaturas de los edificios.

El hecho de que el campus UCE haya construido edificios con problemas bioclimáticos a pesar de haber sido planificado desde cero dentro de un Plan Maestro Urbano, en un terreno libre y amplio, contando con financiamiento gubernamental y con arquitectos profesionales, no es algo inusual, ha habido otros proyectos modernos de gran escala que fallaron en su adaptación climática. Por ejemplo, los brasileños Oscar Niemeyer y Lucio Costa, diseñaron la nueva ciudad de Brasilia desde cero junto con varios de sus edificios más importantes, y tuvieron problemas con el calor y la latitud de Brasil. El icónico arquitecto Le Corbusier diseñó el Plan Maestro para la ciudad de Chandigarh en la India, pero, los *brise-soleil* que proyectó no controlaron el sol como se esperaba, un error que probablemente se debió a que el arquitecto se guió más por su “instinto” que por su conocimiento al momento de enfrentarse a una latitud y un clima caliente diferente al europeo (Szokolay, 1998).

Es verdad que, desde sus orígenes, el movimiento moderno tuvo un interés por la higiene y la salud, materializado sobre todo en estudios de ventilación y asoleamiento, sin embargo, a pesar de eso, cometió errores importantes de adaptación climática que pueden atribuirse a tres causas: el desconocimiento de cómo trabajar con el clima; el deseo de alejarse de los materiales y formas que se usaban en la arquitectura tradicional y/o que recordaban una imagen inadecuada, burguesa, historicista o primitiva -paredes portantes, techos inclinados, volados, ladrillo, madera, teja, ventanas pequeñas con marcos de madera, y decoraciones- y experimentar en su lugar con formas y materiales nuevos, como hormigón, grandes ventanales de vidrio, plásticos, estructura de viga-columna independiente de las paredes, *brise-soleil* y techos planos. Alejarse de la tradición, implicó alejarse de la arquitectura vernácula, o “regional arquetípica” (Grosso, 2021, p. 119) que desarrolló formas y técnicas que funcionan en el clima local luego de procesos de prueba y error que tomaron generaciones. La tercera causa está relacionada con una actitud que permeó la arquitectura moderna y podría resumirse en el lema “partir de cero” o “volver a crear el mundo” (Wolfe, 2010, p. 156), que daba a ciertos lugares el estatus de “laboratorios de experimentación” o “campos de prueba” (McGuirk, 2014) y que dotaba a sus diseñadores de cierta aura heroica.

Brian Goldstein diferencia entre los dos tipos de historias que se pueden contar sobre un edificio, una es la historia de su diseño, otra, la de su vivencia (Goldstein, 2023). La primera historia celebra al diseñador y los riesgos creativos que tomó, omitiendo la segunda, la cual cuenta como el edificio es habitado. Las fotografías

que se transmiten de los edificios, usualmente lo muestran hermoso, pero no transmiten los problemas bioclimáticos que tiene en su interior porque estos son invisibles. Son edificios fotogénicos, pero incómodos. Algo similar ocurre con el caso de Gatto Sobral, el campus UCE era ese un nuevo mundo y la narrativa que predomina en los estudios que se explicaron en la introducción es la del diseño de los edificios, celebrando su belleza formal y su integración con el paisaje, pero omitiendo la vivencia, según la cual todas las generaciones de estudiantes y docentes han sufrido frío y penumbra. Los problemas de calidad bioclimática del caso UCE fueron visibilizados por los *data-loggers*. El campus UCE y el Plan Urbano de Quito también nacieron en una época en la que el Ecuador tenía el deseo de modernizarse, es decir pensar en el futuro y no en antiguos estándares de vida, así que el alejamiento de lo tradicional también puede leerse como un alejamiento de lo que se consideraba primitivo, sin saber que esto produciría edificios que no se adaptaban pasivamente al clima y que afectarían la salud de sus usuarios.

5. Conclusiones

Este estudio, que abarcó el diagnóstico de la calidad bioclimática mediante la medición de las condiciones cuantitativas de temperatura, humedad relativa e iluminación natural de tres edificios modernos del campus UCE realizados por el arquitecto Gilberto Gatto Sobral permitió arribar a dos conclusiones:

Primero, la calidad bioclimática de estos edificios es deficiente. La mayoría de espacios estudiados en la muestra sufren de frío y penumbra, necesitando una intervención arquitectónica importante para solucionarlo pasivamente, o el uso de calentadores eléctricos e iluminación artificial. Se recomienda continuar con una serie de investigaciones que amplíen los resultados obtenidos en esta, por un lado, concentrándose en medir el aula tipo o el aula representativa de cada edificio con mayor profundidad, incluyendo la presencia de gente, y por otro, logrando que estas investigaciones arriben a posibles propuestas de diseño que superen la condición actual. También se pueden planificar investigaciones que hagan correlaciones entre la salud y satisfacción de docentes y estudiantes con las medidas cuantitativas tomadas en las aulas.

Segundo, el clima no jugó un papel significativo durante el diseño de los edificios. Gatto Sobral tuvo comportamientos similares a otros arquitectos del movimiento moderno de su época, usando formas y materiales nuevos sin considerar el clima local y a pesar de tener ciertas intenciones de diseño pensadas para manipular la luz natural, no tomó en cuenta la geometría solar ni el comportamiento térmico de los materiales causando edificios con un deficiente comportamiento térmico y lumínico.

Conflict of Interests. The author declares no conflict of interests.

© Copyright: Ursula Freire Castro, 2024.

© Copyright of the edition: *Estoa*, 2024.

6. Referencias bibliográficas

- Bonilla, X., Villagómez, J., y Casado, G. (2020). Brutalismo en Quito. Materialidad, expresividad, e identidad dentro del Movimiento Moderno. En J. Mantilla, *Colección Miradas Plurales y Diversas Edición Arquitectura Moderna del Ecuador* (pp. 102-129). Línea Editorial CAE-P.
- Cepeda O., M., y Morales, S. (mayo de 2018). Análisis Bioclimático, proyecto: La casa de Meche. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34933.88800>
- Evans, J. M. (1988). *Diseño bioambiental y arquitectura solar*. Secretaría de Extensión Universitaria, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Evans, J., y Delbene, C. (2004). *e-clim Analisis de clima y confort. Temperatura media y confort segun hora y mes*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro de Investigación Hábitat y Energía.
- Fernández Mendoza, M., Anchundia Álava, K., Intriago Landázuri, A., Muentes Rivera, W., y Ormaza García, F. (2023). Análisis bioclimático de los edificios públicos en Manta: edificio de la EPAM y autoridad portuaria. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 7 (1). https://doi.org/10.37811/cl_rcmv7i1.4523
- Goldstein, B. (2023). *A house, an archive*. Brilliant Graphics.
- Grosso, M. (2021). Bioclimatic Approaches in Urban and Architectural Design. In G. Chiesa, *Origin and evolution of the bioclimatic approach to architecture* (pp. 119-152). PoliTO Springer Series. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59328-5>
- Instituto Geográfico Militar. (1959). Fotografía aérea.
- Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología -Inamhi. (1990-2012). Anuario Meteorológico.
- Gonzalo, G., Ledesma, S., Nota, V., Cisterna, M., Martínez, C., Vega, G., Quiño. (2010). Propuesta de Diseño Bioclimático para el mejoramiento termo-lumínico de aula de la Universidad Nacional de Tucumán. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 05, 119-126.
- Márquez Vega, S., Villa, C., y Martínez, C. (2021). Estudios y propuestas para el mejoramiento lumínico de aula-taller de la facultad de arquitectura, UNT. https://www.researchgate.net/publication/364409972_ESTUDIOS_Y_PROPUUESTAS_PARA_EL_MEJORAMIENTO_LUMINICO_DE_AULA-TALLER_DE_LA_FACULTAD_DE_ARQUITECTURA_UNT/citation/download
- McGuirk, J. (2014). *Radical Cities: Across Latin America in Search of a New Architecture*. Verso.
- Netatmo. (15 de 09 de 2022). Smart Indoor Air Quality Monitor. <https://www.netatmo.com/en-eu/smart-indoor-air-quality-monitor>
- Rivera Muñoz, M. (2020). Parecer hasta llegar a ser: Negociación y adaptación arquitectónica en laproyección de la modernidad en Ecuador. El caso de Cuenca. En J. Mantilla, *Colección Miradas Plurales y Diversas Edición Arquitectura Moderna del Ecuador* (pp. 9-35). Línea Editorial CAE-P.
- San Juan, G., Viegas, G., y Melchior, M. (2003). Auditoría ambiental en aulas de grandes dimensiones estudio de caso. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente ASADES*, 7(1). https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80777/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1
- Siber Ventilación Inteligente. (30 de mayo de 2024). *Siberzone*. <https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/medir-la-temperatura-y-controlarla-un-tema-normativo/>
- Szokolay, S. (1998). Bioclimatic Architecture and Solar Energy. En A. Auliciems, *Human Bioclimatology* (pp. 111-132). Springer-Verlag.
- Vallejo Guayasamín, P. (2020). Oswaldo Muñoz Marino. Aportes a la arquitectura moderna del país. En J. Mantilla, *Colección Miradas Plurales y Diversas Edición Arquitectura Moderna del Ecuador* (pp. 77-100). Línea Editorial CAE-P.
- Villagomez, J., Casado, G. y Bonilla, X. (2020). Gilberto Gatto Sobral en la educación. Tres escalas: 1946, 1953 y 1956. En *Colección Miradas Plurales y Diversas Edición Arquitectura Moderna del Ecuador* (pp. 46-76). Línea Editorial CAE-P.
- Wolfe, T. (2010). *La palabra pintada y ¿Quién teme al Bauhaus feroz?* Anagrama.



Repairing and destructive effects of microorganisms in buildings

Efectos de reparación y destrucción de microorganismos en los edificios

LILIANA CAROLINA CÓRDOVA ALBOREC

University of Guadalajara, Mexico
liliana.cordova@cusur.udg.mx

CARLOS RÍOS LLAMAS

Autonomous University of Baja California, Mexico
llamas@uabc.edu.mx

RESUMEN En arquitectura, los microorganismos tienen la doble capacidad de comportarse como héroes o villanos. Sin embargo, la investigación sobre microorganismos se ha delegado a las ciencias de la ingeniería y se suelen llevar de forma paralela a la arquitectura. Este artículo hace una revisión documental y un análisis de los avances científicos más recientes en biomateriales, incluyendo los microorganismos que benefician y los microorganismos que degradan las construcciones. La metodología consiste en una revisión documental en bases de datos en inglés y español, para sistematizar hallazgos y hacer una clasificación de microorganismos. Los resultados revelan que algunos microorganismos brindan a los materiales características positivas como mayor durabilidad, autorreparación, incremento a la compresión o absorción, pero sobre todo favorecen la sostenibilidad ambiental. En los procesos destructivos, los microorganismos afectan principalmente las edificaciones patrimoniales por sus materiales y temporalidad, lo cual representa un desafío para la ciencia de los materiales ya que algunos microorganismos o sus compuestos pueden retardar, retrasar o inhibir el biodeterioro de los edificios.

ABSTRACT In architecture, microorganisms can act as heroes or villains. However, research on microorganisms has been delegated to engineering sciences and is usually conducted in parallel with architecture. This study analyzes scientific advances in biomaterials, including microorganisms that benefit materials and microorganisms that degrade buildings. The methodology consisted of a literature review, followed by a classification and description of the microorganisms to facilitate the analysis of the findings. The results revealed that some microorganisms provide materials with positive characteristics, such as greater durability, self-repair, increased compression and absorption, and most importantly, environmental sustainability. During destructive processes, microorganisms primarily affect heritage buildings because of their destructive properties. The biodegradation of buildings can be slowed, delayed, or inhibited by microorganisms; therefore, this analysis can provide an opportunity to advance materials research.

Received: 10/01/2024
Revised: 15/04/2024
Accepted: 22/04/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE microorganismos, arquitectura, bioconstrucción, biodeterioro, bio-reparación

KEYWORDS microorganisms, architecture, bioconstruction, biodeterioration, bio-repairing



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Córdova Albores, L. C. & Ríos Llamas, C. (2024). Repairing and destructive effects of microorganisms in buildings. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 109-122. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a07>

1. Introducción

Humans and their environments have been profoundly affected by microorganisms since the origin of life. Most materials used in the construction of buildings come from the earth, and microorganisms play an important role in several aspects of construction. The intersection of architecture and biotechnology has led to the development of an array of creative solutions resulting from the use of microorganisms in building processes. However, architecture focuses more on the design of buildings and ignores the particularities that can be obtained from the biogenetic processes of microbial life.

In environmental sciences, biotechnological materials play an important role because they contribute to the improvement of durability and sustainability (Pozo, 2021). The most significant challenge in managing microorganisms is the environmental damage caused by the construction industry. In recent years, studies on biotechnology-based materials have increased. Advances in biomaterials are of the utmost importance for improving construction systems and mitigating the ecological impact of existing techniques. Unfortunately, most of the findings of the biotechnologists involved in the development of biomaterials remain in the prototype phase without being applied to the construction industry. Using their expertise in managing living organisms, such as bacteria, fungi, and algae, biotechnologists contribute to construction sciences by enhancing materials that use living organisms (Martin Manzanares, 2017). Since these methods require less energy and produce more durable materials, the main advances in this field are related to environmental protection and sustainability. Although biomaterial alternatives are typically applied in architecture from an engineering perspective, studies on aesthetic issues or design processes are scant, which significantly limits their application.

Meanwhile, in the study of architectural heritage, microorganisms have persisted for decades because of their biodeterioration effects and the risks they pose to the conservation of historical buildings. On the other hand, some prokaryotic unicellular organisms have been proven capable of restoring biodiversity and healing ecosystems, in addition to supporting the regeneration of buildings (Pozo, 2021).

The recent outbreak of SARS-CoV-2 has demonstrated the existence of an "invisible city" of microorganisms that live within our homes and on our streets (Encinas et al., 2021). Advances in genetic engineering have led to the identification and analysis of these microbial communities and the proposal of multiple solutions in terms of the environment and care in open and enclosed spaces. However, it remains unclear which microorganisms affect or reinforce construction materials.

Although there are literature reviews on microorganisms in construction, these studies have only addressed a select group of microorganisms. To provide a more

comprehensive overview, this article discusses the advances reported in the last decade on the repair or destruction of buildings by microorganisms. By identifying the studies that have made significant advances in this area, we highlight the prospects for future research and innovation in this field.

2. Materials and methods

A documentary review of English and Spanish databases was conducted to identify recent findings on the microorganisms involved in construction in North and Latin America. A search for documents was conducted using three key terms in English and Spanish: "microorganisms," "biomaterials," and "bioarchitecture." The total number of articles from Google Scholar (16,300 results), the Web of Science (8,727 results), and the National Center for Biotechnology Information (NCBI, 983 results) were reduced by discipline to those related to architecture, biotechnology, and environmental engineering (387 results). Among the selected documents, those related to medicine, pharmacology, and basic chemistry were discarded (323). The selected texts (64) were classified based on their main architectural implications in a subsequent taxonomic process. The categorization of this work was determined by the biotechnological use of the most documented and studied microorganisms, highlighting their importance as repairing agents or generators of new materials, as well as the microorganisms responsible for the deterioration of construction materials. Note that, although other categories exist, only these are discussed in this paper because they are the most relevant to architecture (Table 1).

3. Results

The results were categorized according to the microorganism classification. First, we describe the implications of microorganisms that facilitate and reinforce construction processes as well as those that have a regenerative effect and provide environmental benefits in cities. Second, we discuss investigations that identify the degradation functions of certain microorganisms in buildings. The third section discusses the current perspectives of biotechnology and architecture aimed at (a) identifying self-repairing microorganisms in buildings, (b) conducting tests in real environments, and (c) devising alternatives to stop biodegradation in buildings.

Microorganism	Material	Activity exerted on the material	Reference
Repairing processes			
<i>Sporosarcina pasteurii</i>	Concrete Biobricks Road sandstone	Increase in compressive force; Decrease in water absorption; Increase in rigidity of biological bricks; Creation of road sandstone	Abo-El-Enein et al, 2013 Bernardi et al, 2014 Melton, 2022 Chahal et al, 2012 Singh, 2010
<i>Bacillus sphaericus</i>	Cement	Fracture surface adhesion, Performance and durability improvements on a physical-mechanical level	Yingying et al, 2020 Nasser et al, 2022 Huang et al, 2020
Microbial Complex: <i>Bacillus cohnii</i> , <i>B. halodurans</i> , <i>B. pseudofirmus</i> , <i>B. sphaericus</i>	Mortar	Concrete self-repairing by calcite precipitation	Walraven & Stoelhorst, 2008 Jonkers & Shlangen, 2009
<i>Thiobacillus ferrooxidans</i> , <i>T. thiooxidans</i> , <i>Desulfovibrio sp.</i> , <i>Sulfolobus acidocaldarius</i>	Concrete	Increased resistance to compression, decrease in porosity, and decrease in thermal conductivity	Sanchez-Henao et al, 2006
<i>Pseudoalteromonas sp.</i> , <i>Paracoccus marcusii</i>	Mortar	Improvement of mortar permeability, anticorrosion properties	Lv et al, 2015
<i>Bacillus subtilis</i>	Concrete	Improves stiffness, and significant improvements in compressive strength (14.0%), split tensile strength (36.7%), flexural strength (30.9%), and bisurface shear strength (25.4%)	Amjad et al, 2023
Destructive processes			
<i>Chroococcus lithophilus</i>	Stone, Marble	Ability to actively dig tunnels in marble	Golubić et al, 2015
<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Pestalotia sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i>	Stone, Granite, Cement, Plaster	Intense pigmentation	Marco et al, 2020
<i>Fusarium sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>Hormoconis sp.</i>	Metals in wiring	As grease degrades, organic acids, such as formic and acetic acids, are produced, which lead to corrosion.	Alasvand & Ravishankar, 2014
<i>Neurospora sitophila</i> , <i>Aspergillus carbonarius</i> , <i>Fusarium equiseti</i> , <i>Trichoderma atroviride</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i> , <i>Trichoderma longibrachiatum</i> , <i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Epicoccum nigrum</i>	Grass and mud Compressed earth <i>Adobe</i>	Can cause damage to earth structures when growing inside them, which could compromise the mechanical stability of the structure	Fazio et al, 2015
<i>Halothiobacillus neapolitanus</i> , <i>Thiobacillus thioparus</i> , <i>Sulfuriferula plumbophilus</i>	Calcium aluminate Portland cement	Thickness	Lors et al, 2018
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	Mortar	Health risks, mold proliferation reduces the plaster's performance in terms of hygiene, and undesirable aesthetic effects are caused consequently	Shirakawa et al, 2003

Table 1: Description of the activity of microorganisms involved in the repairing and destructive processes of materials

3.1. Microorganisms that contribute to the preservation of architecture and cities

Construction utilizes a wide range of bacteria, for instance, microbes that induce the precipitation of minerals, such as calcium carbonate, both naturally and in the laboratory. These microbes may be applied to the consolidation of sand, and to the strengthening of partitions and mortars to increase their resistance. As concrete is one of the most commonly used construction materials worldwide, the mineralization of concrete by microorganisms to increase its resistance can be a more profitable and environmentally friendly strategy than industrial processes and prefabricated materials.

Sporosarcina pasteurii bacterial cells were added to a mortar mixture in which sand and cement were mixed in a ratio of 3:1. Consequently, the compressive strength of the mortar increased by 33% (Abo-el-Enein et al, 2013). The improvements in resistance and water absorption were due to the growth of calcite crystals between the pores of the cement and sand mixture (Figure 1). Hence, it is believed that the bacterial activity modifies the mortar through the deposition of a new calcite material between the pores, altering the physical-mechanical properties of compression resistance and water absorption; therefore, bacterial concentrations decrease water absorption and increase material resistance.



Figure 1. Growth of calcites and crystals with a self-healing effect. Bibi Tinsley, 2017. CCO Public domain

The same ureolytic bacteria (*S. pasteurii*) were also shown to increase the compressive strength, water absorption, and chloride permeability of concrete in another study. The cement was replaced with 5% and 10% microsilica at three specific bacterial concentrations. In tests conducted between 28 and 91 d, *S. pasteurii* bacteria were observed to significantly reduce porosity, increase compression capacity and water absorption, and accelerate concrete permeability (Chahal et al, 2012). Concrete is improved because bacterial cells are deposited on its porous surfaces. Consequently, concrete chloride has reduced permeability owing to the calcites deposited in the pores, as bacteria directly affect the precipitation of calcium carbonate.

The cementation of sand occurs through the addition of nutrients and bacteria, which result from calcite precipitation processes. Through these biotechnological processes, more sustainable materials can be developed in the form of biobricks. Several treatments and tests have been effective in preparing biobricks, including increasing strength (1 MPa–2 MPa), rigidity, resistance, and calcium content by treating them with bacteria and cementing media and sands (Bernardi et al., 2014).

Biomass, a company founded by the American architect Ginger Krieg, produces biological bricks. Sand, bacteria, calcium chloride, and urea are used to “cook” these bricks in a chained chemical reaction in which bacteria link the grains of sand. This produces a biobrick with resistance characteristics similar to those of conventional bricks (Melton, 2022). In addition,

the architects Thomas Kosbau and Andrew Wetzler used *S. pasteurii* bacteria to solidify sand during the construction of road sandstone. To counteract the high CO₂ emissions generated by asphalt mass paving, these architects have added these bacteria to utilize the solidification of sand within 24 h. “Sand.Stone.Road” proposes organic materials as alternatives to asphalt. Thus, the use of these microorganisms contributes to mitigating the negative effects of asphalt owing to its high temperatures and the pollution resulting from the oil industry, which produces asphalt (Singh, 2010). Asphalt is derived from chemicals that have adverse health effects.

The use of photosynthetic microorganisms for architectural finishes and envelopes has become a major innovation in recent decades because of their aesthetic qualities, and their economic and ecological advantages (Figure 2). Most of these advances have been achieved in laboratory settings with little exploration of actual environmental conditions. Studies conducted with microorganisms on concrete outside the laboratory revealed that environmental conditions considerably influence microbial colonies more than their intrinsic properties. The analysis of microbial colonies is related to climatic conditions, such as precipitation, average monthly temperature, and air quality in terms of NO_x, SO₂, CO, and O₃; however, materials based on ordinary Portland cement (OPC) demonstrated greater colonization based on biodiversity and the size of algal colonies (Manso et al, 2015).

These findings demonstrate the importance of environmental conditions when cementitious substrates are used to promote biological growth. There have been dual efforts in this area of microorganisms. On the one hand, advances are being made in bioreceptivity to stimulate the growth of microorganisms. Second, the objective was to investigate the colonization processes in cementitious materials with varying degrees of bioreceptivity under a wide range of environmental conditions.

While human activities negatively affect biodiversity, microbial activity can neutralize carbon dioxide and positively impact nature, thus favoring environmental balance through the inclusion of microorganisms on the surfaces of construction materials. By incorporating bioreceptive materials into architectural design, microscopic green facades can be created by creating biofilms on building surfaces (Stohl et al., 2023). In 2014, the Polytechnic University of Catalonia patented a biological concrete with the capacity to grow naturally and rapidly in pigmented organisms. This material offers environmental, thermal, and ornamental advantages over similar construction solutions in Mediterranean climates (Figure 3).

3.2. Microorganisms that contribute to the degradation of architecture and cities

Microorganisms can affect construction materials in various ways. For example, metal corrosion results from the changes in electrochemical conditions caused by microbiological activity in the environment adjacent to the metal surface. In the case of biofilms, environmental conditions directly affect their development, as they are microbial colonies that reproduce utilizing extracellular polymeric substances, which are determined by factors, such as humidity, physiology, and the type of bacteria that constitute the microbial community. In addition, microorganisms release insoluble products that alter the physicochemical conditions of the surface, such as ion concentration, pH modification, and oxide reduction. Furthermore, the degree of oxidation is affected by the type of metal and the microbial community established on its surface (Figure 4).

Additionally, fungi can establish themselves on metallic and mineral surfaces, creating a microenvironment in which deterioration occurs. Corrosion is caused by the production of organic acids by fungi, which perform vital functions in the processing of nutrients and breathing.

Figure 2. *Desulfovibrio desulfuricans* in the biofilm matrix. Courtesy of Pacific Northwest National Laboratory

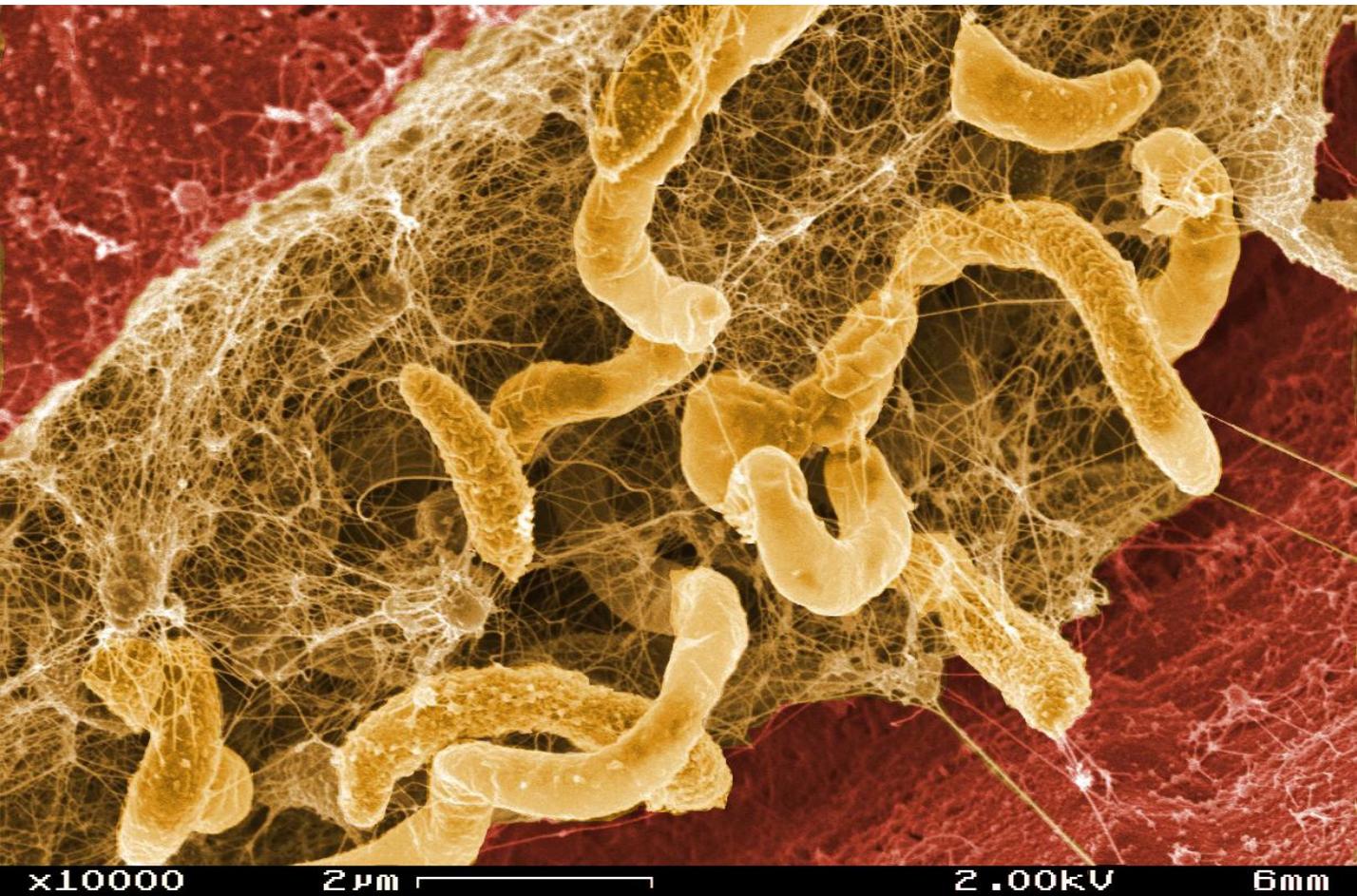




Figure 3: Photosynthetic organisms
David Bollard. 2013. CC0 Public domain



These acids result in the destabilization of oxygen-metal bonds and the formation of metabolites, such as oxalate and oxalic acid, from metals.

A corrosion reaction occurs when metallic materials interact with microbes, such as bacteria, fungi, and algae. Microorganisms adhere to metal surfaces as a biofilm with metabolic capacity, in which the cells attach with increased density until they can separate from the outer layer of the biofilm (Alasvand & Ravishankar, 2014). In the corrosion process, this biofilm protects microorganisms from threats, such as biocidal organisms and antibiotics, but also degrades metals owing to the concentration of corrosion inhibitors and corrosive substances.

Since the 20th century, concrete has been the most widely used material in construction, and is available in a wide range of variations based on the concentration of additives used. Concrete is primarily composed of cement, which has an adverse environmental impact owing to the emission of 100 kg of CO₂ per ton. Owing to the exposure to bacteria, fungi, algae, lichens, diatoms, and mosses, the durability of concrete and alternatives for preventing degradation are among the most important aspects of sustainability. Concrete deterioration and the speed at which it occurs are heavily influenced by environmental factors and microorganisms because wear is accelerated by high concentrations of humidity, carbon dioxide, and salt or chlorine ions produced owing to sulfates and significant amounts of acids.

Sulfuric acid corrosion is one of the most dangerous types of corrosion in concrete, because it is caused by films formed by acidophilic sulfur-oxidizing bacteria that diffuse through the concrete matrix, causing corrosion by solubilizing the minerals contained within. The deterioration process consists of the formation of ettringite crystals, whose expansive effect leads to fractures in the concrete and a loss of structural strength as a result of the dissolution of portlandite and calcium silicate. The physical properties of concrete deteriorate with the addition of gypsum, resulting in a loss of compressive strength, reduced permeability, and reduced durability.

The type of concrete also plays a major role in determining how quickly concrete deteriorates when exposed to microbial activity. Researchers have observed that concrete made with OPC degrades more rapidly than calcium aluminate cement (CAC) concrete in sewer systems exposed for five years to microorganisms, such as sulfur-oxidizing bacteria. This indicates that neutrophilic sulfur-oxidizing bacteria could be deposited more easily in OPC microstructures because of their greater acid-neutralization capacity (Lors et al., 2018).

Fungi are microorganisms that are normally present in most construction materials. A study aimed to identify how fungi affect concrete environments and the types of fungi that occur. A *Cladosporium sphaerospermum* test microorganism was used to collect samples from 41

buildings in São Paulo, southeastern Brazil. The results of this study demonstrated that environmental factors are important in determining the behavior of fungi, as the type of cement, the degree of carbonation, and the pH of the concrete, in addition to relative humidity, influence the colonization of *C. sphaerospermum*. Significant fungal growth was observed in all mortar samples except for one; however, growth occurred only at 100% relative humidity (Shirakawa et al., 2003).

Stones are most commonly altered by microbial crusts formed by coccoids and filamentous cyanobacteria of the genera *Chroococcus*, *Gloeocapsa*, and *Tolypothrix*, and green algae related to microscopic fungi. According to a study of the materials from the Gaius Cestius mausoleum (built between 272 and 279 AD), the marble surface had been colonized by a multitude of microorganisms, with a preponderance of the cyanobacterium *Chroococcus lithophilus*, which is capable of actively digging tunnels into the marble (Golubić et al., 2015). Using these findings, we identified microorganisms that affect historical monuments based on the dynamics of their reproduction and the environmental conditions that facilitate their spread (Figure 5).

Biofilms with fungal colonies have been found in earth constructions, such as adobe and rammed earth. Based on studies conducted in Brazil, it has been determined that fungal activity is greater in rammed-earth buildings because of greater contact with the ground, which leads to a greater accumulation of water and organic materials. According to the same study, acid metabolites lead to biodeterioration because of their high acidifying activity (Fazio et al., 2015).

Other types of alterations pertain to the wall finish and pigments. Recently, black spots of microbiological origin have been discovered in 15th-century murals in Portugal. Microorganisms were isolated from 25 murals, and four types of fungi that were causing stains and damage to the building owing to pigmentation and the behavior of the materials were identified (Marco et al., 2020).

3.3. Perspectives of biotechnology and architecture: potential for the development of a new architecture

Interdisciplinary collaboration has been identified as the greatest opportunity for the development of less polluting and more durable construction materials. The first step in advancing this field is the formation of working groups composed of various specialists who will work together to form data banks, collect and analyze microorganisms, perform physical tests, and conduct digital simulations. Through this multidisciplinary network, the results can be interpreted and taught to communicate progress efficiently (Sterflinger et al., 2018).

Researchers in biotechnology and architecture have collaborated to develop innovative biomaterials in three distinct areas based on their frameworks. The



Figure 4: Corrosion in walls. Philip Ackermann. 2018. Public domain

first area consists of microorganisms for building repair, the second area consists of fungal or bacterial biomaterials to reduce environmental pollution, and the third area consists of microorganisms to reduce building degradation.

a) Use of microorganisms for the self-repair of buildings

One of the most significant findings of biorepairs is the biocalcification process, which involves a natural chemical process capable of encapsulating heavy metals around CO_2 in the environment and healing cracks in concrete structures. By manipulating the composition of the medium for faster and nondamaging crack healing, *Bacillus psychrodurans* LC40 maximizes calcium carbonate production. Analyses of calcium carbonate produced using 2% tryptone, 1,5% urea, and 0,15% NaHCO_3 indicate that 8,6 times as much calcium carbonate was produced when using urea- CaCl_2 . The high performance of calcium carbonate allows the formation of rhomboid and spherical crystals with calcite and vaterite contents that achieve cementation within a few days, resulting in an ecological biosealant suitable for concrete structures subjected to environmental stresses.

A study conducted by Will Srubar at the University of Colorado demonstrated that the combination of inorganic mortar particles with cyanobacteria, capable of capturing energy through photosynthesis, results in a new living material that simultaneously absorbs carbon dioxide. Consequently, calcium carbonate is produced, which is then cemented with sand particles (Cano, 2023). Using ambient temperatures in buildings causes dehydration and the gradual disappearance of bacteria, and researchers continue to explore the most effective ways to utilize these resources.

Bioluminescent microorganisms can also be used for architectural and urban planning. Light created by living organisms, such as bacteria and single-celled algae, can be applied as materials for buildings and cities, such as pavements for cycle paths, urban trees, and signage. Significant impacts can be achieved by saving energy in architecture and urban planning.



Figure 5: Biodegradation in walls. Neven Krcmarek. 2017. CC0 Public domain

b) Fungal or bacterial biomaterials to reduce environmental pollution

The mycelium is a fungus that has resulted in advances in architecture and research on microorganisms. Various substances and properties were tested to optimize the results of this process, which involved creating partitions from fungi through mycelium cultivation. To date, all the tests have involved reproducing the mycelium and molding blocks from shredded paper with overlapping layers to form a stable shape or inserting notches to form a single piece of material (Alima, 2023).

Fungi are most commonly used to create partitions in the treatment of waste from construction and demolition. In his project called "Biocycler," Christopher Maurer used technology to grind construction waste and process partitions using fungi, mycelium, and microbes that produce calcite to bind them together into a firm, durable material (Harvey, 2023).

Laboratory testing is insufficient to validate construction technologies (Roig-Flores et al., 2021). Most concrete bioremediation experiments have been conducted in laboratories using cementitious mixtures instead of concrete. Only a few studies have evaluated self-healing concrete using advanced technologies. Concrete

containing bacterial bioremediation systems has been used in several projects worldwide, including slabs, bridges, canals, and water tanks. Nevertheless, most self-healing tests rely on crack detection and inhibition, which limits their ability to verify the presence of microorganisms in a material.

c) Microorganisms and metabolites to reduce the deterioration of buildings

Some microorganisms are recognized in biotechnology for their capacity as biological controllers, such as *Bacillus subtilis* and *B. licheniformis*. These microorganisms produce biofilms, which can be used as corrosion inhibitors. Ornek et al. (2002) investigated the pitting corrosion behavior of aluminum. Pitting was reduced by 90% in the presence of *B. licheniformis* biofilms. *Bacillus subtilis* biofilm-secreting polyaspartate peptides slightly reduced the corrosion rate of Al alloys. Polyaspartate and polyglutamate are two corrosion inhibitors that have an affinity for positive metal ions and form a metal/peptide complex.

According to Gottel et al. (2024), there are two potential mechanisms by which the biocontrol *Bacillus spp.* can regulate pathogen exposure in built environments. The first is competitive exclusion, either through competition

for nutrients or direct antibiotic production, including surfactin, iturin, fengycin/plipastatin, bacillomycin, and bacilysin. The second mechanism is to enhance the ecological stability and pathogen exclusion potential of native surfaces. However, these authors commented that materials can be impregnated with a bacterial-spore-containing medium with *Bacillus* species, either through direct inoculation or by embedding spores in 3D-printed materials for use as biocidal agents in a built environment.

An ecologically friendly biocide can replace chemical antibiotics with toxic compounds (Marco et al., 2020). In this study, essential oils with 31 antifungal properties, which are rarely used in heritage conservation and require lower concentrations than commercial biocides, were used. In all the strains tested, essences, such as basil, inhibited fungal growth at a lower concentration than commercial biocides.

In contrast, another group of researchers developed a hydrogel enriched with bacteria that self-repairs cracks during concrete construction. When conditions are favorable, bacteria are capable of activating calcium carbonate precipitation, which reinforces and protects the concrete. Alginate, chitosan, and calcium ions were used to crosslink hydrogels. The use of chitosan significantly improved the compressive and flexural strengths of a crack 4 cm long and 1 mm wide, and the rate of its healing (Gao et al., 2020).

4. Conclusions

A wide variety of ecosystems can be inhabited by microorganisms because of their relationships with each other and their enormous diversity. The diversity of an ecosystem is manifested positively, as greater biodiversity is associated with greater resistance to environmental disturbances. A profound connection exists between human habitats and microbial ecology, and urban sustainability options can be enhanced through this connection. Ecological systems that connect microbial ecosystems to urban environments can also improve human and animal health. Several species inhabit cities.

Biomaterials play a fundamental role in the planning of territorial areas and innovation in construction systems. The relationships between microorganisms and buildings indicate a harmonious interaction between them, the dynamics of which require the development of new materials or the refinement of existing material properties.

However, describing microorganisms on maps poses a challenging task because of their wide range of characteristics, including size, shape, function, and behavior. The lack of visibility of all microorganisms and the need for specialized laboratory techniques for their identification make it difficult to map them comprehensively. There is also the possibility of sampling difficulties, particularly when soils and environments are highly diverse and specific sampling methods are required.

Microorganisms grouped according to their species can be mapped using molecular techniques. Microorganisms can be analyzed using advanced technologies, such as DNA sequencing, but these techniques are expensive and require specialized equipment. Furthermore, sequencing techniques can only reveal the presence of microorganisms in certain areas of a country and in certain types of soil, but not whether they can be isolated or utilized to develop new materials. However, the distribution of microorganisms can vary significantly over time and space depending on climate, seasonality, human activity, and biological interactions. Consequently, it is difficult to create accurate and updated maps.

Parallel advances in materials science, architecture, and engineering are not progressing in an integrated manner in the search for construction alternatives to materials that are more durable and less harmful to the environment. Biotechnology is not related to the sciences of design and construction in architecture, which limits its use in real-world industries and construction settings.

The environmental crisis and search for sustainable materials require the synergy of knowledge from architecture and biotechnology, particularly regarding advances in biology and construction. It is becoming increasingly necessary for architects and construction technicians to have a thorough understanding of biology and chemistry to take advantage of the advances in research on the design and construction of buildings.

The study observed that several of the advances are still in the experimental phase and need to be tested in other environments and analyzed for financial viability. The absence of economic estimates for the development of biomaterials explains why bricks, biofilms, and cementitious biomaterials remain in academic environments and cannot be scaled up for commercial applications.

Detailed geographical descriptions of the locations, distributions, or characteristics of microorganisms, both beneficial and harmful, do not exist. Several contexts, such as scientific research, environmental management, agriculture, public health, biotechnology, and architectural-biotechnology, are challenged by this lack of detailed information.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Liliana Carolina Córdova Alborec and Carlos Ríos Llamas, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

5. Bibliographic references

- Abou el-Enein, S., Ali, A.H., Talkhan, F., & Abdel-Gawwad, H. (2013). Application of microbial biocementation to improve the physico-mechanical properties of cement mortar. *HBRC Journal*, 9(1), 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.hbrj.2012.10.004>
- Ackermann, P. (2018). *Fotografía En Primer Plano De La Pared*. PEXELS. <https://www.pexels.com/es-es/foto/fotografia-en-primer-plano-de-la-pared-878167/>
- Alasvand, Z.K., & Ravishankar R.V. (2014). Microorganisms: Induction and inhibition of corrosion in metals. *International Biodeterioration and Degradation*, 87(1), 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2013.10.023>
- Alima, N. (2013, september 08). *Mycotecture - Growing into form*. IACC. <https://www.iaccblog.com/programs/mycotecture-growing-into-form-2/>
- Amjad, H., Khushnood, R.A., & Ahmad, F. (2023). Enhanced fracture and durability resilience using bio-triggered sisal fibers in concrete. *Journal of Building Engineering*, 76(1), 107008. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107008>
- Bernardi, D., DeJong, J., Montoya, B., & y Martinez, B.C. (2014). Bio-bricks: Biologically cemented sandstone bricks. *Construction and Building Materials* 55, 462-469. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.01.019>
- Cano, P. (2023). *Materiales de construcción hechos de bacterias*. Speccon. <https://specs-consultoria.com/blog/materiales-de-construccion-hechos-de-bacterias>
- Chahal, N., Siddique, R., & Rajor, A. (2012). Influence of bacteria on the compressive strength, water absorption and rapid chloride permeability of concrete incorporating silica fume. *Construction and building materials* 37, 645-651. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.07.029>
- Encinas, F., Soto-Liebe, K., Aguirre-Núñez, C., González, B., Bustamante, W., Schueftan, A., Ugalde, J., Blondel, C., Truffello, R., Araya, P., & Freed, C. (2021). Covid-19 and city: Towards an integrated model of housing, microbiology, environment and urbanism. *Architecture, City and Environment*, 46, 1-22.
- Fazio, A., Cavicchioli, A., Penna, D., Chamberg, F.S., & de Faria, D. (2015). Towards a better comprehension of biodeterioration in earthen architecture: Study of fungi colonisation on historic wall surfaces in Brazil. *Journal of Cultural Heritage*, 16(6), 934-938. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2015.04.001>
- Gao, M., Guo, J., Cao, H., Wang, H., Xiong, X., Krastev, R., Nie, K., Xu, H., & Liu, L. (2020). Immobilized bacteria with pH-response hydrogel for self-healing of concrete. *Journal of Environmental Management*, 261, 110225. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110225>
- Golubić, S., Pietrini, A.M., & Ricci, S. (2015). Euendolithic activity of the cyanobacterium *Chroococcus lithophilus* Erc. In biodeterioration of the Pyramid of Caius Cestius, Rome, Italy. *International Biodeterioration and Degradation*, 100, 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2015.01.019>
- Gottel, N. R., Megan, S. H., Maxwell, J. N., Sarah, M. A., Karsten, Z., & Jack, A. G. (2024). Biocontrol in built environments to reduce pathogen exposure and infection risk. *The ISME Journal*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1093/ismej/wrad024>
- Harvey, I. (2023). *Magic mushrooms turn construction waste into building blocks*. Construct Connect. <https://canada.constructconnect.com/dcn/news/technology/2020/08/magic-mushrooms-turn-construction-waste-into-building-blocks>
- Huang, Y.H., Chen, H.J., Maity, J.P., Chen, C.C. (2020). Efficient option of industrial wastewater resources in cement mortar application with river-sand by microbial induced calcium carbonate precipitation. *Scientific Reports*, 10, 6742. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62666-9>
- Jonkers, H.M., & Schlangen, E. (2009). Bacteria-based self-healing concrete. *International Journal of Restoration of Buildings and Monuments*, 15(4), 255-265. <https://doi.org/10.1515/rbm-2009-6304>
- Lors, C., Aube, J., Guyoneaud, R., Vandenbulcke, F., & Damidot, D. (2018). Biodeterioration of mortars exposed to sewers in relation to microbial diversity of biofilms formed on the mortars surface. *International Biodeterioration and Degradation*, 130, 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2018.03.012>
- Lv, J., Mao, J., & Ba, H. (2015). Influence of marine microorganisms on the permeability and microstructure of mortar. *Construction and Building Materials*, 77, 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.11.072>
- Manso, S., Calvo-Torras, M.A., Belie, N.D., Segura, I., & Aguado, A. (2015). Evaluation of natural colonisation of cementitious materials: Effect of bioreceptivity and environmental conditions. *Science of The Total Environment*. 512-513(15), 444-453. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.01.086>
- Martin Manzanares, C. (2017). *Construcción viva: sinergia entre materiales y microorganismos*. Thesis. Universidad Politécnica de Madrid.
- Marco, A., Santos, S., Caetano, J., Pintado, M., Vieira, E., & Moreira, P.R. (2020). Basil essential oil as an alternative to commercial biocides against fungi associated with black stains in mural painting. *Building and Environment*, 167, 106459. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106459>
- Melton, L. (2022). How to grow cement. *Nature Biotechnology*, 40, 286. <https://doi.org/10.1038/s41587-022-01264-8>
- Nasser, A.A., Sorour, N.M., Saafan, M.A., Abbas, R.N. (2022). Microbially-Induced-Calcite-Precipitation (MICP): A biotechnological approach to enhance the durability of concrete using *Bacillus pasteurii* and *Bacillus sphaericus*. *Heliyon*, 8, e09879. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09879>
- Ornek, D., Jayaraman, A., Syrett, B.C., Hsu, C.H., Mansfield, F.B. Wood, T.K. (2002). Pitting corrosion inhibition of aluminum 2024 by *Bacillus* Biofilms secreting polyaspartate or γ -polyglutamate. *Applied Microbiology Biotechnology*, 58, 651-657.
- Pozo, A. (2021). *La vertiente biotec de los materiales tradicionales y nuevos*. Thesis. Universidad Politécnica de Madrid.
- Roig-Flores, M., Formagini, S. & Serna, P. (2021). Self-healing concrete: What Is it Good For? *Materiales de Construcción*, 71, e237. <https://doi.org/10.3989/mc.2021.07320>
- Sánchez-Henao, C.P., Jiménez-Castillon, D.A. & Ruiz-Múnera, J.I. (2006). Uso de un aditivo biológico para mejorar las propiedades físico-mecánicas y térmicas del hormigón. *Revista Facultad de Ingeniería de Antioquia* (36) 96-109.
- Shirakaw, M., Beech, I.B., Tapper, R., Cincotto, M.A., & Gambale, W. (2003). The development of a method to evaluate bioreceptivity of indoor mortar plastering to fungal growth. *International Biodeterioration and Degradation*, 51, 83-92. <http://www.elsevier.com/locate/ibiod>
- Singh, T. (2010, January 11). Creating Roads from Sand and Bacteria Instead of Oil. INHABITAT. <https://inhabitat.com/creating-roads-from-sand-and-bacteria-instead-of-oil/>
- Sterflinger, K., Little, B., Pinar, G., Pinzari, C., de los Rios, A., & Gu, J.D. (2018). Future directions and challenges in biodeterioration research on historic materials and cultural properties. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 129, 10-12. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2017.12.007>
- Stohl, L. & Manninger, T., Werder, J., Dehn, F., Gorbushina, A., & Meng, B. (2023). Bioreceptivity of concrete: A review.

- Journal of Building Engineering*, 76(1), 107201. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107201>
- Walraven, J. C., & Stoelhorst D. (2008). *Tailor made concrete structures: new solutions for our society*. CRC Press/ Balkema.
- YingYing, H., Liu, W., Wang, W., Jia, X., Xu, L., Cao, Q., Shen, J., Hu, X. (2020). Biomineralization Performance of *Bacillus sphaericus* under the Action of *Bacillus mucilaginosus*. *Advances in Materials Science and Engineering*. 2020, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2020/6483803>



Tejidos compuestos: Estudio Tipológico - Exploratorio para Estructuras tensadas permanentes en Ecuador

Composite fabrics: Typological - Exploratory Study for Permanent Tensile Structures in Ecuador

ANDREA GOYES-BALLADARES
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
ac.goyes@uta.edu.ec

DIEGO BETANCOURT-CHÁVEZ
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
dbetancourt@uta.edu.ec

ELIZABETH MORALES-URRUTIA
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
ek.morales@uta.edu.ec

JUAN PAREDES-CHICAIZA
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
juan.paredes@uta.edu.ec

RESUMEN Las estructuras tensadas representan una notable evolución de los materiales de construcción, desde su construcción incipiente mediante telas elaboradas con fibras naturales hasta tejidos desarrollados con fibras sintéticas de altas prestaciones, que muestran la transformación de la ingeniería y el diseño de nuevos materiales. El propósito de este documento es explorar la utilización de tejidos compuestos en sistemas estructurales tensados de carácter permanente en Ecuador. Se lleva a cabo una investigación exploratoria de carácter descriptivo, que identifica los tipos de aplicación mediante una clasificación sistemática. Los resultados obtenidos se centran en las características de uso de las estructuras tensadas, región de construcción y detalle de las características técnicas, mecánicas y físicas, desde el enfoque de elemento estructural en sistemas tensados.

ABSTRACT Tensile structures represent a notable evolution of construction materials, from their incipient construction using fabrics made with natural fibers to fabrics developed with high-performance synthetic fibers, which show the transformation of engineering and the design of new materials. The purpose of this document is to explore the use of composite fabrics in permanent tensile structural systems in Ecuador. Exploratory descriptive research is carried out, which identifies the types of application through a systematic classification. The results obtained focus on the characteristics of the use of tensile structures, construction region and detail of the technical, mechanical and physical characteristics, from the structural element approach in tensioned systems.

Received: 04/03/2024
Revised: 27/05/2024
Accepted: 30/05/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE tensoestructuras, tejidos compuestos, estructuras livianas, tecnologías de la construcción

KEYWORDS tensile structures, composite fabrics, light weight structures, construction technologies



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Goyes-Balladares, A., Betancourt-Chávez, D., Morales-Urrutia E. y Paredes-Chicaiza, J. (2024). Tejidos compuestos: estudio tipológico - exploratorio para estructuras tensadas permanentes en Ecuador. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 123-132. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a08>

1. Introducción

Los tejidos compuestos son actualmente el material de construcción más liviano que existe y representan la mejor alternativa para crear estructuras espaciales ligeras con una manifestación visual de carácter minimalista (Milosevic et al., 2013). Se trata de un tejido conformado por hilos en el sentido longitudinal/urdimbre/wrap y en sentido transversal/trama/fill, que forma una malla bidireccional ortogonal, que se entrelazan en dos direcciones mutuamente perpendiculares (0° y 90°) (São João et al., 2016). Los hilos que constituyen el tejido están compuestos por varios filamentos entorchados, formando un torón. La disposición de estos torones determina si la trama es simple o doble, y está a su vez puede ser abierta o cerrada, dependiendo de los espacios entre los hilos al formar la malla (Carranza y Taco, 2011). Los materiales con los que se fabrican estos hilos de alta resistencia (Corazza, 2006) es la poliamida, el poliéster (PES), la fibra de vidrio y la aramida (Santomauro, 2008), adicionalmente, también se encuentra el politetrafluoroetileno (PTFE) (American Society of Civil Engineers, 2017).

Los tejidos son recubiertos con capas de cloruro de polivinilo (PVC), PTFE, poliolefinas y silicón (American Society of Civil Engineers, 2017). Con el fin de mejorar la durabilidad y autolimpieza de los materiales poliméricos se utilizan capas superiores de acrílico, fluoruro de polivinilideno (PVDF) y fluoruro de polivinilo (PVF) (Zhang et al., 2012). La combinación de recubrimientos poliméricos innovadores con fibras sintéticas de alta resistencia conforma un material con funciones estructurales (Antona, 2015). Este material exhibe propiedades como alta resistencia mecánica, hidrofobicidad, protección contra incendios y radiación solar, regulación climática, menores gastos de mantenimiento, viabilidad de instalación y desmantelamiento, capacidad para soportar cargas y el propio peso, así como también la resistencia al desgarro y proliferación de hongos (Hadvani y Patel, 2022a; Monjo-Carrió y Tejera, 2011). Se trata de un material que responde eficientemente a los requerimientos de coberturas de áreas de considerable extensión debido a su ligereza y costo (Cerdá, 2019), en comparación con otros sistemas estructurales como los tipo cáscaras de hormigón.

El comportamiento mecánico de los tejidos compuestos depende del tipo de fibras, diámetro de los hilos, geometría del tejido, la trama y espaciado del mismo (Beccarelli, 2015; Schlaich et al., 1990; Tolani et al., 2016; Zhang et al., 2012), de los procesos a los cuales ha sido sometida, el material de recubrimiento, los tratamientos mecánicos que ha recibido, la cantidad de humedad, densidad de fibras por unidad de volumen y de la temperatura (Tolani et al., 2016). El recubrimiento es unido a las fibras de tejidos a altas temperaturas a través de una unión química y mecánica, influyendo directamente en la rigidez cortante del conjunto (Schlaich et al., 1990). El principio básico de la materialidad es que son prácticamente inextensibles (Aguirregabiria, 2019). Se presenta el comportamiento de un material complejo,

no lineal, histérico y anisotrópico (Bridgens et al., 2004), capaz de soportar cargas únicamente en tensión (Berger, 1999; Hadvani y Patel, 2022b; Kamal, 2020). Por definición una estructura de tejidos compuestos, al igual que las membranas, desarrolla solamente fuerzas en su plano, sin o con insignificantes momentos flectores, eliminando las compresiones. Si son posibles tracciones y compresiones se llaman láminas (Schlaich et al., 1990).

Debido a su pequeño grosor, una estructura tensada no puede resistir la presión, es por eso, que se estabilizan mediante fuerzas de pre-esfuerzo en tensión (Valdés et al., 2009). Estas estructuras experimentan tensiones iniciales e, incluso después de someterse a cargas de servicio adicionales, logran mantener su estabilidad (Schlaich et al., 1990). Es importante mencionar que esto se realiza en las dos direcciones pues, cuando la tensión de urdimbre es menor que la tensión de trama, la tensión negativa en la dirección de la urdimbre puede reducir la eficiencia de uso del material (Zhang et al., 2012). De manera general, aquellas membranas con mayor capacidad de tracción serán más propensas al desgarro, lo que está directamente relacionado con la resistencia de una unidad de anchura y la densidad de hilos en la misma y de la temporalidad de las cargas (Cerdá, 2019). El factor de seguridad para estructuras tensadas es mayor que para estructuras tradicionales debido a la falta de confiabilidad del proceso de producción del material compuesto, el montaje de la estructura y sus conexiones; generalmente, tiene un valor de 4 a 7 (Gosling et al., 2013). Los diseñadores deben tener en cuenta las condiciones locales, como el clima, la exposición al viento, la nieve, y otros factores ambientales que pueden influir en el diseño y el comportamiento de la estructura (British Standards Institution, 2023).

Entre las principales particularidades de los tejidos compuestos en su aplicación arquitectónica está la relación directa entre tensión y forma (Rivas, 2018). La forma de una estructura tensada se convierte en la característica más importante tanto en un sentido arquitectónico como estructural (Milosevic et al., 2013). El textil optimiza el comportamiento de la estructura por ser ligera y flexible (Mubashra et al., 2021), incorporando nuevas posibilidades geométricas. La arquitectura utilizó textiles hace milenios, es una de las primeras formas de construcción que se fabricó de forma regular y generalizada, reconocida desde el acto primario de levantar una carpa (Knippers et al., 2011). No obstante, en la actualidad representa una de las formas de construcción más avanzadas e innovadoras, que continúa desarrollándose y puede adaptarse a estructuras permanentes con vida útil similar a la de los edificios construidos con materiales mucho más pesados (Textile Institute, 2015). Independientemente del sistema estructural, los textiles tensados en arquitectura tienen características formales pronunciadas que las diferencian de otros sistemas constructivos (Ambroziak y Kłowski, 2017; Lin y Roithmayr, 2015). Es notable el interés creciente de estos materiales en el ámbito

arquitectónico, debido a su rendimiento y formas complejas (Blonder et al, 2019) que se pueden lograr con las tecnologías recientes y avances significativos en cuanto a la regulación y codificación de su construcción (Beton, 2016).

Las estructuras tensadas permanentes entraron en la industria de la construcción con luces excepcionalmente grandes, cambiando drásticamente la forma en que se conceptualiza la construcción de edificaciones permanentes (Kamal, 2020), teniendo a la vez la función de estructura y revestimiento (Bridgens et al, 2004). Un ejemplo es el Aeropuerto Internacional de Denver (Estados Unidos) terminado en 1994. Este proyecto se consolidó como una estructura pública cerrada con una cubierta de tela, destacando en aquella época las características y potencialidades de las estructuras tensadas. En comparación con otros sistemas constructivos de cubierta, demostró su eficiencia al requerir menos tiempo de construcción, proporcionar protección durante la construcción de espacios interiores y tener un peso con apenas una décima parte de los sistemas tradicionales. Esto no solo reduce el costo de elementos de soporte y cimentación, sino que también disminuye el uso de equipos mecánicos y sistema de drenaje (Berger, 1999), llegando a reducir el costo entre un 50% a 60% (Tolani et al., 2016). Asimismo, el Estadio Olímpico de Londres 2012, cuya cubierta extensible permitió utilizar menos de la mitad del acero requerido que estadios comparables, redujo significativamente el impacto ambiental y se convirtió en uno de los estadios olímpicos más livianos construidos. Este diseño innovador no solo redujo el presupuesto de ejecución, sino que también minimizó el consumo de electricidad gracias a su naturaleza traslúcida, mejorando así el rendimiento energético del edificio (Lin y Roithmayr, 2015). Por tanto, se trata de un sistema estructural para la cubierta de grandes luces más eficiente, debido a su naturaleza liviana, translúcida y flexible que permite lograr una amplia gama de formas dinámica; y rentable debido a la reducción de costos de la construcción por la reducción de acero y rapidez de ejecución, minimización del consumo energético y mantenimiento mínimo (Bridgens et al, 2004; Hadvani y Patel, 2022a; Tolani et al, 2016).

Se habla de sistemas capaces de cubrir grandes luces (Bridgens et al, 2004; Hadvani y Patel, 2022a; Ivanova, 2022; Kamal, 2020; Lin y Roithmayr, 2015), permitiendo suponer espacios libres sin necesidad de soporte intermedios, menor material y generar esfuerzos de menor magnitud en las estructuras de soporte. Son aplicados en edificios con soluciones volumétrico-espaciales complejas, con mayor frecuencia en cubiertas (Hadvani y Patel, 2022a), que combinan elementos tensores de acero para crear soluciones únicas y eficaces para estructuras públicas, industriales y agrícolas (Ivanova, 2022). Los tejidos compuestos conjuntamente con la estructura de soporte pueden alcanzar distancias desde los 3 a 20 metros hasta luces de 200 metros (Kamal, 2020), con pesos muy liviano, siendo poco afectadas por el impacto de la aceleración del suelo en caso de movimientos sísmicos (Tolani et al, 2016).

En la actualidad existen varias tecnologías desarrolladas para mejorar las prestaciones de las membranas, garantizando una resistencia excepcional, estabilidad dimensional y ligereza en el material (Serge Ferrari, 2023). Este enfoque resulta en compuestos más estables al reducir significativamente las disparidades entre la urdimbre y la trama, logrando una rigidez consistente y equilibrada en toda la tela (Forster y Mollaert, 2004). Se elimina la deformación por carga, lo que contribuye a prolongar la vida útil del material (Zhang et al., 2012).

Bajo este contexto, el presente estudio proporciona una visión integral de las aplicaciones de las estructuras permanentes de tejidos compuestos tensados en Ecuador. Explora el tipo de aplicación a nivel de uso y región de implantación. Se brinda un análisis descriptivo de las propiedades técnicas, mecánicas y físicas, a fin de comprender sus características como elemento estructural. Finalmente, se pretende contribuir significativamente a la comprensión del conocimiento y del avance tecnológico en el campo de las estructuras tensadas de cubierta en el contexto ecuatoriano.

2. Método

Este estudio exploratorio-descriptivo, con un enfoque mixto, recoge datos exclusivamente sobre estructuras tensionadas de tejidos compuestos, implementadas por empresas especializadas en Ecuador. Los objetos de estudio son proyectos que hayan pasado por un proceso de diseño de la forma y dimensionamiento de la estructura de soporte bajo parámetros de estabilidad estructural y que respondan a la situación sísmica del país.

Tipo	Nombre	Descriptores
a	Cubiertas industriales	Estas cubiertas están diseñadas para áreas dedicadas a la producción, fabricación y distribución de diversos productos.
b	Cubiertas deportivas	Destinadas a áreas donde se practican diversos deportes, incluyendo canchas y piscinas.
c	Cubiertas educativas	Estas cubiertas se encuentran en centros educativos, tanto públicos como privados, y excluyen áreas deportivas.
d	Cubiertas educativas/deportivas	Instaladas en centros educativos públicos o privado, en áreas exclusivamente deportivas.
e	Cubiertas de plazas y parques	Destinadas a cubrir plazas públicas y áreas en parques que no están destinadas a actividades deportivas.
f	Aplicación en fachadas	Edificaciones que apliquen los tejidos compuestos en fachadas.
g	Elementos de sombra	Comprende cubiertas destinadas a proporcionar sombra en diversas estructuras, como graderías, mobiliario urbano y terrazas, ya sean públicas o privadas.
h	Conchas acústica	Cubiertas instaladas en conchas acústicas para proyectos públicos o privados, diseñadas para mejorar la calidad acústica y proteger contra las condiciones climáticas durante eventos y presentaciones.

Tabla 1: Tipos de aplicación

En la etapa inicial, se llevó a cabo una exploración de empresas especializadas en el país por medio del motor de búsqueda Google. Una vez identificadas se procedió a contactar con ellas para realizar una entrevista selectiva para conformar la muestra. (Tolani et al., 2016) menciona que el diseño de sistemas tensados se basa en las propiedades del material y su comportamiento ante las cargas, por lo cual se requiere la participación de especialistas para la búsqueda de la forma, análisis estático y análisis dinámico. Bajo este contexto, la recolección de información y parámetros de selección fue enfocada en las siguientes variables: existencia de un proceso de diseño arquitectónico formal y estructural sismorresistente realizado por un equipo interdisciplinar; así como una base de datos sobre los proyectos realizados y catálogos técnicos de materiales empleados.

A continuación, se procedió con la clasificación tipológica de acuerdo con las características de aplicación:

En esta fase del análisis, se estableció que los proyectos deben ser clasificados exclusivamente dentro de una categoría específica. La Tabla 1 muestra la clasificación de las 8 tipologías, identificadas con las letras de la 'a' a la 'h'. Cada tipo incluye un descriptor basado en las características de aplicación, permitiendo diferenciar entre cubiertas industriales, deportivas, educativas, deportivas/educativas, de plazas y parques, aplicaciones en fachadas, elementos de sombra y conchas acústicas. Además, se categorizó cada proyecto según su ubicación geográfica: costa, sierra, amazonía e insular.

A partir de los catálogos proporcionados por los fabricantes de tejidos compuestos empleados en los proyectos, se llevó a cabo la caracterización técnica de las mismas bajo los siguientes parámetros: propiedades físicas correspondientes al peso, espesor y estabilidad dimensional; propiedades mecánicas como la resistencia a la tracción, resistencia al desgarre y adhesión; y propiedades ópticas y solares tal como la reflectancia de luz visible, transmisión de luz visible, transmisión ultravioleta e índice de reflectancia solar.

Los valores recopilados de los catálogos fueron registrados de forma sistematizada en una matriz de recolección de datos. Posteriormente, se procedió con el cálculo de la media de dichos valores, permitiendo una síntesis representativa de las propiedades analizadas.

3. Resultados y discusión

3.1. Proyecto por región

Se registró un total de 107 proyectos construidos en el Ecuador, distribuidos en diferentes regiones del país. El 42,5% de estos proyectos se ubican en la región sierra, el 37,9% en la región costa, el 18,4% en la región amazónica y un 1,1% en la región insular (Figura 1).

Es notable que aproximadamente la mitad de los proyectos se encuentran en la región sierra, caracterizada por temperaturas entre los 15°C a 24°C. Seguidamente de la región costa, en donde las temperaturas oscilan entre 22°C a 31°C. En la región amazónica, las temperaturas registradas son de 22°C a 28°C, mientras que en la región insular de 21°C a 32°C.

La diversidad geográfica del Ecuador, evidenciada por sus variadas condiciones climáticas, resalta la versatilidad de los tejidos compuestos en todas sus regiones. Estos materiales, provenientes de diferentes fabricantes, se utilizan como elementos estructurales y cumplen con los estándares internacionales de calidad. De acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el catálogo de la Empresa Estructuras Tensadas de Ecuador, las membranas se pueden utilizar en ambientes con temperaturas desde -30°C hasta 70°C, en cumplimiento con la normativa internacional del Instituto Alemán de Normalización DIN EN 1876:2, la cual describe el método y parámetros para determinar las propiedades bajo temperatura de tejido de recubiertos (Estructuras Tensadas, 2024).

3.2. Proyecto por tipo de aplicación y área promedio de construcción

La clasificación sistemática y tipológica ha permitido identificar las principales aplicaciones de membranas en proyectos de tensoestructuras en Ecuador (Figura 2). Se destacan 39 proyectos de elementos de sombra, con un área de cobertura promedio de 399m². Estas estructuras están construidas principalmente en espacios de alimentación, estacionamientos, pasillos, paradas de transporte público, terrazas, graderías y como mobiliario urbano.

En la categoría de cubiertas en centros educativos, se han identificado 15 proyectos, implementados en áreas de sombra y descanso, con un área promedio de 325m². Además, se registraron 15 aplicaciones en cubiertas deportivas, que cubren un promedio de 791m², abarcando todo tipo de canchas para actividades físicas, incluidas piscinas. La categoría de cubiertas educativas/deportivas, correspondiente a 13 proyectos, comprende exclusivamente instalaciones en centros educativos públicos y privados, con un área promedio de 469m².

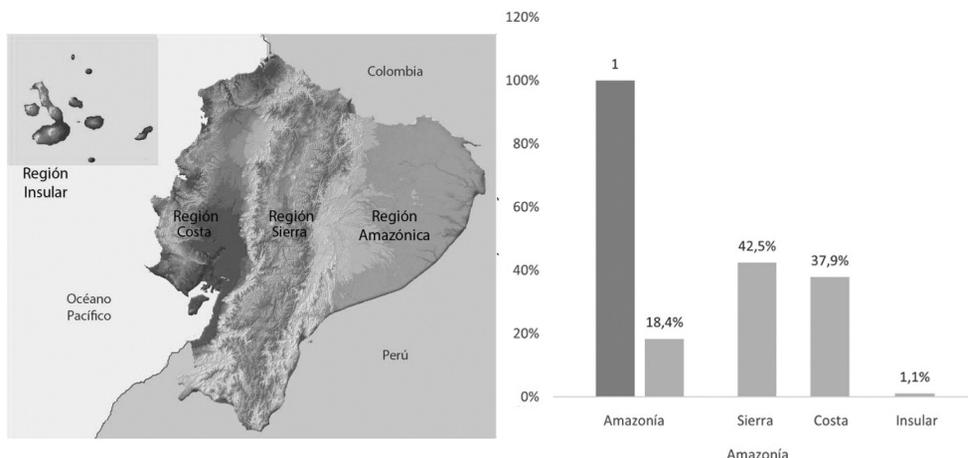
Se identificaron 13 cubiertas industriales, instaladas específicamente en líneas de producción y distribución de diversos productos, cumpliendo con los requerimientos de temperatura, luz y altura, y con un área promedio de 1490m². Asimismo, se encontraron 7 cubiertas para plazas y parques, con un área promedio de 1970m².

En la categoría de aplicación en fachadas, se registraron tres proyectos, con áreas de cobertura de 155m². Finalmente, en la categoría de conchas acústicas, se contabilizaron dos proyectos, construidos principalmente en el ámbito público, con áreas promedio de 313m².

El análisis tipológico muestra que la principal aplicación de las estructuras permanentes de membranas tensadas es en la categoría de elementos de sombra. Le siguen las cubiertas aplicadas en contextos educativos, cubiertas deportivas y cubiertas educativas/deportivas. Posteriormente se encuentran las cubiertas industriales, cubiertas de plazas y parques, aplicaciones en fachada y conchas acústicas. La presencia significativa de elementos de sombra a partir de sistemas tensados con tejidos compuestos, muestra la incursión de nuevas aplicaciones en el contexto pues, la más conocida a nivel internacional es en estadios (Tolani et al., 2016), es decir, en áreas deportivas. Desde la perspectiva constructiva se revela una notable jerarquía correspondiente al área promedio de aplicación. Las cubiertas en plazas y parques lideran la extensión, seguidas por las cubiertas industriales, cubiertas deportivas, cubiertas educativas/deportivas, cubiertas educativas, elementos de sombra y conchas acústicas. De manera interesante, las aplicaciones en fachadas presentan menor área promedio de aplicación de los tejidos compuestos.

La Figura 3 muestra fotografías de proyectos clasificados según la tipología de aplicación de tejidos compuestos en sistemas estructurales tensados. La imagen a) ilustra una cubierta industrial diseñada para una bodega de productos alimenticios en la región costa. La imagen b) corresponde a una cubierta deportiva construida para el Guayaquil Tennis Club en Samborondón, también en la región costa. La imagen c) presenta una cubierta educativa instalada en el Colegio Intisana de Quito, en la región Sierra. La imagen d) muestra una cubierta educativa/deportiva ubicada en el colegio Martim Cereré, también en la región Sierra. La imagen e) representa una cubierta diseñada para la Plaza Cívica Joya de los Sachas, en la región amazónica. La imagen f) ilustra la fachada del Lounge de la Universidad Espíritu Santo en Samborondón, en la región costa. La imagen g) muestra elementos de sombra ubicados como mobiliario urbano en Ambato, en la región Sierra.

Figura 1: Estructuras de membrana tensada por región en Ecuador



Finalmente, la imagen h) presenta una concha acústica construida para el Ágora de Yachay, en la región amazónica.

3.3. Propiedades técnicas, mecánicas y físicas

Las propiedades técnicas de los tejidos compuestos estudiados corresponden a tipos de hilo de poliéster de alta tenacidad (PES HT), los tipos de superficies evidenciadas en los catálogos de los proveedores corresponde a PVC, PTFE, PVDF, el peso se encuentra en el rango de 900 g/sqm a 1050 g/sqm y el espesor de las membranas se encuentra entre 0,72 mm a 1,14 mm.

En cuanto a las propiedades mecánicas las principales proporcionadas por los fabricantes son: la resistencia a la tracción, resistencia al desgarre y la adhesión. Para la resistencia la tracción se presenta dos valores trama/urdiembre pues es esforzado en los dos sentidos y cada uno de ellos tiene su propia resistencia, los valores característicos de 420/400 a 1000/800 daN/5cm. De mismo la resistencia al desgarre es representada con dos valores 120/110 a 160/140 da N/5cm. La resistencia a la adhesión entre las capas que conforman el compuesto se encuentra entre 11 a 15 da n/5cm.

Las propiedades físicas se encuentran clasificadas en base a la estabilidad dimensional, comportamiento ante el fuego y características ópticas y solares. La estabilidad dimensional caracterizada por la elongación es menor a 1% o 1.2%. Todos los tejidos compuestos son clasificadas como el tipo B1 según la DIN 4102-1. La reflectancia a luz visible, que se refiere a la cantidad de luz visible que una superficie refleja, existe un rango de 84% al 94%. La transmitancia de la luz visible, como la cantidad de luz que puede pasar a través de un material y puede ser percibida por el ojo humano, oscila entre el 5% al 9%. La transmisión ultravioleta de todos los tejidos compuestos es de 0% y el índice de reflectancia solar, como la capacidad de un material para reflejar la radiación solar incidente en lugar de absorberla, se encuentra entre el 85% al 95%.

En la Tabla 2 se presentan de manera concisa los valores característicos de las propiedades técnicas, mecánicas y físicas de las membranas utilizadas en los proyectos analizados y clasificadas anteriormente. En cuanto al peso y espesor, se evidencia la reducción muy significativa de la carga muerta de la estructura y por ende de las dimensiones del sistema de soporte y cimentación. El sistema tensado con base de tejidos compuestos representa la mejor opción para cubrir grandes luces, debido a su ligereza y flexibilidad alcanzan la eficiencia estructural, menos peso y mayor área de cobertura. La rentabilidad se logra debido al menor tiempo de instalación y menor costos de transporte. Los tejidos compuestos requieren un mantenimiento mínimo en comparación con sistemas estructurales convencionales como el acero. Se cumple con estándares de resistencia a rayos UV, humedad y a variaciones de temperatura, el material posee una garantía de fabricantes con promedio de 15 años.

Las propiedades mecánicas exhiben un material con prestaciones estructurales competitivas en el mercado, al funcionar como revestimiento, proporciona cobertura inmediata después de su instalación, convirtiéndose en un sistema de rápida construcción lo cual repercute directamente en el ámbito económico. El rendimiento térmico permanece estable a lo largo del tiempo, el comportamiento mecánico presenta igual resistencia antes y después del envejecimiento (São João et al, 2016).

Las propiedades físicas en lo referente a estabilidad dimensional y comportamiento ante el fuego muestran características propias de un material sobresaliente que compite directamente con los materiales tradicionales.

Las propiedades ópticas y solares contribuyen significativamente a la eficiencia energética del proyecto, incidiendo directamente en una disminución de consumo de eléctrico. Estas características, además de una destacada adaptabilidad a diversos planteamientos formales, muestran a las estructuras de membrana tensada como una solución versátil, rentable y ambientalmente amigable.

Al abordar el tema de las estructuras permanentes, resulta fundamental mencionar la vida útil para la cual se diseñan las membranas. De acuerdo con las especificaciones de los fabricantes de las membranas empleadas en los proyectos analizados, la vida útil que se espera es mayor a 30 años, lo cual va a depender del mantenimiento y de las características climáticas de la región de implantación.

Finalmente, la Tabla 2 exhibe que los tejidos compuestos poseen una clasificación de acuerdo con su comportamiento ante el fuego. No obstante, no debe interpretarse que se debe cumplir los mismos estándares que los materiales convencionales como el acero y el hormigón, pues el descenso de resistencia en el tiempo debido a la presencia de fuego resulta menos aplicable. Si bien es evidente que debe ser un material inflamable, resistentes al fuego durante un tiempo considerable para la evacuación de las personas hacia el exterior, tomando especial consideración en el humo y las gotas ardientes que se pueden generar (Monjo-Carrió y Tejera, 2011).

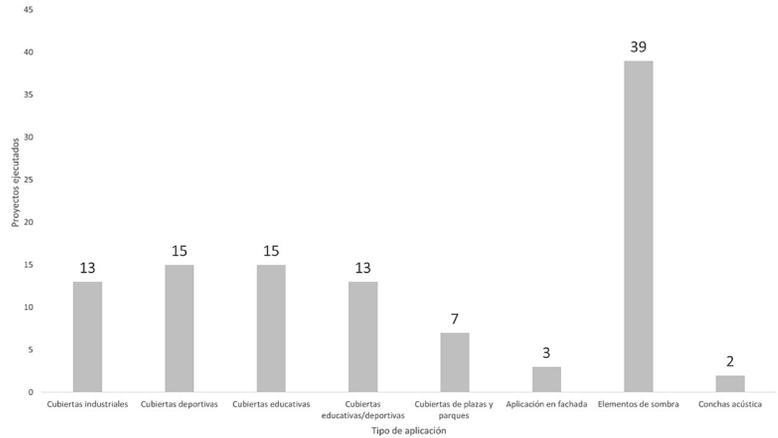


Figura 2: Estructuras de membrana tensada por tipo en Ecuador

	Características	Tipo/Valor			
Propiedades técnicas	Tipo de hilo	PES High Tenacity			
	Superficie de cobertura	PVC, PTFE, PVDF			
	Peso	900 g/sqm 1050 g/sqm			
	Espesor	0,72 mm 0,78 mm 1,02 mm 1,14 mm			
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la tracción	430/430 daN/5cm 560/560 daN/5cm 800/700 daN/5cm 1000/800 daN/5cm 420/400 daN/5cm		
			Resistencia al desgarre	55/50 daN 80/65daN 120/110 daN 160/140 daN	
			Adhesión	11 daN/5cm 12 daN/5cm 13 daN/5cm 15 daN/5cm	
			Estabilidad dimensional	Elongación	<1,2% / <1,2% <1% / <1%
				Elongación residual	<0,5 %/ <0,5% <0,4 %/ <0,4%
	Comportamiento ante el fuego	B1/DIN 4102-1			
Propiedades físicas	Características ópticas y solares	Reflectancia de luz visible	94% 84% 85% 90% 91% 87% 92% 94%		
		Transmitancia de luz visible	5,5% 8% 7,5% 5% 4% 9% 6%		
		Transmitancia ultravioleta	0%		
		Índice de reflectancia solar	SRI > 85% SRI > 95% SRI > 99%		
		Garantía	Aproximadamente 15 años		
		Vida útil	Más de 30 años		

Tabla 2: Propiedades técnicas, mecánicas y físicas de tejidos compuestos empleados en estructuras permanentes en Ecuador



Figura 3: Estructuras de membrana tensada permanente en Ecuador a) Cubierta industrial. b) Cubierta deportiva. c) Cubierta educación. d) Cubierta educativa/deportiva. e) Cubierta de plazas. f) Aplicación en fachada. g) Elementos de sombra. h) Concha acústica. Tenzo (2024)

4. Conclusiones

Los sistemas de tejidos compuestos tensados representan la mejor alternativa para la construcción de cubiertas, debido a su capacidad de alcanzar grandes luces. Su aplicación destaca especialmente en poder lograr formas que resultan inalcanzables con materiales convencionales, proporcionando a los diseñadores el poder experimentar con la forma.

En el contexto ecuatoriano, estos sistemas se encuentran en una fase inicial de adopción, principalmente a través de proyectos de construcción de cubiertas del tipo arquitectónicas en la región sierra. A diferencia de proyectos, en el contexto internacional, con una magnitud representativa. Es importante mencionar la ausencia de una normativa nacional que establezca parámetros de diseño estructural y de las características óptimas de los tejidos compuestos para ser aplicados en sistemas estructurales permanentes.

Aunque representa una opción económicamente viable, es importante destacar que su aplicación se limita a sistemas solicitados exclusivamente a esfuerzo de tensión. En los casos donde los proyectos requieran responder a otros tipos de esfuerzos, se hace necesario otras soluciones constructivas más apropiadas.

Desde la perspectiva del diseño y construcción de proyectos que involucren cubiertas tensadas, se resalta la importancia de un equipo interdisciplinar en el proceso de diseño y ejecución, en el cual se requiere al menos un arquitecto, un ingeniero civil, un ingeniero mecánico y un ingeniero textil.

Los tejidos compuestos más ampliamente empleados en el ámbito son aquellos fabricados a partir de hilos de PES de alta tenacidad y revestidos de PVC. No obstante, todas las posibles variaciones de composición existentes en el mercado se encuentran desarrolladas con tecnología que les permite desempeñarse adecuadamente en cualquier condición climática del Ecuador.

Debido al potencial de los tejidos compuestos tensados de cubierta para generar geometrías complejas, que en ciertos casos se acerca a lo plástico, es de crucial importancia asignar cuidado al cálculo estructural, especialmente a lo referente a la carga de viento, considerandos los efectos tanto de sotavento y barlovento.

Los tejidos compuestos aplicados en cubierta son parte de los sistemas con capacidad de permitir el paso de la luz hacia el interior en diferentes porcentajes. Sin embargo, este atributo no debe ser considerado de forma aislada, ya que está directamente relacionado con las implicaciones a nivel de confort térmico. En ese sentido, entre más alta sea la transmisión de luz hacia el interior, más alta es la probabilidad de que se pueda producir situaciones de efecto invernadero no deseadas. Visto desde otra perspectiva, la traslucidez depende del tipo de acabado que posea el tejido, algunos de ellos como los de silicón tiende a ensuciarse más fácil que los

de acrílicos, siendo la capa de suciedad la que puede alterar la traslucidez en el espacio.

Los tejidos compuestos contribuyen a la concepción de estructuras livianas que combinan membranas de alta resistencia con sistemas de soporte de acero, logrando estabilidad mediante la distribución uniforme de las cargas en toda la superficie. Estas estructuras son versátiles y pueden adaptarse a diversas formas y tamaños, respondiendo al diseño morfológico que busca estabilizar la forma con la menor cantidad de soportes posible. El proceso de diseño de estas estructuras se fundamenta en la fase de "encuentro de la forma", que integra criterios tanto de diseño formal como de estabilidad estructural. A partir de la forma se establece el patronaje del tejido, se dimensiona la estructura de soporte y se establece los mecanismos de transferencia de solicitaciones. Se trata de un sistema notablemente ligero, debido a la cantidad de material que requiere, lo que evidentemente resulta en un sistema más económico en comparación con sistemas más robustos. Al utilizar menor cantidad de acero, implica menor costo de mantenimiento ante la prevención de procesos de corrosión y se centra más en la limpieza del material tensado. Por lo que son más económicos de mantener.

5. Agradecimientos

Este artículo se deriva del proyecto de investigación titulado "Instrucciones Técnicas para Materiales Textiles Utilizados en Estructuras de Superficie a Tensión", aprobado mediante la resolución No. UTA-CONIN-2023-0092-R y UTA-CONIN-2023-0093-R por la DIDE de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Andrea Goyes-Balladares, Diego Betancourt-Chávez, Elizabeth Morales-Urrutia y Juan Paredes-Chicaiza, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

6. Referencias bibliográficas

- Aguirregabiria, B. L. (2019). *Materiales 2: Arquitectura Textil*. <http://oa.upm.es/57155/>
- Ambroziak, A., y Kłosowski, P. (2017). Mechanical properties of Preconstraint 1202 S2 based on uniaxial tensile and creep tests. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 36(4), 254–270. <https://doi.org/10.1177/0731684416682604>
- American Society of Civil Engineers. (2017). Tensile membrane structures. In *Tensile Membrane Structures ASCE/SEI 55-16*. American Society of Civil Engineers. <https://doi.org/10.1061/9780784414378>
- Antona, C. (2015). *Estudio sobre la arquitectura textil [Bachelor's thesis, Universidad de Alicante]*. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/49689>
- Beccarelli, P. (2015). The design, analysis and construction of tensile fabric structures. In *Biaxial Testing for Fabrics and Foils* (Vol. 20, pp. 9–33). PoliMI SpringerBriefs. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02228-4_2
- Bedon, C. (2016). Review on the use of FRP composites for façades and building skins. *American Journal of Engineering and Applied Sciences*, 9(3), 713–723. <https://doi.org/10.3844/ajeassp.2016.713.723>
- Berger, H. (1999). Form and function of tensile structures for permanent buildings. *Engineering Structures*, 21(8), 669–679. [https://doi.org/10.1016/S0141-0296\(98\)00022-4](https://doi.org/10.1016/S0141-0296(98)00022-4)
- Blonder, A., Latteur, P., y Grobman, Y. J. (2019). Introducing Fabric Materiality in architectural fibre composites. *Textile Intersections*, September, 0–10.
- Bridgens, B. N., Gosling, P. D., y Birchall, M. J. S. (2004). Tensile fabric structures: Concepts, practice y developments. *Structural Engineer*, 82(14), 21–27.
- British Standards Institution. (2023). *Design of tensioned membrane structures. PD CEN/TS 19102:2023*.
- Carranza, F., y Taco, J. (2011). *Cálculo y diseño estructural para la cubierta del Mercado Central de la parroquia de Píntag en base a tenso-estructura con el uso de Bambú Gigante (Dendrocálamus Asper) [Bachelor's thesis, Escuela Politécnica del Ejército]*. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/3175/1/T-ESPE-031072.pdf>
- Cerdá, M. (2019). *Membranas Para Estructuras Superficiales Tensadas (Trabajo final de grado. Universidad Politécnica de Valencia)*. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115286/memoria_20451381.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corazza, C. (2006). *Mechanical characterization of technical textiles for the screen-printing: experimental tests and numerical analysis (Tesis doctoral, Politecnico di Milano)*. Estructuras Tensadas. (2024). *Technical specifications*. Architectural Membranes. <https://estructurastensadas.com/>
- Forster, B., y Mollaert, M. (2004). *European design guide for tensile surface structures* (TensiNet (ed.)).
- Gosling, P. D., Bridgens, B. N., Albrecht, A., Alpermann, H., Angeleri, A., Barnes, M., Bartle, N., Canobbio, R., Dieringer, F., Gellin, S., Lewis, W. J., Mageau, N., Mahadevan, R., Marion, J.-M., Marsden, P., Milligan, E., Phang, Y. P., Sahlin, K., Stimpfle, B., ... Uhlemann, J. (2013). Analysis and design of membrane structures: Results of a round robin exercise. *Engineering Structures*, 48, 313–328. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2012.10.008>
- Hadvani, D., y Patel, V. R. (2022a). Comparisons of Tensile Structure with Conventional Steel Structure. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 2(9), 109–115. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-5307>
- Hadvani, D., y Patel, V. R. (2022b). Tensile Roof Structure. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 630–635. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-5084>
- Ivanova, L. (2022). Tensile fabric structures. world construction experience and prospects. *Прикладная Геометрия и Инженерная Графика*, 101, 96–107. <https://doi.org/10.32347/0131-579x.202110196-107>
- Kamal, M. A. (2020). An investigation into tensile structure system: construction morphology and architectural interventions. *Journal of Building Materials and Structures*, 7(2), 236–254. <https://doi.org/10.34118/jbms.v7i2.776>
- Knippers, J., Cremers, J., Gabler, M., y Lienhard, J. (2011). *Construction Manual for Polymers + Membranes: Materials/Semi-finished Products/Form Finding/Design* (Birkhauser Verlag AG (ed.)).
- Lin, E. S., y Roithmayr, R. (2015). Building Information Modeling: Next steps for tensile membrane architecture. *VII International Conference on Textile Composites and Inflatable Structures*, 93–104. <http://www.tensileevolution.com/†http://www.tensileevolution.com/>
- Milosevic, V., Igic, T., y Kostic, D. (2013). Tensile structures as the most advanced lightweight structures. *Facta Universitatis - Series: Architecture and Civil Engineering*, 11(3), 269–284. <https://doi.org/10.2298/fuace1303269m>
- Monjo-Carrió, J., y Tejera, J. (2011). The use of textile materials for architectural membranes. In *Fibrous and Composite Materials for Civil Engineering Applications* (Vol. 1). Woodhead Publishing Limited. <https://doi.org/10.1533/9780857095583.3.325>
- Mubashra, A., Qamber, S. A., y Madaan, N. (2021). Architextiles : Design Multifunctional State. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 15(8), 26–40. https://www.ijicc.net/images/Vol_15/Iss_8/15767_Mubashra_2021_E1_R.pdf
- Rivas, C. (2018). *Matices tensados, evolucion y nuevas aplicaciones de las estructuras tensadas [Bachelor's thesis, Universidad Politécnica de Madrid]*. [Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/51881/>
- Santomauro, R. (2008). *tensoestructuras-uruguay.pdf* (Mastergraf (ed.)). <https://laotracedra.files.wordpress.com/2016/06/tensoestructuras-uruguay.pdf>
- São João, L., Carvalho, R., y Figueiro, R. (2016). A Study on the Durability Properties of Textile Membranes for Architectural Purposes. *Procedia Engineering*, 155, 230–237. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.024>
- Schlauch, J., Bergermann, R., y Sobek, W. (1990). Membranas. *Revista Digital Del Cedex*, 75(33). <http://tiposde.org/blog/informatica/33-tipos-de-antivirus/>
- Tenzo. (2024). *Cubiertas sin límites*. Proyectos Realizados. <https://www.tenzo.ec/>
- Textile Institute. (2015). *Fabric Structures in Architecture* (J. I. de Llorens (ed.)). Woodhead Publishing Limited.
- Tolani, A., Patil, G., Patil, A., Vadalkar, V., y Barbude, P. (2016). Advantages of Tensile Structures Over Other Space Frame Structures. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 05(05), 568–575. <https://doi.org/10.15623/ijret.2016.0505106>
- Valdés, J. G., Miquel, J., y Oñate, E. (2009). Nonlinear finite element analysis of orthotropic and prestressed membrane structures. *Finite Elements in Analysis and Design*, 45(6–7), 395–405. <https://doi.org/10.1016/j.finel.2008.11.008>
- Zhang, Y., Zhang, Q., y Lv, H. (2012). Mechanical properties of polyvinylchloride-coated fabrics processed with Preconstraint® technology. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 31(23), 1670–1684. <https://doi.org/10.1177/0731684412459898>



Morphology and photovoltaic architectural integration: students' explorations on the 'fifth façade' in Lima's multi-family projects

Morfología e integración arquitectónica fotovoltaica: exploraciones estudiantiles sobre la 'quinta fachada' en multifamiliares de Lima

RICHARD VALDIVIA-SISNIEGAS 
Universidad Ricardo Palma, Perú
richard.valdivia@urp.edu.pe

DIEGO MANCILLA-BRAVO 
Universidad Ricardo Palma, Perú
diego.mancilla@urp.edu.pe

VIVIAN CHICHIPE-MONDRAGÓN 
Universidad Ricardo Palma, Perú
201820723@urp.edu.pe

PAOLA CHICCHE-MAMANI 
Universidad Ricardo Palma, Perú
201820731@urp.edu.pe

AYLIN VÍLCHEZ-DOMÍNGUEZ 
Universidad Ricardo Palma, Perú
aylin.vilchez@urp.edu.pe

RESUMEN La integración estética de sistemas solares en multifamiliares es un desafío todavía inédito en países latinoamericanos. Sesenta y cinco proyectos desarrollados por estudiantes de arquitectura en Lima (Perú) fueron considerados para establecer criterios de composición mediante clasificación tipológica a nivel de disposición de los sistemas fotovoltaicos, composición volumétrica, relación con las fachadas y los espacios inferiores. Los resultados demuestran múltiples posibilidades. Sin embargo, existen limitaciones para entender esta integración cuando se trata de la inclinación de los techos, así como la coherencia y la disposición geométrica en las configuraciones irregulares obtenidas. Tratándose de multifamiliares y debiendo lidiar con aspectos técnicos, se requiere mayor énfasis en la comprensión de la organización interior y sus implicancias con los sistemas solares. Una investigación previa relacionada a la cuantificación de la incidencia solar ha sido ya publicada, sin embargo, investigaciones para mayores evaluaciones estéticas en multifamiliares de media densidad podrían realizarse a futuro.

PALABRAS CLAVE estética, transición energética, fotovoltaicos, integración arquitectónica, multifamiliar

ABSTRACT The aesthetic integration of solar systems with multi-family buildings remains rare in Latin American countries. This article considers sixty-five projects by architecture students in Lima (Peru) to establish compositional criteria using typological classifications of the solar system layout on the roofs, volumetric composition, and their relationship with façades and lower spaces. The results show a wide range of variables that must be resolved. However, there are limitations to understanding this integration when dealing with the inclination of roofs as well as the coherence and geometric arrangement in irregular configurations. More emphasis is required on understanding the interior organisation and its implications for solar systems when designing multi-family houses. Previous research on the quantification of solar incidence has already been published; however, more research for further aesthetic assessments in medium-density multi-family dwellings could be carried out in the future.

KEYWORDS aesthetics, energy transition, photovoltaics, architectural integration, multi-family

Received: 24/11/2023
Revised: 20/04/2024
Accepted: 30/04/2024
Published: 31/07/2024



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Valdivia-Sisniegas, R., Mancilla-Bravo, D., Chichipe-Mondragón, V., Chicche-Mamani, P. & Vilchez-Domínguez, A. (2024). Morphology and photovoltaic architectural integration: students' explorations on the 'fifth façade' in Lima's multi-family projects. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 149-164. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a09>



Figure 1: a) Models and façade study of the multifamily housing project in Leidesdorfgasse, Vienna (2012), Achitekturbüro Reinberg ZT GmbH. b) Vauban solar village (1998-2006). a) Architekturbüro Reinberg ZT GmbH, 2024. b) Rolfdisch SolarArkitektur, 2024

1. Introduction

The inclusion of photovoltaic cells in multi-family houses is still limited despite the evolution of energy regulations in some countries. However, the simultaneous ongoing crises (such as the uncertain economy and climate change) motivate immediate responses from actors leading to social innovation (Gurrutxaga Abad & Galarraga Ezponda, 2019), in the hope that structural changes can take place in the future. As these changes may take too long, climate change adaptation and mitigation initiatives can be created immediately. Student architecture projects can serve as seeds for social innovation by simulating new forms of cities, buildings, and ways of life, thereby fostering a migration towards more sustainable and resilient patterns.

Energy transition needs a decentralised and sustainable model that transcends the substitution of conventional energy with renewables. It must change the model of management and ownership of the electricity system, migrating from a classic model where a few companies control the generation and distribution of electricity to a decentralised, democratic and efficient model (Bermejo, 2013). To achieve this, energy must be generated on-site by means of 'prosumers' (persons who produce what they consume and even sell the surplus). According to Rios Villacorta (2016), this idea is still distant due to permissive regulations for fossil energy generators; meanwhile, the current division between the residential and energy sectors perpetuates inequalities in access to both essential services (Miranda Sara et al., 2022).

Although there are strong criticisms of apartment building models centred on profit, market speculation (Vargas-Villafuerte & Cuevas-Calderón, 2022) rapid construction and lack of quality (Hernandez Aja, 2007), as well as the development of blatantly unsustainable forms of urbanisation (Arellano Ramos, 2022); the

compact city, to be sustainable, requires multi-family housing to provide density. Therefore, more sustainable versions of this housing type are sought (providing energy efficiency, thermal comfort, and mixed uses), as well as solutions for urban sustainability (such as sustainable mobility, diversity, and tree planting). The work carried out by architecture students at the Faculty of Architecture and Urbanism of Ricardo Palma University (FAU-URP) in Lima (Peru) involves sustainable urban planning proposals, one of which is sustainable multi-family houses, including solar systems, among many other requirements. This article focuses on students' integration of photovoltaic systems in medium-density multi-family buildings as part of their educational competencies. It also takes into account other aspects that require resolution, such as interior organisation.

2. Methodology

The study focuses on the morphology created by adding PV systems to roofs. Bearing in mind that morphological aspects are vital in an architectural career, the aim is to survey PV integration in students' 4th-semester projects from 2019 to 2023 at FAU-URP, as well as their design criteria for multi-family buildings, defining the implications of the combination of PV systems and internal solutions. This is exploratory research, with observational and descriptive processes as part of a qualitative study. The projects were classified by analysing the solar form achieved according to a typological study of the volumetry, characterising the results by roof organisation, volumetry, façades and interiors. Although most solar projects are usually located in open environments, for these projects,



Figure 1: (c) BedZED village in South London (1997-2002). Bioregional (2024)

students selected plots located in urban blocks, which led to forms with blind walls on the internal perimeters, as usually happens in urban centres. For this reason, the irregular and disintegrated results differ from the compact and elongated solutions found in temperate and cold climates.

2.1. Solar form in multifamily projects

Although unnoticed solar integrations are possible, solutions exist where the photovoltaic integration is decisive in the resulting form. At the end of the 20th century, developed countries' policies in favour of environmental responsibility provided the opportunity for experimentation with active solar systems in residential projects. In Austria, the prolific architect Georg W. Reinberg stands out as a pioneer of solar, social and eco-friendly architecture (Wehle-Strzelecka, 2014). The low-density residential complex known as 'The Periscope House' in Sagedergasse (built 1997–1998) is relevant; this project, even with unfavourable conditions in terms of orientation and the height of the neighbourhood, achieved passive and active solar energy collection through imaginative use of the form of the buildings. The difficulty of integration is apparent in a more recent multi-family project in Leidesdorfgasse, Vienna (built 2012), as it is part of an urban block and, due to its orientation among other buildings, the solar collector is attached as a 'floating' element at the top (See Figure 1a).

A very well-known residential project is the Vauban district in Fribourg (1998-2006) with several multi-family houses (figure 1b), which, despite the lack of aesthetic regulations, the formal solutions turned out to be of a higher quality than expected (Bube, 2010). The blocks are elongated with four-storey duplexes, access balconies, and semi-detached houses. The guidelines were clear and provided interesting and diverse solutions. The 'Solar City' district in Linz (built 1995–2005) is another residential development with multi-family buildings; it has been criticised for its urban design, the layout of which creates little interaction with the streets because of its reduced and blind façades at the ends. (Schroepfer & Limin, 2023). Another case is the housing development BedZED in London (built 1999–2002), with three-storey blocks (Figure 1c), where solar energy was not a fundamental part of the design but is present in all buildings to recharge electric cars and insert energy into the grid. The solar component was reduced during construction due to its high cost at the time and initial strategies that reduced energy demand (Young, 2015). These three neighbourhoods result from their planned development, with strong initial links between the housing and energy sectors. They are compact, elongated forms with a planned orientation, optimising



Figure 2: Projects BAPV (a,b) and BIPV (c,d) a) BedZED, London, 1999-2002. b) ABC, Grenoble, 2020. c) Aktiv Stadhaus, Frankfurt, 2015. d) Apartment building, Zurich, 2022
a) Twinn (2003); b) France Villes & Territoires Durables (2023); c) Shūco (2023); d) Megasol (2021)

solar gains. Their urban result is organised and tends towards linearity of layout; although they do not provide greater diversity than parallel and elongated pavilions, which are difficult to replicate in many urban centres where multi-family development is individualised on available plots that are consolidated or renewed over time, sometimes as family undertakings.

2.2. Limitations of solar integration in multi-family houses

Planning multi-family buildings with PV systems is considered more desirable than retrofitting existing ones, and the decision to choose sustainable rooftop depends mainly on the economic incentives and policies in place to do so (Diamond & Webb, 2017; Reichelstein & Yorston, 2013). However, once the way has been paved, architectural problems must be addressed. In Australia, the City of Melbourne's Higher Density Residential Efficiency Solutions (Hi-RES) Project (City of Melbourne, 2012) identified physical constraints as a barrier to photovoltaic improvements in multi-family buildings due to: 1) the reduced rooftop area proportional to the number of apartments, given that energy demand in dense buildings requires more rooftop area, 2) competition and demand for rooftop space (shared uses), 3) rooftop facilities: air conditioning

units, antennas, elevator machine rooms, parapets and elements for safety harnesses reduce the available space and create shadows, 4) photovoltaic installation racks can penetrate waterproof coatings, and although non-penetrating ballast mountings are available, they involve greater weight and require assessment or structural reinforcement, increasing costs, 5) wiring could compromise external and internal coatings, creating filtering problems, 6) potential damage caused by installers, and 7) the height of buildings requires cranes for access and safety while installing PV units, increasing the costs (Roberts et al, 2019).

Although many apartments do not have access to the roof and there are also restrictions due to regulations (Valdivia-Sisniegas, 2021), since 2006 in the US, there are mechanisms to promote Community Solar Projects (CSPs) that consist of a distributed solar energy deployment model that allows customers to buy or lease part of a larger, off-site shared PV system (National Renewable Energy Laboratory, 2023). This mechanism facilitates access to solar energy for those unable to install PV systems on their property due to a lack of viable rooftop space, ownership, or capital. These problems often arise in multi-family dwellings as most tenants do not own the rooftop but have an unmet demand for renewables and their benefits (Hillyer & Wokutch, 2023).

2.3. Integration of pv systems into buildings

In tropical latitudes, the orientation of PV modules with low tilt angles allows for a wide range of variations (Chen et al., 2018; Serrano-Guerrero et al., 2021). The most common solution is introducing PV systems on the roofs, which requires minimal structural strength. However, three types of building integration have been identified worldwide:

2.3.1 Building applied/attached photovoltaics - BAPV

These appeared in the 1970s using aluminium structures and are connected in a building-mounted manner. They do not replace building components, can be mounted on a frame, and are only used for energy generation and shading the roof (Ghosh, 2020). In the BedZED project in London, PV panels are attached to building volumetry and combined with gardens and ducts (Figure 2a), while in the ABC (Autonomous Building for Citizens) project (Grenoble), their form is notably different from the buildings, achieving a forced but forceful idea (Figure 2b).

2.3.2. Building integrated photovoltaics - BIPV

These have been used since the 1990s when energy policies and subsidies promoted the commercialisation of domestic PV products (Shukla et al., 2016). They not only produce electricity but are also part of the construction. They are considered integrated as their removal compromises the functionality of the building envelope and the conceptual design of the building itself (Basnet, 2012). They are designed following specific construction requirements to form or replace construction components (Kuhn et al., 2021). BIPVs are embedded in conventional building elements (roofs, windows or facades) as an energy source and to create a certain desirable appearance, but future technical support and costs depend on policies and a consistent market. The Aktiv Stadthaus in Frankfurt (Figure 2c) and an apartment building in Zurich (Figure 2d) are interesting examples.

BIPVs have great potential in building renovations to upgrade the building envelope to the current energy efficiency regulations, although, depending on the geometry, they may not be the most suitable for solar (Corti et al., 2020). Reports indicate that BIPV products account for only 2% of the world's installed PV systems, and 35% of these products become unavailable after a short time as manufacturers fail to maintain their business (Haghighi et al., 2021). There are points of debate due to cost, the technical complexity of installation and maintenance, and reduced efficiency when applied to façades with obstructions (by context or even the shape itself).

2.3.3. Architectural integration of photovoltaics - AIPV

Five levels have been identified for integrating solar systems into a structure's design (Kaan & Reijnga, 2004): 1) the panels are placed invisibly; 2) they are superimposed on the existing design; 3) the PV system adds value to the architectural design; 4) the PV system determines the architectural design; and 5) PV integration gives rise to new architectural concepts. Which level to aim for depends on the style of architecture. In multi-family housing projects, levels 1 to 3 can be considered, while institutional or innovative projects can try levels 4 or 5. (Valdivia-Sisniegas et al., 2023). Generally speaking, there is no single form of solar integration, and it is not possible to define absolutely the most appropriate (Zalamea-León & Quesada, 2017). Both BAPV and BIPV can be part of the AIPV, but in tropical latitudes, roofs are more important because most of the radiation comes from the zenith. Table 1 illustrates the categories mentioned above, with multi-family projects occupying a still limited spectrum of the larger scale of architectural integration.

2.4. Morphology and esthetics of PV systems in buildings

The formal integration of PV systems consists of an external surface parallel and coplanar to regular elements of the building: roofs or façades (Aguirre et al., 2018). Solar panel integration is not usually considered indispensable in design (Sánchez-Pantoja et al., 2018a), and many architects do not seem interested in photovoltaic integration, partly because of the absence of regulatory schemes to encourage its use and because the complexities involved in energy-related issues and technical requirements are perceived as limiting and cumbersome (Aksamija & Mallasi, 2010). This is even more the case at the training level, to the point that it is discarded as an aesthetic option. Furthermore, formal integration of PV systems is considered in only a small number of multi-family projects, as efficiency and cost remain more important (Awuku et al., 2021).

In many aesthetic approaches, it is possible to differentiate both the design elements of the panel itself (colour, shape, texture) and the design principles or composition in the building (variety, balance, rhythm, contrast, proportion). This can be applied to BAPV or BIPV cases, although the latter tend to be the most aesthetically studied. It is also known that searching for a better location for photovoltaic elements can lead to interesting architectural expressions, influencing the form of the building as a consequence of their application, so the indirect impact is significant (Marchwiński, 2023). Apparently, there is more influence when increasing the deviation of the tilt angle from the horizontal axis, but for buildings in tropical latitudes, it is limited, although cleaning and rainwater drainage lead to steeper panel slopes (15° to 20°) and even more for solar thermal (25° to 35°).

AIPV (Architectural Integration of Photovoltaics)

PV Integration	1 placed invisibly	2 superimposed on the existing	3 Addition for value to the image	4 architectural image determined	5 new architectural concepts
BAP Building applied/attached photovoltaics	 Avalon Bay Dogpatch Apartment San Francisco, 2017 a	 BedZED (Londres) 1999-2002 b	 Vauban (Friburgo) 1998-2006 c	 ABC – Autonomous Building for Citizens (Grenoble) 2020 d	
BIP Building integration photovoltaics	 Maison Climat (Biel) 2022 e	 Apartment building (Zurich) 2021 f	 Aktiv Stadhaus apartments (Frankfurt) 2015 g		

Table 1: Multi-family projects in relation to PV integration. a) Sunlight and power (2023); b) Twinn (2003); c) Arthus-Bertrand (1999); d) France Villes & Territoires Durables (2023); e) Schweizer Bau Dokumentation (2023); f) Megasol (2021); g) Shüco (2023)

Some researchers refer to viewer perception and visual impact on the landscape (Sánchez-Pantoja, et al., 2018b), and indicate other issues related to 1) pattern and texture at the surface level as an influential factor in the aesthetic evaluation (surface complexity), as well as different levels of texture; and 2) fractality or fractal dimension, taking into account that a fractal is a visual image of certain features repeated at many different scales (contour complexity), and it has been related as the 'form'.

Research on visual impact level criteria and policy take into account geometry, among others (materiality, the modular pattern of the PV system, visibility and context sensitivity) (Munari Probst & Roecker, 2019). In this case, three levels of coherence of the 'geometric system' are established, taking into account the size of the collector field, its shape and its position in relation to its shape and its position in relation to the building.

The performance of shapes in terms of typical roof designs has also been comparatively explored through simulations (flat, shed, gable, hipped, and butterfly roofs) at a latitude of 35° south (Li et al., 2020). Research has been carried out in the equatorial region on existing multi-family buildings, analysing the use of BIPV and BAPV technologies for different levels of architectural integration in a case study of a residential block with apartments (Flores-Chafila et al., 2020).

2.5. Design process methodology

The structures chosen for the projects are located in low and medium-density zones, considering that a large proportion of multi-family houses proceed from vertical growth in a single plot. Each student selected a plot defined by the urban layout of the zone so that all the projects differed in orientation.

The plots can be occupied with a built-up area of up to 65%, which is the legal limit for multi-family buildings in Peru. The entrance level must include a neighbourhood shop/store close to the street, with the possibility of locating apartments at the backside. The buildings are medium-density (six floors) and must be arranged in blocks to create internal courtyards. The fronts have not been set back to integrate the buildings with the streets better, as well as to optimise the open area for natural ventilation and daylight at the rear. An aerial view shows irregular shapes with extremities and open areas. The building occupancy patterns result in from nine to 22 apartments per project, with distribution plans from three to six dwellings by level and from one to four shops/stores at the entrance level.

As an experimental process, the resulting ratio of potential solar systems to apartments and shops has been described in a previous article (Valdivia-Sisniegas et al., 2023). An average of four (± 1) panels per property is possible, which, depending on electricity consumption, can supply 50% of energy needs or even more in Lima. An average of up to 41,49% of the roof surface is required for the solar panels, and 10% of this area should be thermal panels to heat water (for a four-person dwelling). Conventional photovoltaic and thermal panels up to 2m² were chosen and can be arranged in any direction to generate surfaces integrated into the geometry.

The only technical requirements were: 1) orientation between the northeast and northwest ranges (NE – N – NW), which have been shown to be consistent in solar incidence, and 2) inclination; as Lima is located at latitude 12° south, tilt angles between 10° and 20° were possible in photovoltaic systems without significant energy losses. As part of the design process, a shadow analysis was done to detect and reduce shadows between the arrays. Projects were guided to improve solar incidence. On the other hand, the tilt angles of hot water collectors, as indicated in the Peruvian Technical Building Standard EM080, must be equivalent to the latitude of the site plus 10°; in the case of Lima, this is 12° + 10° = 22°, but it is possible to increment the tilt angles between 25° to 35° for the thermosiphon effect. Practical experiments between 20° and 45° showed no significant losses, with 25 minutes of difference to reach the same temperature (Grupo Sumac Inti, 2020). The union of thermal and photovoltaic systems was encouraged in the formal explorations, allowing for concave and convex rooftop morphology. Only geometrical aspects have been taken into account in this study, not texture and colour characteristics.

3. Results

3.1. Morphology determined by roof plans

Photovoltaics requires the deployment of arrays, which can be positioned in different ways. Four types have been identified in the projects: one-panel linear arrays, large planar arrays, small planar arrays, and mixed arrays. Many solutions depended on their integration into the structure after its internal organisation. In Figure 3, the grey colour represents photovoltaic surfaces, and the dark one represents thermal solar panel surfaces.

Many solutions (36,9%) were based on single-panel linear arrays due to the simplicity of accommodating them. This configuration was followed by mixed array solutions (29,23%), while large planar arrays were less commonly used (15,38%). Mixed configurations tend to generate a disorganised image, whereas, in the case of single-panel linear arrays, the configuration creates uniform patterns on flat roofs. Linearly reproduced single-panel configurations generate integration by similarity in both PV and thermal systems on flat roofs (16,92%). In a few cases (9,23%), the panels in large planar arrays are deployed in a dispersed manner.

For solar systems grouped in multi-row arrays, the volumetric and spatial influence can be much greater, providing the possibility of spatially 'shaping' the interior. Of the various groupings, these are most likely to overhang the street or courtyard (23,08%). 'H' and 'I' floor plan typologies, typical in multi-family buildings on small plots, are suitable for ordered

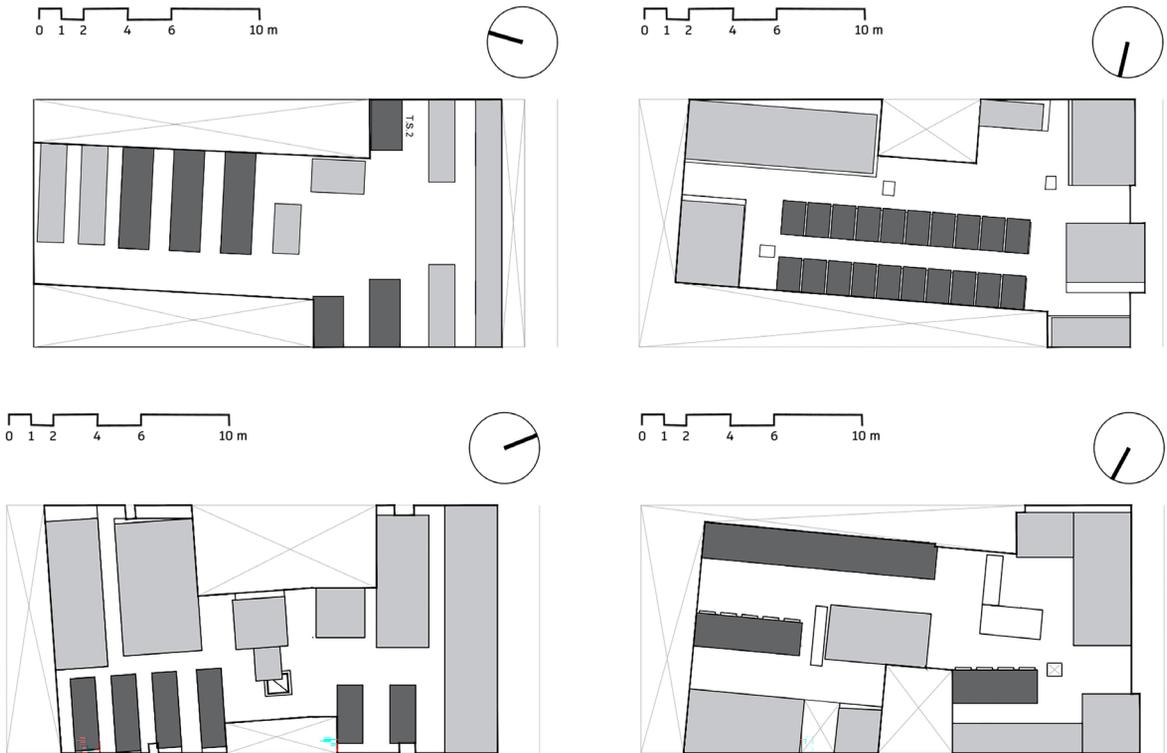


Figure 3: Classification according to the grouping on the roof a) single-panel linear arrays, b) large planar arrays, c) small planar arrays, d) mixed arrays
 Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

linear configuration formats (18,46%). In a third of the projects (35,38%), the PV arrays influence the walls of the spaces below, while in other cases, they have been superimposed without considering the possibility of integration with the underlying spaces. Some projects (18,46%) located many ventilation ducts in a scattered manner, necessitating mixed-type configurations (linear arrays with large planar arrays) of different sizes. In a few cases (12,31%), the ducts were dispersed due to an irregular volumetric layout. Table 2 presents these results.

3.2. Morphology determined by volumetric composition

The volumetric composition has been influenced by the interior organisation, as in the previous stage of the project. A smooth volumetric rotation of the structure was required as a formal exercise in most compositions with the added benefit of optimising the solar incidence to the north. The best understanding of junctions is achieved through modelling, both real and virtual, although the latter could limit the young students in formal manipulation. Slightly overhanging the solar surfaces lightens the volume, creating an impression of pitched roofs. As Figure 4 shows, there are three types of volumetric approaches.

In some cases (24,62%), the panels needed to be integrated into irregular shapes, which made the design of the arrays complicated and created residual spaces that were not integrated into the design. Considering that panels must be aligned perpendicular to the edges of the volumes for better coplanar integration, the alignment between panels and volumetry sometimes lacked clarity, specifically in the volumetric twists (18,46%). Apparently, there were limitations in the use of the three-dimensional software and the solutions created during plan and section studies. In many projects (60%), the volumetric twists were clearly integrated with the volumes despite the complexities of the plots. In some projects, the separation of the solar PV arrays was too small (26,15%), making maintenance and access to the roof difficult and even affecting solar incidence, reducing solar gain among the panels.

In a few cases (9,23%), concave and convex roofs were created by combining thermal and photovoltaic panels, which required a high level of understanding to link them to interior spaces to take advantage of these shape conditions. Some projects resorted to the 'H' and 'I' plan configuration (18,46%), a typology widely used in narrow plots. In a small portion (13,85%), overhanging panels alleviated the 'static cap' effect of volumes, creating more available roof area. Projects creating a sawtooth shape aligned with the façade on the rooftops

(38,46%) create an interesting, complimentary quality in the design as long as they are proportioned according to the length of the façade. However, they are often perceived as strange when the sawtooth shape evokes industrial architecture. Figure 5 shows the results of the student's projects.

3.3. Morphology determined by façades

The joints between photovoltaic and thermal systems on exterior façades provide an opportunity for conspicuous solar expression in the urban environment. Various walls and void options can be part of the composition by designing either aligned or segmented protruding volumes. Sawtooth façades provide rhythm, façades with interior slope overhangs provide hierarchy by raising the façade's height on the street, and façades with exterior slope overhangs culminate the projection of the volume (Figure 6).

Integration with the façade has been considered in many projects (53,85%), either with a sawtooth profile or as overhanging surfaces, both on the interior or exterior of the volume. In some projects (29,23%), the

panels are only slightly overhanging, and they are not used as a formal effect to improve the façade's design and extend it towards the street or courtyards. In a few cases, solar surfaces that slightly overhang the interior courtyards have been proposed (6,15%).

Most of the projects (75,38%) have few window surfaces, and these are of similar dimensions. The design of openings can be improved to highlight interior spaces, whether private (bedrooms) or public (living or dining rooms). Square-proportioned windows are more commonly used than horizontal ones (41,54%). There is a clear differentiation between openings on the entrance level (mainly used for shops) and those in the upper levels for dwellings (72,31%), creating different configurations.

The most obvious effect of integrating the photovoltaic panels into the façade is the sawtooth profile, and the contour generated by the façade can facilitate the window alignments (29,23%). Creating balconies, either by adding or subtracting volume from the façades according to the inclination of the solar panels (Figure 7), makes a striking contribution to solar integration (20%).

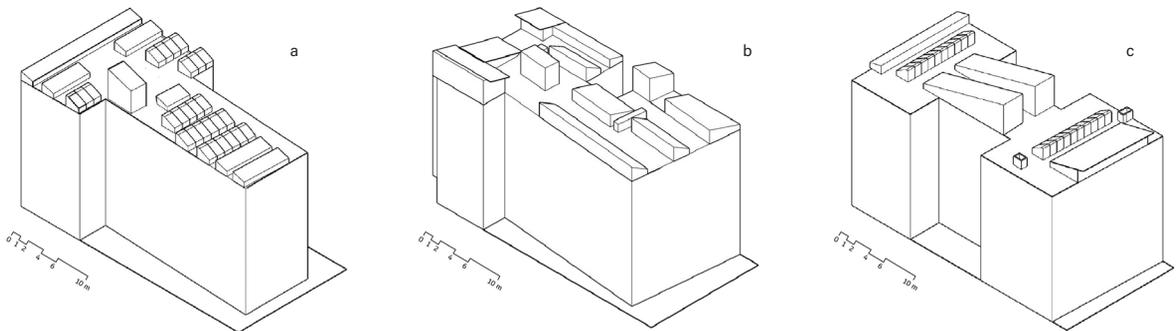


Figure 4: Classification according volumetric composition. a) Linear arrays, b) Mixed arrays, c) Larges arrays. Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

Morphology at roof plans											
Type of solution	Graphical visualization										Percentage
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	%
single-panel linear arrays	[Bar chart showing frequency distribution]										36,92
mixed arrays solutions	[Bar chart showing frequency distribution]										29,23
large planar arrays	[Bar chart showing frequency distribution]										15,38
similar PV and thermal in flat roofs	[Bar chart showing frequency distribution]										16,92
planar arrays in a dispersed way	[Bar chart showing frequency distribution]										9,23
street or courtyards overhangs	[Bar chart showing frequency distribution]										23,08
'H'/I' floor plan with linear arrays	[Bar chart showing frequency distribution]										18,46
spaces below aligned to pv arrays	[Bar chart showing frequency distribution]										35,38
without integration to interior	[Bar chart showing frequency distribution]										18,46
dispersed ducts in an irregular layout	[Bar chart showing frequency distribution]										12,31

Table 2: Solutions determined by roof plans. Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)



Figure 5: Volumetric compositions designed with large planar arrays. Urban context was also modified with sustainable urban criteria
Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

3.4. Morphology created in indoors spaces

As observed in Figure 8, although the interior spaces are consequences of the architectural program organisation, the rooms on top levels associated with sloping roofs allow diverse spatial configurations, as well as daylight and ventilation. The *teatina* shape or skylights offer enormous possibilities to integrate thermal panels in combination with south-facing openings and a north-facing roof with chamfered planes and a steep pitch.

Many projects had difficulties linking the interior space with the upper photovoltaic solution; however, in the successful cases (50,77%), a well-achieved spatiality can be appreciated, as seen in Figure 9. The sawtooth shape with large arrays facilitates the integration of interior spaces by achieving dimensions similar to those of the interior (36,92%). A few projects included gable roofs (4,62%), with adequate spatial integration influencing the façade design. Lighting opportunities have been considered in a few cases (4,62%) by means of skylights or clerestories to integrate solar energy, either for photovoltaic or thermal use. In some projects (10,77%), balconies on the top levels overlooking the street or courtyards offer great potential for overhanging panels. Some projects with balconies used panels sloped either upwards or downwards at the edge of the façade, overhanging the balconies on the top floor (23,08%).

4. Discussion and conclusions

The projects successfully integrate PV arrays in multi-family urban blocks, in many cases with remarkable coherence. During the exercises, the effort to understand the impact and repercussions of the interior organisation on the roofs was evident.

The design of roofs requires a precise distribution of planar arrays and obvious joints to consolidate geometric order and coherence. Large planar arrays favour an orderly perception, enable the coherence of forms, integrate with interior spaces, and can overhang courtyard or street façades to create more area. In addition, these allow for elaborate geometric and volumetric development in the façade and courtyards. Single-row configurations create distribution patterns with a noticeable rhythm and similarity, but their geometric or spatial integration is limited, although they can be placed on the façade's surface as overhangs. In general, technical installations (especially ventilation ducts) have to be dealt with; for this reason, it is advisable to confine them to where they do not spoil the solar integration, such as in the contours of blind walls, or ultimately avoid them in the initial conception.

In volumetric aspects, rectangular PV panels often must be placed in irregular planes, and design time is required to manage the imperfections. On the other hand, rotating the volumes creates complexities in surfaces. The proportion of courtyards can help volumetric twists to optimise solar incidence and provide architectural differentiation in favour of formal variety despite the orthogonality of the plots. Close solar arrays are not appropriate, as they saturate perception and do not comply with the distances required for maintenance and better exposure to solar radiation.

■ *Teatina*: is a term used only on the Peruvian coast and refers to roof openings for zenithal ventilation and daylight. It is a rectangular opening made in the roof of a room, covered with a chamfered construction that ventilates one side. It gives good air intake, circulation, and daylight (Wieser, 2014).



Figure 5: Volumetric compositions designed with large planar arrays. Urban context was also modified with sustainable urban criteria
Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)



Figure 6: Classification according to the influence on the façade. a) sawn façades b) façades with interior slope overhangs, c) exterior projected slope façades, c) façades with exterior slope overhangs. Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)



Figure 7: a, b, c) Different types of façades with photovoltaic elements in clear communication with the street; d) Roof and façade in rendering model
Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

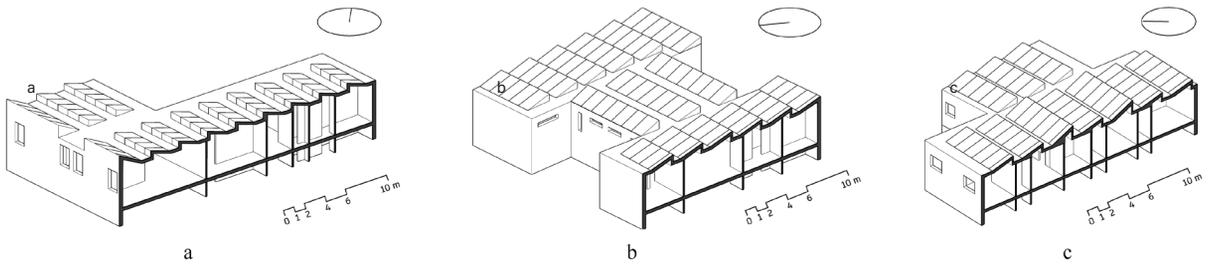


Figure 8: Integration with the interior depends on the joints of edges between walls and sloping ceilings. Types of linkage a) integrated b) semi-integrated c) non-integrated
Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

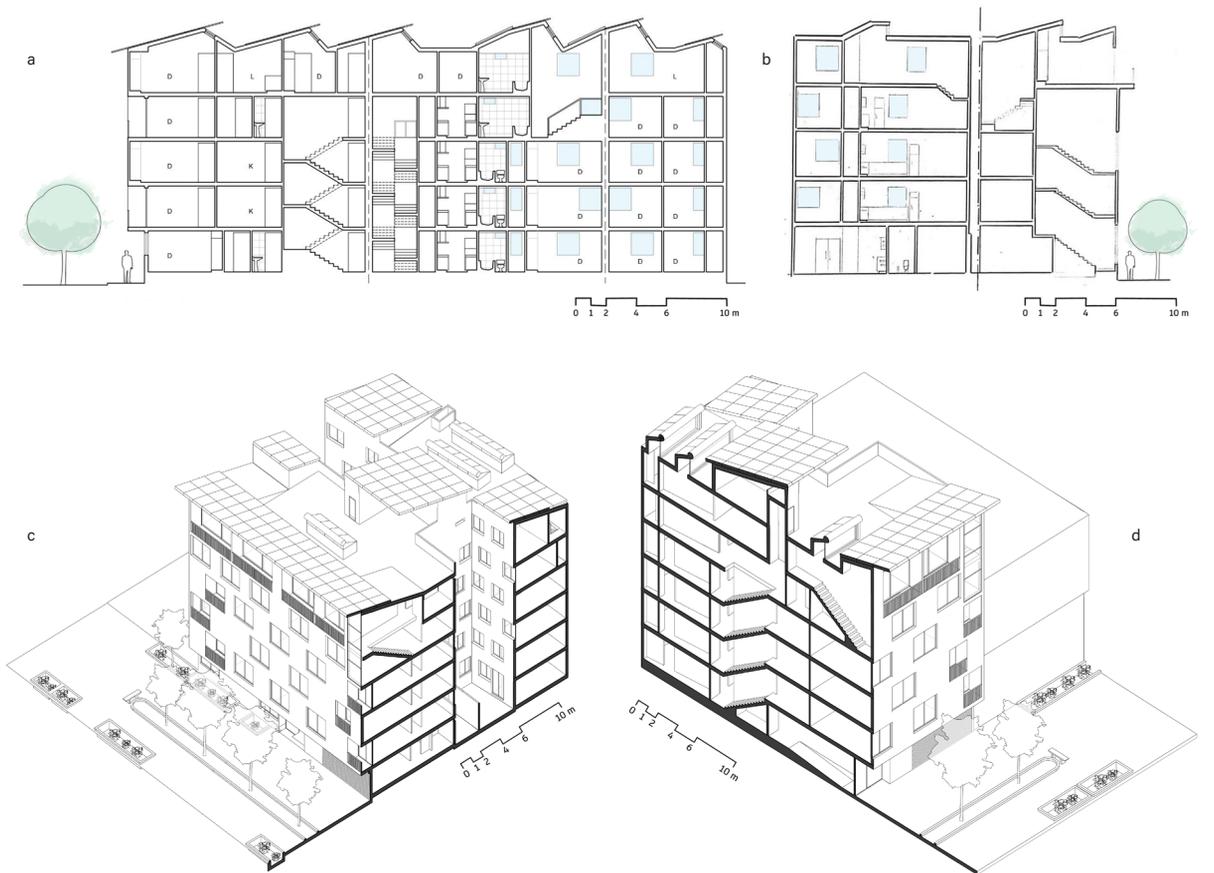


Figure 9: Diversity in interior spaces. a, b) Longitudinal and cross-sections; c, d) Axonometric cross-sections
Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)

Many projects resolve the integration in irregular geometries, while H- and I-shape volumes can be solved depending on the orientation when the elongated parts are parallel to the east-west axis. Overhanging panels provide the visual appearance of lightness and inclined planes that slip past volumes or façades, as well as an additional area for solar gain. A sawtooth profile close to the façade can form overhangs or compositional lines for openings, although their treatment and proportion must not evoke the conventional image of industrial architecture. These arrays can form gable roof skylines; these cannot be very steep. Sawtooth façades convey volumetric solar integration in an evident manner, while geometries with concave and convex surfaces, thanks to mixing photovoltaic and thermal panels, are a still little explored opportunity to diversify aesthetic options in the configuration of roofs and even interior spaces.

At the educational level, designing the front and lateral façades requires more effort because the fifth façade has different functionality, and combining their relations is complex. When groupings of panels are placed behind the façade line, they are disconnected from a possible communication of the solar idea. At least one-third of the projects have only a minor influence on the façade, although misaligning windows allowed for some diversity. More than half achieve a direct effect on the façade by emphasising the solar idea (Figure 10), although in a lesser manner on courtyard façades. The exposed sawtooth facades express the solar idea to the surrounding context by creating finials as well as other technical co-benefits (a higher incidence of overhangs, shading on balconies, and cooling of the panels). NE-SE and NW-SW orientations are very adequate for sawtooth façades. Overhanging panels have been rarely used, but their contribution to the form by means of light finishes and sliding effects on balcony roofs lightens the volumes and communicates the solar idea.

The integration of interior spaces is the ultimate challenge, adding spatial complexity in flat environments by means of pitched roofs. While some integration has been achieved, time is needed for further exploration. Few projects use daylight by integrating clerestories or skylight windows into the upper flats, but in some notable cases, they have created internal spaces of varying heights. The opportunity for connected spaces such as mezzanines or attics could overcome strict regulations. Large planar arrays made integrating the interior with single or double-pitched roofs possible. Up to three balcony configurations have also been achieved, but they are strongly linked to the orientation.

Architectural integration of photovoltaic systems (AIPV) on roofs can involve panels either attached to (BAPV) or embedded in the envelope (BIPV). Although the general aesthetic trend favours BIPV despite the limitations encountered, BAPV is still an alternative for developing countries depending on their volumetric inclusion and integration strategies. The students' projects can be considered to have achieved the third level of architectural integration as they add value to the architectural image.

The typological classification demonstrates the diversity achieved in the projects, with an emphasis on roofs, which are usually simple flat surfaces in conventional multi-family architecture, particularly in environments like the Peruvian coast. In terms of photovoltaic integration, the top levels offer greater design challenges, demanding greater rigour when designing the fifth façade and improving spatial aspects close to the upper level. Students have approached the formal exploration of PV integration from intuition, demonstrating that it is possible to introduce it as a theme for an intermediate educational level, with flexibility and reducing extreme technical aspects usually addressed in energy issues.

Figure 10: Pedestrian views communicates better the solar idea at corners. Prepared by the authors on the basis of FAU-URP, Taller 9, 4th semester student's projects (2019-2023)



5. Recommendations

Designing multi-family houses with photovoltaic systems is a challenge, but it is currently possible to do so where policies and regulations are evolving in favour of sustainability. However, at the level of AIPV in multi-family buildings, it has been found that the more the geometries are resolved, the more interior organisation challenges are faced. Hence, a pedagogical orientation towards anticipating the impacts of the initial decisions is important, as well as the control and management of technical installations during the design. The orientation and inclination of the photovoltaic surfaces in buildings' top levels offer a field of continuous exploration, including spaces such as balconies, which generate remarkable communication with the exterior.

Characteristics such as the texture and colour of PV units can be analysed in further aesthetic research, considering a different approach when dealing with the roofs. Further explorations about connections to interior spaces and technical discussions for every specific project remain to be done.

6. Acknowledgements

To the students at 4th semester of Taller 9 section (2010-2023), FAU-URP.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Richard Valdivia-Sisniegas , Diego Mancilla-Bravo, Vivian Chichipe-Mondragón, Paola Chicche-Mamani and Aylin Vílchez-Domínguez, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Bibliographic references

- Aguirre, G. M., Maidana, A. E., Bellot, R. J., & Puig, S. E. (2018). *Los enfoques de la envolvente fotovoltaica en el proyecto de arquitectura*. [Paper presentation] X Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura CRETA. La Plata, Argentina. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71357/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aksamija, A., & Mallasi, Z. (2010). Building performance predictions: How Simulations Can Improve Design Decisions. *Perkins+Will Research Journal*, 2, 7-32.
- Arellano Ramos, B. (2022). *El urban sprawl. Un modelo de urbanización insostenible*. [Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Cataluña]. UPCommons. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/396560>
- Architekturbüro Reinberg ZT GmbH. (2024, May 22). *Vienna, Leidesdorfgasse: Residential units*. Architekturbüro Reinberg. <https://reinberg.net/en/projekt/vienna-leidesdorfgasse-residential-units/>
- Arthus-Bertrand, Y. (1999). *Earth from above*. Yann Arthus-Bertrand's Photos. <http://www.yannarthusbertrand2.org/collection/earth-from-above/>
- Awuku, S. A., Bennadji, A., Muhammad-Sukki, F., & Sellami, N. (2021). Myth or gold? The power of aesthetics in the adoption of building integrated photovoltaics (BIPVs). *Energy Nexus*, 4, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2021.100021>
- Basnet, A. (2012). *Architectural Integration of Photovoltaic and Solar Thermal Collector Systems into buildings*. [Master's thesis. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for arkitektur og billedkunst, Institutt for byggekunst, historie og teknologi]. NTNU Open <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/231103>
- Bermejo, R. (2013, June 17). Ciudades poscarbono y transición energética. *Revista de Economía Crítica*, 2(16), 215-243. <https://revistaeconomiacritica.org/index.php/rec/article/view/332>
- Bioregional. (2024, May 22). *BedZED - the UK's first major sustainable community*. <https://www.bioregional.com/projects-and-services/case-studies/bedzed-the-uks-first-large-scale-eco-village>
- Bube, T. (2010, September). *The Vauban Quarter in Freiburg, Germany*. [Paper presentation]. In Foro Internacional de Vivienda Sustentable 2010. Mexico city, México. http://cijnwdb.plusenergiehaus.de/files/pdf/Foro_Internacional_de_Vivienda_Sustentable_2010.pdf
- Chen, X. M., Li, Y., Zhao, Z. G., Ma, T., & Wang, R. Z. (2018). General method to obtain recommended tilt and azimuth angles for photovoltaic systems worldwide. *Solar Energy*, 172, 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.06.045>
- City of Melbourne. (2012). *Delivering sustainable solutions for apartments: final report for the higher density residential efficiency solutions (Hi-RES) project*. State Government Victoria. <https://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/delivering-sustainable-solutions.pdf>
- Corti, P., Bonomo, P., Frontini, F., Macé, P., & Elina, B. (2020). *Building Integrated Photovoltaics: A practical handbook for solar buildings' stakeholders*. [Status Report 2020] SUPSI, University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland.
- Dimond, K., & Webb, A. (2017). Sustainable roof selection: Environmental and contextual factors to be considered in choosing a vegetated roof or rooftop solar photovoltaic system. *Sustainable Cities and Society*, 35, 241-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.08.015>
- Flores-Chafla, P., Pesantez-Peñafiel, D., Zalamea-León, E. F., & Barragán-Escandón, E. A. (2020). Capacidad e integración fotovoltaica en edificios mixtos de mediana altura en la región ecuatorial andina. *ACE Architecture, City and Environment*, 15(45), 1-25. <http://dx.doi.org/10.5821/ace.15.45.9307>
- France Villes & Territories Durables. (2023). *ABC – Autonomous Building for Citizens*. <https://sustainablecitybyfrance.org/realisations/abc-autonomous-building-for-citizens-2/>

- Ghosh, A. (2020). Potential of building integrated and attached/applied photovoltaic (BIPV/BAPV) for adaptive less energy-hungry building's skin: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123343. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123343>
- Grupo Sumac Inti. (2020, may 28). *La importancia de la inclinación de una terma solar* [video]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=647213146009733>
- Gurrutxaga Abad, A., & Galaraga Ezponda, A. (2019). Recursos y dilemas de la innovación social: un concepto problemático. *RES. Revista Española de Sociología*, 28(1), 135-150. <http://dx.doi.org/10.22325/res.2019.32>
- Haghighi, Z., Angali Dehnavi, M., Konstantinou, T., van den Dobbelen, A., & Klein, T. (2021). Architectural Photovoltaic Applications: Lessons Learnt and Perceptions from Architects. *Buildings*, 11(2), 62 <https://doi.org/10.3390/buildings11020062>
- Hernandez Aja, A. (2007, February). *Arquitectos inmobiliarios, elitistas, o sostenibles*. [Paper presentation] 2º Jornadas de Sostenibilidad, Arquitectura del siglo XXI: más allá de Kioto. Madrid, Spain.
- Hillyer, R. L., & Wokutch, A. S. (2023). *The Basics of Community Solar Projects and Their Application to Multifamily Projects*. Frost Brouwn Todd Attorneys. <https://frostbrowntodd.com/the-basics-of-community-solar-projects-and-their-application-to-multifamily-projects/>
- Kaan, H., & Reijenga, T. (2004). Photovoltaics in an architectural context. *Progress in Photovoltaics*, 12(6), 395-408. <https://doi.org/10.1002/pip.554>
- Kuhn, T. E., Erban, C., Heinrich, M., Eisenlohr, J., Ensslen, F., & Neuhaus, D. H. (2021). Review of technological design options for building integrated photovoltaics (BIPV). *Energy and Buildings*, 231, 110381. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110381>
- Li, H. X., Zhang, Y., Edwards, D., & Hosseini, M. R. (2020). Improving the energy production of roof-top solar PV systems through roof design. *Building Simulation*, 13(2), 475-487. <https://doi.org/10.1007/s12273-019-0585-6>
- Marchwiński, J. (2023, April). Architectural analysis of photovoltaic (PV) module applications on non-flat roofs. *Acta Scientiarum Polonorum. Architectura*, 22, 1-10 <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0003-3897-3580>
- Megasol. (2021). *Leading Architecture Integrated Photovoltaics*. Megasol Energy Ltd. https://megasol.ch/wp-content/uploads/2022/03/Megasol_Integrated-Photovoltaics_BIPV-2203_Web.pdf
- Miranda Sara, L., Valdivia-Sisniegas, R. H., & Verdiére, M. (2022). Gobernanza energética y de la vivienda popular en Lima Metropolitana. In A. Castro, & M. I. Merino Gómez (Ed.), *Desafíos y perspectivas de la situación ambiental en el Perú* (pp. 441-463). Instituto de la Naturaleza, Tierra y Energía INTE-PUCP. <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3.022>
- Munari Probst, M. C., & Roecker, C. (2019). Criteria and policies to master the visual impact of solar systems in urban environments: The LESO-QSV method. *Solar Energy*, 184, 672-687. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.03.031>
- National Renewable Energy Laboratory. (2023, January 17). *Community Solar*. U.S. Department of Energy. www.nrel.gov: <https://www.nrel.gov/state-local-tribal/community-solar.html>
- Reichelstein, S., & Yorston, M. (2013). The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy*, 55, 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.11.003>
- Rios Villacorta, A. (2016, June). *Estudio: Futuro de la Energía en Perú. Estrategias energéticas sostenibles*. International Rivers, Forum Solidaridad Perú.
- Roberts, M. B., Bruce, A., & MacGill, I. (2019). Opportunities and barriers for photovoltaics on multi-unit residential buildings: Reviewing the Australian experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 95-110. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.013>
- Rolfdisch SolarArchitektur. (2024, May 22). *Projekte*. Rolf Disch Architekturbüro. <https://www.rolfdisch.de/projekte/>
- Sánchez-Pantoja, N., Vidal, R., & Pastor, M. C. (2018a). Aesthetic perception of photovoltaic integration within new proposals for ecological architecture. *Sustainable Cities and Society*, 39, 203-214. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.02.027>
- Sánchez-Pantoja, N., Vidal, R., & Pastor, M. C. (2018b). Aesthetic impact of solar energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 227-238. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.09.021>
- Schroepfer, T., & Limin, H. (2023). Emerging forms of sustainable urbanism: Case studies of Vauban Freiburg and Solarcity Linz. *Journal of Green Building*, 3(2), 65-76. <https://doi.org/10.3992/jgb.3.2.65>
- Shukla, A. K., Sudhakar, K., & Baredar, P. (2016). A comprehensive review on design of building integrated photovoltaic system. *Energy and Buildings*, 128, 99-110. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.077>
- Schweizer Bau Dokumentation. (2023) "Maison Climat" Seelandweg <http://www.baudokumentation.ch/projekt/maison-climat-seelandweg/871376>
- Serrano-Guerrero, X., Cantos, E., Feijoo, J.-J., Barragán-Escandón, A., & Clairand, J.-M. (2021). Optimal Tilt and Orientation Angles in Fixed Flat Surfaces to Maximize the Capture of Solar Insolation: A Case Study in Ecuador. *Appl. Sci*, 11(10), 4546. <https://doi.org/10.3390/app11104546>
- Shúco. (2023). Active townhouse, Fráncfort - An innovative façade generates solar energy. <https://www.schueco.com/es/empresa/sostenibilidad/referencias/aktiv-stadthaus>
- Sunlightandpower. (2023). Avalon Bay Dogpatch apartments. <https://www.sunlightandpower.com/project/avalon-bay-dogpatch-apartments>
- Twinn, C. (2003). BedZED. *Arup Journal*, 38(1), 10-16. https://www.researchgate.net/profile/Chris-Twinn/publication/281980973_BedZED/links/56d95fc508aee73df6cf5096/BedZED.pdf
- Valdivia-Sisniegas, R. H. (2021). Aplanando la curva del consumo eléctrico con fotovoltaicos y hábitos ahorradores en un departamento en Lima (2017-2020). *Arquiteck*, 20, 42-55. <https://doi.org/10.47796/ra.2021i20.551>
- Valdivia-Sisniegas, R. H., Mancilla-Bravo, D. C., Chichipe-Mondragón, V. M., Chichipe-Mamani, P. B., & Vilchez-Domínguez, A. M. (2023). Potential of solar incidence in multi-family students' projects in Lima (Peru). *WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 261, 101-113. <https://doi.org/10.2495/ESUS230091>
- Vargas-Villafuerte, J., & Cuevas-Calderón, E. (2022). Neoliberalización de la gestión urbana en Lima Metropolitana, Perú. *Revista Invi*, 37(105), 72-97. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.65453>
- Wehle-Strzelecka, S. (2014). Close-to nature housing – Austrian examples. *Technical transaction Architecture*, 3-A(3), 147-160.
- Wieser, M. (2014). The 'Teatinas' of Lima: Energy analysis and possibilities of contemporary use. In R. Rawal, S. Manu, & N. Khadpekar (Eds.), *30th International PLEA Conference: Sustainable Habitat for Developing Societies: Choosing the Way Forward - Proceedings* (pp. 263-270). CEPT University Press.
- Young, J. (2015). *Towards zero energy buildings: lessons learned from the BedZED development*. [Doctoral dissertation]. University College London]. UCL discovery. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1472436/>
- Zalamea-León, E., & Quesada, F. (2017). Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. *Revista de Arquitectura*, 19(1), 56-69. <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2017191.1018>



Eclecticismo, apertura y reflexión. El diseño interior a través de las revistas de arquitectura españolas 1925-1936 Eclecticism, openness and reflection. Interior design through Spanish architecture magazines 1925-1936

MARÍA VILLANUEVA FERNÁNDEZ

Universidad de Navarra, España
mvillanuevf@unav.es

HÉCTOR GARCÍA-DIEGO VILLARÍAS

Universidad de Navarra, España
hgarcia-die@unav.es

RESUMEN Con la llegada de la modernidad, el arquitecto adquiere un papel protagonista en la escena del interior y del mueble. Las nuevas propuestas procedentes de Europa diseñadas por arquitectos internacionales comienzan a introducirse en España a través de las publicaciones periódicas de arquitectura. Las revistas nacionales se hacen eco de estos contenidos y se convierten en el vehículo propicio para la difusión de las nuevas formas. Esta investigación, realizada a partir del estudio de los artículos publicados por once revistas de arquitectura españolas entre 1925 y 1936, persigue, por un lado, proporcionar una perspectiva global sobre la evolución del interés en el diseño interior en España entre 1925 y 1936 y, por otro lado, reflexionar acerca del papel del arquitecto en el desarrollo y difusión del interior y el equipamiento modernos.

ABSTRACT With the arrival of modernity, the architect assumed a leading role in the interior design and furniture scene. New proposals from Europe designed by international architects, began to be introduced in Spain through architectural periodicals. The national magazines echoed these contents and became the vehicles for the dissemination of the new forms. This research, based on a study of articles published in eleven Spanish architectural journals between 1925 and 1936, aims, on the one hand, to provide a global perspective on the evolution of interest in interior design in Spain in that period, on the other hand, to reflect on the role of the architect in the development and dissemination of modern interiors and furniture.

Received: 25/06/2023
Revised: 27/10/2023
Accepted: 10/11/2023
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE diseño interior, mobiliario, revistas, arquitectura, España

KEYWORDS interior design, furniture, magazines, architecture, Spain



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Villanueva Fernández, M. y García-Diego Villarías, H. (2024). Eclecticismo, apertura y reflexión. El diseño interior a través de las revistas de arquitectura españolas 1925-1936. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 149-164. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a10>

1. Introducción

Tras la I Guerra Mundial los arquitectos adquirieron un mayor protagonismo en el campo del diseño interior. Aunque en las décadas previas, durante el desarrollo del Art Nouveau, había sido un personaje cardinal debido a la concepción integral del propio estilo, en los años 20 el arquitecto, en colaboración con otros profesionales, se erigió en el creador de un nuevo espacio, denominado moderno¹, y un original tipo de mueble adecuado a esta arquitectura. Ante la necesidad de equipar sus originales propuestas arquitectónicas y frente a la circunstancia de no encontrar en el mercado mobiliario acorde, se convirtió en el impulsor de un equipamiento estandarizado y producido con nuevos materiales como el acero que permitía crear formas hasta antes nunca vistas.

Aquellos interiores desarrollados en Centroeuropa comenzaron a difundirse por todo el continente, llegando a España a través de las revistas de arquitectura como las alemanas *Modern Bauformen* (1901-1944), *Das Neue Frankfurt* (1926-1933) y *Innen Dekoration* (1890-1944), la holandesa *Wendingen* (1918-1931) o la francesa *L'Architecture Vivante* (1923-1933). Estos medios de comunicación junto con los libros se convirtieron por su accesibilidad y economía en la vía más eficaz de acercar las novedades propuestas en otros países en las décadas de 1920 y 1930. Los arquitectos españoles, tal y como muestran los testimonios de algunos protagonistas de la época, como Fernando García Mercadal (1981), Luis M. Feduchi (1966), Joaquín Labayen o José Manuel Aizpúrua (Medina, 2005), fueron ávidos consumidores de revistas, tanto extranjeras como nacionales, convirtiéndolas en la fuente principal de inspiración de la arquitectura española de las primeras décadas del siglo XX (López Otero, 1951).

Gracias a los avances tecnológicos a consecuencia de la I Guerra Mundial, se produjo un aumento de material gráfico en las publicaciones del momento². La documentación fotográfica y planimétrica, más abundante que el contenido escrito, permitía transmitir las novedades independientemente del idioma (Colomina, 1994). Sucedió entonces un cambio significativo en la manera de comunicar y consumir el diseño en su sentido más amplio, permitiendo a través de imágenes la copia o la simulación de espacios y piezas de mobiliario publicados. El nuevo sistema de divulgación adoptado por las revistas extranjeras fue rápidamente integrado en las publicaciones periódicas españolas, junto con sus contenidos que experimentaron un significativo aumento de páginas dedicadas a obras de diseño interior y mobiliario a lo largo de los años, tanto internacionales como nacionales. En la década de los 30, este tema se volvió recurrente en la mayor parte de las revistas analizadas.

Los contenidos de las revistas extranjeras, por tanto, no solo fueron una fuente de inspiración o consulta de arquitectos profesionales, sino que se convirtieron en un recurso del que obtenían la información las publicaciones españolas. Cada una filtraba la información según su criterio, seleccionando los contenidos más adecuados a su línea editorial y definiendo así su inclinación y posicionamiento en el panorama del interior. El análisis de una única revista del periodo puede ofrecer una visión parcial de lo que estaba sucediendo en el momento; sin embargo, la diversidad de posturas estudiadas en el conjunto de todas las publicaciones periódicas nacionales proporciona una imagen global de la realidad del diseño interior que se conocía en España.

2. Método. A través de las revistas de arquitectura españolas

Para realizar esta investigación se han consultado las publicaciones periódicas de arquitectura españolas que vieron la luz entre 1925 y 1936. Para la elaboración del listado de revistas, se ha considerado como fuente principal de información el texto de Eva Hurtado Torán (2001), *Las publicaciones periódicas de la arquitectura, España 1897-1937*. Además, se ha consultado bibliografía sobre medios impresos de carácter general, como el libro *Las revistas de arquitectura (1900-1975: crónicas, manifiestos, propaganda)* (2012) o el artículo *Evolución de las revistas de arquitectura y construcción en España de Juan Monjo Carrió* (2019); y específico, como el artículo sobre *Nuevas Formas* de Javier Martínez (2005) o el libro sobre la revista *Arquitectura* de Carlos de Sanantonio (1996), entre otros.

La delimitación cronológica de 1925 y 1936 se ha concretado como resultado de la investigación realizada. Al examinar detenidamente los contenidos de diversas revistas del periodo de entreguerras, se observa un notable aumento de interés en el ámbito del diseño interior a partir del año 1925, coincidiendo con la celebración de la Exposición de Artes

¹ La llegada de la modernidad en España marcó un punto de inflexión significativo en los ámbitos del mobiliario y el diseño de interiores, introduciendo nuevas tendencias y enfoques que rompieron con las tradiciones anteriores y alinearon al país con las vanguardias internacionales. El interior moderno en España se vio influenciado por la búsqueda de espacios abiertos, luminosos y funcionales. Los interiores comenzaron a priorizar la conexión entre los diferentes ambientes, eliminando barreras innecesarias y promoviendo la fluidez espacial. Se emplearon paletas de colores más neutras y materiales como la madera, el metal y el vidrio para crear ambientes cálidos y contemporáneos. Además, el diseño de interiores se centró en la comodidad y la ergonomía, con un enfoque en la maximización del espacio y la incorporación de soluciones prácticas para el almacenamiento y la organización. En el diseño de mobiliario, la modernidad supuso una revolución que buscaba la funcionalidad y la economía de medios, alejándose del ornamento excesivo y los estilos históricos. Se apostó por líneas limpias y la creación de piezas versátiles y adaptables a diferentes espacios y necesidades. Se comenzó a experimentar con nuevos materiales como el acero tubular. Este cambio permitió la creación de muebles más ligeros, fáciles de mover y de mantener, respondiendo a los estilos de vida más dinámicos y modernos de la época.

² Aunque el artículo se circunscribe al ámbito español, este fenómeno ha tenido lugar de manera no muy diferente en el contexto latinoamericano. Algunas investigaciones que pueden servir de referencia son las Horacio E. Torrent sobre Latinoamérica [Torrent, H. E. (2014) *Latinoamérica, las arquitecturas, las exposiciones, las revistas y las ideas: Moma 1955. Las exposiciones de arquitectura y la arquitectura de las exposiciones. La arquitectura española y las exposiciones internacionales (1929-1975): actas preliminares*. Pamplona 8-9 mayo 2014, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra, 81-92] y sobre Chile [Torrent, H. E. (2012) *La revista ARQUITECTURA y la transformación del campo disciplinar: vanguardia, cuestión social, planificación urbana y arquitectura moderna. Las revistas de arquitectura (1900-1975): crónicas, manifiestos, propaganda. Actas preliminares*. Pamplona, 3-4 mayo 2012, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra, 319-326]; las de Silvia Segarra Lagunes sobre México [Segarra Lagunes, S. (2021) *Mobiliario en el México del Movimiento Moderno: razones y procedencias. Res Mobilis* 10(13-3), 170-189]; Segarra Lagunes, S. (2024) *Mobiliario y diseño interior en el México moderno en tiempo real: las publicaciones especializadas en la primera mitad del siglo XX. Comunicar la arquitectura: del origen de la modernidad a la era digital* Calatrava Escobar, Granada: Editorial Universidad de Granada, Tomo II, 1441-1452]; o las de Patricia Méndez sobre Argentina [Méndez, Patricia (2014) *Metáforas de modernidad en la fotografía de las revistas de arquitectura Argentina, 1929-1955. Arquitecturas del Sur* 32(45) 20-33].

La Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales Modernas de París en 1925 tuvo un impacto profundo en el diseño de interiores, no solo a nivel internacional, sino también en España, como así lo muestran tanto las distintas referencias en las revistas como los testimonios de arquitectos de la época. Además de ser un momento clave del estilo Art Decó, en esta exhibición se dieron cita propuestas vanguardistas como el pabellón de *L'Esprit Nouveau* de Le Corbusier o el club obrero de Alexander Rodchenko.

El estudio que aquí se presenta se centra en el análisis de los contenidos publicados por las revistas citadas sobre el interior y el mueble. No se proporcionan datos sobre la revista relativos a su historia, creación, director o equipo editorial. Para ampliar la información acerca de este tema se recomienda la consulta de la tesis doctoral de Eva Hurtado Torán (2001). Tampoco se ha considerado el estudio de la publicidad publicada en las revistas, pues es un tema con suficiente interés como para protagonizar una investigación independiente.

Decorativas de París³. Por otro lado, la elección del año de cierre se basa en el inicio de la Guerra Civil española, que provocó la interrupción de la actividad editorial de las publicaciones.

La selección de las fuentes principales de investigación se delimita teniendo en cuenta dos aspectos concretos que pueden afectar a la difusión y, por tanto, impacto de sus contenidos, que son lengua de redacción y duración de edición. Se han seleccionado revistas escritas en español, ya que se considera que estas alcanzan a un mayor número de profesionales, y publicaciones con una actividad mínima de tres años, presuponiendo que tienen una repercusión mayor que aquellas con una vida menos prolongada. Como consecuencia, se han excluido algunas publicaciones de importancia de la época, aunque no para el tema de estudio, como *D'ici i D'allà* (1918-36, Barcelona), *La Ciutat y la Casa* (1925-28, Barcelona), *Arquitectura i Urbanisme* (1931-37, Barcelona), *Re-Co: referencias de la construcción / Centro de Exposición e Información Permanente de la Construcción*, (1935-1936, Madrid); *APAA: Revista de la Asociación profesional de Alumnos de Arquitectura* (1932-1934, Madrid); *ANTA: Periódico decenal de arquitectura* (1932 Madrid); *Las Cuatro Estaciones* (1935 Madrid).

Por tanto, tras establecer este conjunto de criterios para proporcionar una mayor fiabilidad de los resultados, se ha realizado una selección de once revistas que cumplen con los requisitos expuestos (escritas en español y de duración mínima de tres años) y que, en mayor o menor medida, abordaron cuestiones relativas al interior: *La Construcción Moderna* (1896, 1903-36), *La Ciudad lineal* (1896-1932), *Arquitectura* (1918-1936, 1959-...), *Arquitectura Española* (1925-1937), *Archivo Español de Arte y Arquitectura* (1923-1928), *Cortijos y Rascacielos: casa de campo, arquitectura y decoración* (1930-1936, 1952), *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*

(1931-1937), *Obras. Revista de la Construcción* (1931-1936, 1942-...), *Viviendas. Revista del Hogar* (1932-1936), *Ingar* (1932-1935) y *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración* (1934-1937) (Figura 1).

Tras el estudio y clasificación de los contenidos⁴, se ha realizado el análisis de los datos obtenidos que ha permitido arrojar luz sobre diferentes cuestiones: en primer lugar, las referidas al enfoque de cada revista (evolución, número y contenidos) con respecto al interior; y en segundo lugar, las relativas a proporcionar una visión más amplia y transversal, por un lado, sobre el panorama y la evolución del diseño espacial en la España de 1925 a 1936 y, por otro, sobre el papel del arquitecto en el desarrollo y difusión del interior y del equipamiento modernos.

3. Resultados. Enfoques, intereses y contenidos

Entre las once revistas seleccionadas, algunas como *Ingar*, *La Ciudad Lineal*, *Arquitectura Española* y *Archivo Español de Arte y Arquitectura* se centraron en aspectos técnicos o del ámbito del patrimonio. Los escasos artículos que publicaron sobre cuestiones del interior y del mobiliario no reflejaban la introducción de las nuevas formas en España, sino una perspectiva conservadora del campo. Por otro lado, *La Construcción Moderna* ofreció una visión alejada de las tendencias internacionales y a través de las instalaciones expositivas de la época. El resto de las revistas analizadas, en cambio, acercaron al público un nuevo modo de mirar y percibir el espacio interior, posicionándose frente a este campo de diversas maneras. Cada una de ellas ofrecía una realidad del panorama imperante, situación que propiciaba en algunos momentos miradas cruzadas sin encuentro o, en otros, visiones convergentes en puntos concretos.

Figura 1: Revistas de arquitectura españolas analizadas en esta investigación



Cada una de las revistas, bien fuese a través de fotografías o mediante pequeños escritos, anunciaba su inclinación editorial en la que estaba implícita la relevancia otorgada al mobiliario y su tratamiento en relación con la arquitectura. Un ejemplo fueron las ilustrativas palabras de *Nuevas Formas* en su artículo Muebles Modernos y tendencias retrospectivas, en las que exponían abiertamente su postura frente al interior: "No nos asociamos a ninguna tendencia por el mero hecho de ostentar el título, por eso presentamos aquí, en contraste con estos interiores inspirados en el romanticismo español, otros que manifiesten con dignidad y gusto las características de la decoración moderna" (1934, p. 266). De igual modo, *Cortijos y Rascacielos* publicó en 1930 un texto que manifestaba su propósito: "hacer una Revista moderna de Arquitectura que interese al público en general y en particular al técnico. El asunto es extensísimo. El tesoro de nuestra arquitectura popular; (...) el atractivo de la decoración interior; las nuevas formas de la Arquitectura y tantos otros problemas nos suministrarán una cantera bastante importante para dar vida a la Revista" (1930, p. 1). Asimismo, la revista *Viviendas* presentaba con una breve declaración de intenciones que su programa consistía en "señalar los más importantes progresos que se realizan en el mundo para hacer el hogar más cómodo, más moderno y más bello. Para conseguirlo VIVIENDAS presentará (...) gráficamente las obras de los más importantes arquitectos, artistas y fabricantes mundiales" (Hurtado Torán, 2001, p. 449).

A partir de la Exposición de Artes Decorativas de París de 1925 y hasta el estallido de la Guerra Civil, momento en el que se produce la desaparición de

buena parte de estas revistas, las publicaciones periódicas adoptaron una actitud de interés creciente hacia los temas del interior y su equipamiento, inusual en épocas anteriores. Casi todas prestaban parte de sus páginas a estudiar los espacios creados por arquitectos y sus distribuciones espaciales. Algunas de ellas, como la revista *Arquitectura, A.C.* o *Nuevas Formas*, presentaban este tipo de proyectos al público como cualquier otro proyecto de arquitectura. En otras, como *Cortijos y Rascacielos*, *Viviendas* u *Obras*, la publicación, sin embargo, destinaba una sección dedicada exclusivamente al mobiliario y al interior, como se verá más adelante.

Considerando los resultados de este estudio, a continuación, se examinan detalladamente las revistas que, gracias a su enfoque contemporáneo y su destacada dedicación al ámbito interior, han desempeñado un papel significativo en la difusión de la disciplina, tanto entre arquitectos como, en algunos casos, entre colectivos no especializados.

*Arquitectura*⁵ (Figura 2), la revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM), publicó medio centenar de artículos sobre el interior y su equipamiento, de los cuales once trataron sobre la obra extranjera y nueve sobre muestras internacionales y nacionales. Tras el estudio del contenido, se detecta un aumento notable del interés por el tema a partir de 1925, año de la Exposición de Artes Decorativas de París, ya que, previamente, tan solo se habían publicado 5 artículos, entre los que se encontraban textos como "El arte en el hogar" (Tudela de la Orden, 1920) o "El mobiliario de nuestras viviendas" (Torres Balbás, 1922) que reflexionaban

La revista *Arquitectura* surgió en mayo de 1918 a través de la Sociedad Central de Arquitectos, una entidad que representaba a profesionales interesados en la formación de Colegios de Arquitectos en España, los cuales se establecieron casi quince años después. Cuando el COAM comenzó sus operaciones en junio de 1931, la Sociedad Central de Arquitectos, responsable de la creación de la revista, propuso al nuevo colegio encargarse de su edición. La propuesta fue aceptada en enero de 1932. Esta colaboración continuó hasta mayo de 1936, momento en el cual la publicación cesó de manera abrupta y sin previo aviso, coincidiendo con el inicio de la guerra civil. <https://www.coam.org/es/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100-anos/arquitectura-etapa-1918-1931>, <https://www.coam.org/es/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100-anos/etapa-1932-1936>

Figura 2. Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista *Arquitectura*



Arquitectura (1918-...)



Figura 3: Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista *Nuevas Formas*

sobre la situación en la que se encontraba el mueble y el interior, es decir, ya afloraba la preocupación sobre el diseño del espacio. A partir de 1925, la revista abordó las obras de mobiliario desde los proyectos de arquitectura, presentando trabajos integrales de arquitectos que diseñaban también el equipamiento. Las obras extranjeras procedían de países europeos, en especial, Alemania y Francia. La revista se hizo eco del trabajo de arquitectos internacionales como Paul Linder (Lacasa, 1924), Marcel Breuer (1933) o André Lurçat (García Mercadal, 1927) y nacionales como José Manuel Aizpurua y Joaquín Labayen (1928, 1929 y 1930), Carlos Arniches y Martín Domínguez (1927 y 1933) o Luis Feduchi (1935), entre otros.

Aunque es posible encontrar algunos ejemplos aislados acerca del mobiliario como objeto independiente, como el artículo *El arte del mueble en Francia*, sobre las piezas de Pierre Chareau (García Mercadal, 1928), en escasas ocasiones el mueble era el único protagonista de los textos, sino que se analizaba su papel dentro de la arquitectura. Además de contribuir a la difusión de proyectos de amueblamiento, esta publicación favoreció la creación de debates sobre el interior a través de las valoraciones críticas de varios protagonistas de la época, que aportaban una visión que trascendía el mero aspecto descriptivo. Entre los textos que incluían reflexiones teóricas contemporáneas podemos encontrar *El Arquitecto Marcel Breuer de Sigfried Giedion* (1932) o *“Revista de Libros: Innen Raume”* (Muguruza, 1928) en los que se hablaba del mueble moderno y su estandarización. La participación en muchos de sus números de arquitectos internacionales del ámbito vanguardista facilitó la divulgación del mueble moderno en España.

Por otro lado, *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración* (Figura 3), publicación que “se sitúa por el conjunto de sus contenidos, en la defensa del nuevo espíritu” (Hurtado Torán, 2001, p. 454), publicó 75 artículos sobre el interior y el mueble, de los cuales 35 abordaban contenidos extranjeros, principalmente del centro y del este de Europa (como Alemania, Suiza o Hungría). Estos reportajes, generalmente, estaban centrados en la divulgación de interiores de arquitectura, tanto doméstica como de ocio. Aunque la intención inicial de la revista era estructurar su contenido en torno a tres secciones (trabajos técnicos relacionados con la construcción, información gráfica de obras recientes y artículos de crítica de arte) (1934b), pronto se centró en la segunda, mostrando un notable interés por la decoración (Martínez, 2005). *Nuevas Formas* ofreció una visión del interior, tanto nacional como internacional, por medio de proyectos interiores, del análisis de las propias piezas de mobiliario, y también a través de artículos teóricos. Precisamente, tanto los textos críticos como el estudio del mueble de manera independiente fueron más propios de los artículos nacionales que de los extranjeros. Entre ellos, se encuentran *“Nuevas tendencias del mueble español”* (Santa María y Feduchi, 1936/37) o *“Muebles modernos y tendencias retrospectivas”* (Santa María, 1934) que reflexionan sobre el escenario del mueble y exponen una visión ecléctica del interior.

La publicación concedía gran importancia al desarrollo del mobiliario, el cual estaba experimentando una clara evolución en Europa. En sus interiores convivían tanto piezas del siglo XIX o estilo art déco como muebles inspirados en las vanguardias. Entre los proyectos más modernos nacionales (gran parte procedían de la capital,

■ Aunque resulta un reto ofrecer una única definición de mueble moderno, el libro *(Una) Caracterización del mueble moderno* recoge, a través del análisis de los textos escritos por Adolf Loos, Walter Gropius y Le Corbusier, algunos rasgos propios de este tipo de mobiliario como la importancia de la función en el diseño de la forma (sin ornamento), el carácter estándar y la capacidad de configuración espacial, bien por sus cualidades materiales (ligereza, liviandad...) como de uso (abartimientos, multifuncionalidad, apilabilidad) (Villanueva Fernández, 2020).

■ Con una frecuencia de diez números al año, la revista *Nuevas Formas* fue publicada en Madrid entre 1934 y 1937 bajo la dirección artística de Luis Prieto Bancos, sumando un total de 21 ediciones. C. Almanzora y R. Rivas Seva en Barcelona, F. Prieto Moreno en Granada, F. González Villamil en Oviedo, E. Juncosa en Palma de Mallorca, J.M. Benjumea en Sevilla, A. Benet en Valencia y J. Borobio en Zaragoza constan como corresponsales en España, algunos vinculados al GATEPAC. La publicación estuvo a cargo de EDARBA, editorial especializada en arquitectura ligada al racionalismo, perteneciente a Ediciones Inchausti, que también publicó monografías sobre Zuazo, Blanco Soler, Bergamín, M. y J.M. del Busto, Muguruza y GATEPAC. (Hurtado Torán, 2001: 451).

aunque también en menor medida de otras ciudades de España) se encontraban el edificio Capitol de Feduchi y Eced (1935) o la reforma del café Aquarium de Luis Gutiérrez Soto (1934); entre los internacionales, obras de C. Reudenauer (1935), Hendrik Sendker (1935) o Paul Bry (1935b). Debido a la diversidad de corrientes que recogía, *Nuevas Formas* podría ser considerada como la publicación más representativa de la situación y el contexto de aquellos años. El eclecticismo dominante en sus contenidos ofrecía una visión general del mobiliario de los años 30.

La revista *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*¹⁴ (Figura 4), por el contrario, mostraba las obras más ‘contemporáneas’ criticando, a su vez, los estilos de épocas pasadas. De la treintena de artículos sobre el mobiliario y el interior, en torno a una decena se centraron en el extranjero y cuatro sobre espacios expositivos. La mayoría de los textos publicados aparecen sin firmar, probablemente por la apuesta por un proyecto común que caracterizaba al grupo, como sucedía también en el diseño de mobiliario (Villanueva Fernández y García-Diego Villarías, 2014). La publicación de artículos sobre el interior fue constante a lo largo de la vida de la revista (1931-37), a excepción de los últimos números. El estudio del mobiliario se llevaba a cabo, por un lado, mediante el análisis de proyectos en los cuales el interior era parte fundamental del mismo, sin establecer una dependencia formal del mueble con el espacio, como “La joyería Roca, Barcelona” de Josep Lluís Sert (GATEPAC, 1934) o “Pequeñas casas para fin de semana” del mismo arquitecto junto con Josep Torres Clavé (GATEPAC, 1935). Por otro, se abordaba a

través del estudio de equipamiento; en concreto, cuatro de los artículos fueron protagonizados exclusivamente por muebles, como “Elementos Standard de mobiliario”, “Mobiliario standard tipos GATEPAC”, “Mobiliario escolar”, “Mobiliario para un dormitorio individual (arquitectos: Ben Merkelbach y Charles Jean François Karsten, Amsterdam)” (GATEPAC, 1931, 1932, 1933, 1934b).

Asimismo, la revista publicó varios artículos teóricos que reflexionaban sobre el interior desde una perspectiva revolucionaria. En “Un falso concepto del mobiliario moderno” (GATEPAC, 1934c), el grupo expone la necesidad de que el mobiliario se adapte a la vida y el cuerpo de su usuario, a diferencia del mueble de estilo; lo que implicaba la ausencia de elementos decorativos y una correcta funcionalidad. El interés de la revista por el diseño interior no solo se hizo patente a través de los artículos que iban apareciendo entre sus páginas, sino que dedicó el número 19 íntegro a la evolución del interior. En este número se van intercalando imágenes de espacios modernos y otros que no lo son, tachados con líneas rojas, como retrato de la situación en la que se encontraba el interior en aquel momento (GATEPAC, 1935). Los principios de funcionalidad, higiene y seriación se van repitiendo a lo largo de sus textos, como prueba del fuerte convencimiento de sus ideas.

A diferencia de las anteriores, la revista *Obras. Revista de construcción*¹⁵ (Figura 5), una publicación perteneciente a la empresa privada Agromán, dedicó una sección — más o menos constante— al mobiliario y al espacio interior. De los 47 artículos seleccionados, 18 se centran

¹⁴ La revista, editada en Barcelona, Madrid y San Sebastián, estuvo activa desde principios de 1931 hasta 1937, cuando la guerra civil española interrumpió su actividad. Publicada trimestralmente por el Grupo de Arquitectos y Técnicos Españoles para la Arquitectura Contemporánea (GATEPAC), la dirección estaba a cargo de José Luis Sert y Josep Torres Clavé, fundadores y principales impulsores de la rama catalana (GATCPAC).

¹⁵ Editada por Agromán desde 1931 hasta 1986, con una interrupción de 1936 a 1940, la revista experimentó una evolución en su periodicidad, inicialmente trimestral y luego mensual. A partir de 1933, con Antonio Botella como redactor jefe, se observa un incremento en su tamaño y calidad. Colaboraron en la revista diversos profesionales, mayormente de la empresa, como los arquitectos Manuel Martínez Chumillas y Gaspar Blein, además de la participación de escritores, juristas e ingenieros. El contenido refleja la asesoría de este variado grupo de profesionales (Hurtado Torán, 2001).

Figura 4: Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista A.C.





Figura 5: Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista *Obras*

en obra extranjera, a la cabeza la francesa (en algunos casos, bajo el título de Arquitecturas de hoy) o en los protagonistas del panorama internacional (como Adolf Loos o Walter Gropius), y 7 sobre exposiciones celebradas en el periodo. Resulta interesante cómo del total de artículos, 14 fueron publicados dentro de un espacio, que tuvo ciertas variaciones a lo largo del tiempo. Bajo el título “Interiores y Decoración” o “Interiores”, esta publicación mostró a sus lectores distintas propuestas vinculadas a la adecuación espacial. Esta sección, agrupó tres artículos de carácter genérico con otros temáticos como “Dormitorios”, “Halls”, “Salones”, “Comedores”, “Despachos”, “Cuartos de Niños”, “Boudoirs” y “Cocinas”. Casi la totalidad de los artículos publicados por esta revista sobre interiores, salvo tres nacionales —“Bares y cafés” y “Casablanca”, ambos de Luis Gutiérrez Soto (1933, 1933b), y “Una tienda moderna en la avenida del Conde de Peñalver” de Francisco Ferrer (1935)—, mostraban espacios realizados en otros países europeos.

Los artículos sobre interiores de países concretos como, por ejemplo, Inglaterra y Francia (1933b, 1933c), adquirieron mayor difusión al inicio, durante el año 1933; mientras que los que difundieron el equipamiento de las distintas estancias, citados anteriormente, vieron la luz entre 1934 y 1936. Durante este periodo, los interiores extranjeros de diversas procedencias, en su mayoría europeas, se mostraban a través de proyectos, acompañados en ocasiones de reflexiones sobre el mueble y el espacio. Muchos de los contenidos reflejaban interiores domésticos, en los que resultaba más difícil, generalmente, la incorporación de mobiliario moderno. No obstante, tanto en la sección de *Interiores y Decoración* como en otros artículos aislados la revista incluyó imágenes de espacios modernos y mobiliario tubular, algo poco habitual en el resto de los contenidos.

Otra publicación que difundió propuestas de interiores domésticos que se estaban llevando a cabo en otros países fue *Viviendas. Revista del hogar*¹⁰ (Figura 6); siendo, además, la que ofreció un mayor número de artículos sobre el interior y el mobiliario. De los 167 artículos seleccionados, tan solo 16 contenían propuestas nacionales (cinco en 1932, seis en 1933, tres en 1934 y dos en 1935); el resto mostraron proyectos procedentes del extranjero, cuatro de ellos se centraron en exposiciones que reflexionaban sobre las nuevas corrientes internacionales del diseño y la habitación, como “Sol, aire y casa para todos” de Berlín (1932d), o la exposición “Wohnbedarf” de Stuttgart organizada por el Werkbund ese mismo año (1932e). Gran parte de sus contenidos procedían de Centroeuropa; Alemania, Austria y Francia, principalmente. Los proyectos mostrados destacaban por su adaptación a los

¹⁰ Entre junio de 1932 y abril de 1936, vio la luz de manera mensual en Madrid, contando en total con 46 ediciones, abordando temáticas que incluían Arquitectura, Interiores, Decoración y Saneamiento. La elaboración de esta publicación estuvo a cargo de Mariano Rawick, el único responsable identificado con nombre y apellidos, aunque parece que colaboró en conjunto con Lacasa (Hurtado Torán, 2001).

cambios que se estaban produciendo en la época y que exigían nuevas propuestas domésticas para hacer frente a la escasez de espacio o los nuevos roles sociales. Entre los proyectos expuestos se encuentran los de Ludwig Kozma en Budapest, al que dedica un número monográfico (1934c), los hermanos Luckhardt y Rudolf Fränkel en Berlín, Fritz Gross en Viena o Pierre Chareau y Paul Bry (francés de adopción) en Francia.

Los arquitectos españoles que publicaron su obra en la revista (interiores y mobiliario, principalmente realizado *ad hoc* para un espacio concreto) compartían una visión del interior ligada, en mayor o menor medida a las nuevas formas europeas. Rafael Bergamín, Fernando García Mercadal, Fernando Salvador o Esteban de la Mora son algunos de los protagonistas. Por otro lado, la revista publicó al menos 38 artículos temáticos sobre el interior o el mobiliario, en los que podía verse una selección variada de aspectos generales, espacios o muebles. En su sección *Interiores* dedicó cinco artículos a las obras de cuatro países concretos: "Interiores ingleses" (1935d y 1936), "Interiores vieneses" (1935c), "Interiores Italianos" (1935e) e "Interiores Noruegos" (1935b). Divulgó, además, varios, artículos de carácter genérico acerca de los distintos materiales utilizados para crear mobiliario, de diseños de piezas determinadas y de espacios interiores de la casa. Entre ellos se pueden encontrar "Junco y acero" (1932), "Lámparas" (1932b), o "Dormitorios" (1933). La aproximación al interior y al mueble, debido al origen centroeuropeo de sus contenidos, era de tendencia moderna, mostrando piezas de tubo de acero con frecuencia y espacios carentes de ornamento.

*Cortijos y Rascacielos*¹¹ (Figura 7) mantuvo un interés considerable por el interior, especialmente durante los

primeros años (1930-32), cuando fueron publicados la mayor parte de estos contenidos por la revista (14 de 21). Es especialmente destacable cómo *Cortijos y Rascacielos*, a diferencia de otras publicaciones, utilizó en un elevado número de artículos la palabra decoración, la cual se convirtió en signo característico de todos aquellos pasajes que trataban de mobiliario e interiores en esta revista. Del total de 21 artículos seleccionados, 12 fueron presentados bajo el título "Decoración" y "Decoración Moderna." Los contenidos recogían proyectos interiores, realizados tanto por arquitectos como por decoradores españoles. No es extraño, por tanto, que sean catorce los artículos que hayan incorporado en su título dicha palabra. Siete de ellos trataban sobre "Decoración Moderna" y en ellos se exponía el rumbo que había tomado el interior en estas décadas.

La ausencia de presencia y, como consecuencia, de influencia extranjera fue un hecho evidente y constante en toda la publicación, lo cual, sin duda, afectó al enfoque de la revista de tendencia principalmente conservadora. Dedicó también tres artículos a difundir exposiciones celebradas en España, dos sobre la Exposición Iberoamericana de Sevilla (De la Fuente, 1930; N.A.,1930-31) y uno de la 1ª muestra de la asociación profesional de artes decorativas (1935e). Los otros siete, versaban sobre espacios interiores concretos: una tienda de libros (García Mercadal, 1930), una óptica (Muñoz Casajús, 1931), o un cuarto de niños (Poncini, 1932), pueden servir de ejemplo. La revista recogía diferentes corrientes, desde interiores de estilo, como en "Decoración y romanticismo" (Prats, 1931), a mobiliario de tubo de acero, como "Muebles de tubo de acero Casa de decoración 'rolaco'" (1932c).

¹¹ La revista que comienza a ser publicada en Madrid en el año 1930, de manera bimestral, con el propósito de difundir periódicamente la arquitectura española, surge gracias a la iniciativa de Casto Fernández-Shaw (Monjo Carrió, 2019:4).

Figura 6: Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista *Viviendas*





Figura 7: Collage de portada y primeras páginas de artículos de la revista *Cortijos y rascacielos*

4. Discusión y conclusiones. Creando una cultura del interior y del diseño

Tras el análisis de los contenidos de las once revistas y el estudio en profundidad de las seis que proporcionaron una mayor cantidad de documentación sobre el tema, pueden extraerse algunas reflexiones referentes a la introducción de los debates sobre el interior y su interés en las publicaciones españolas, así como comprender el papel del arquitecto en el desarrollo y difusión del espacio y el mobiliario modernos.

Entre las ideas que se pueden deducir de este estudio, aparece, en primer lugar, la diversidad de posicionamientos, según la publicación, que refleja el eclecticismo característico en ese periodo¹²; desde estilos históricos, pasando por el art déco, hasta las formas modernas. Algunas revistas se posicionaron con cautela frente a las nuevas corrientes de Europa, apostando por una convivencia de estilos. Otras publicaciones propusieron una ruptura absoluta con lo anterior, impulsando la difusión de los interiores modernos en un panorama confuso, caracterizado por una gran miscelánea formal. En concreto, la revista *Cortijos y Rascacielos* mostraba a través de sus contenidos un enfoque un tanto moderado, prevaleciendo los interiores de 'estilo' que convivían con otros vinculados a las nuevas formas. La revista del GATEPAC, A.C. *Documentos de Actividad Contemporánea*, por el contrario, presentaba la información desde una perspectiva más vanguardista y revolucionaria, alineada con las ideas modernas del

grupo; algo que quedaba patente en las líneas rojas que utilizaba para mostrar la desaprobación de obras de 'estilo' o 'pretendido moderno' (GATEPAC, 1935). En término medio, se situaban las revistas *Arquitectura*, *Viviendas. Revista del hogar* y *Obras. Revista de construcción* que ofrecían una visión más moderada, y *Nuevas Formas*, con una postura más ecléctica, que combinaba estilos como el déco con líneas más modernas.

Otra de las cuestiones que parece relevante destacar es el aumento del interés que se deduce del incremento de artículos sobre el diseño espacial publicados durante los años 30. Si bien *La Construcción Moderna*, *La Ciudad lineal*, *Arquitectura*, *Arquitectura Española* y *Archivo Español de Arte y Arquitectura* ya habían iniciado su actividad antes de esa década, sus contenidos, salvo en el caso de la revista *Arquitectura*, no abordaron el interior en el periodo desde una perspectiva contemporánea, ya fuera por aproximarse a través del patrimonio como *Archivo Español de Arte y Arquitectura*, o bien por mostrar una visión muy parcial del tema a través de las exposiciones como en el caso de *La Construcción Moderna*. El resto de las revistas que vieron la luz a partir de 1930, *Cortijos y Rascacielos*, A.C. *Documentos de Actividad Contemporánea*, *Obras. Revista de la Construcción*, *Viviendas. Revista del Hogar* y *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración* sí publicaron un número significativo de artículos sobre

¹² Se emplea el término eclecticismo para hacer referencia a la confluencia de distintos estilos, movimientos y corrientes artísticas y del interior (art déco, funcionalismo, expresionismo, neoplasticismo...) que se daba, en ocasiones, en cada una de las revistas o en conjunto, mostrando la variedad de enfoques y líneas editoriales, y como se puede observar en el análisis de las publicaciones realizado.

CORTIJOS Y RASCACIELOS

76



Arte
y
Decoración

Industria debida al pintor de Tinsmo Plova Kubis. Este punto, es poseedor de España en Roma, representa uno de los estilos más bellos del arte moderno español. Persona de gran temperamento, sabe hacer compatible el arte moderno moderno con el gusto más decorado.



En este comedor de la casa de los señores de Manresa, los muebles y la decoración sirven de modelo a una obra de arte. El último cuadro de Plova Kubis, pintado después de conseguir la Segunda medalla en la Exposición Nacional de Bellas Artes de 1930.



El mobiliario en general cubren. Modelo: Barcelona 1930.

En la industria que cubren los muebles de la Exposición de Bellas Artes de 1930, se han desarrollado los estilos de la época. En este punto, se han desarrollado los estilos de la época. En este punto, se han desarrollado los estilos de la época.



Modelo: Barcelona 1930.



Mobiliario
Standard tipos
G. A. T. E. P. A. C.

Comedor: mesa sobre soporte metálico pintado al esmalte, tablero chapado con lámina de laminado (se suprime con este tipo) y metalizado. Se protege los cantos del tablero con un perfil de aluminio de serie de los anchuras en guardafuegos de decoración.

Sillas: estructura tubo gris de metal, con puentes cromados. Sillas de aluminio, pintado en dos tonos al esmalte.

Estanterías: estructura tubos y fondo en color aluminio, marrón, gris o negro; puertas en una película, azul o verde.

Sillas de serie: el modelo plegable, en acero laminado o pintado al esmalte.



Cama de tubo de acero, perfil longitudinal y transversal (modelo: Thonet).

Armario, frente, secciones y fotografía.



76

Figura 8: Páginas de las revistas que muestran el eclecticismo característico del periodo
Cortijos y Rascacielos (1930) 3, *AC.* (1935) 19, *Arquitectura* (1935), *Nuevas Formas* (1935/36) 8



Salón.

REFORMA EN EL HOTEL PARTICULAR DE D. JUAN MARCH

Arquitecto: LUIS GUTIERREZ SOTO

El problema era el siguiente: Arreglar, en el hotel particular de D. Juan March, la planta segunda, con objeto de formar un piso independiente para vivienda de su hijo don Juan. Para lograrlo, hubo necesidad de derribar casi toda la tabiquería existente y ha-

cer una nueva distribución con arreglo a las necesidades del matrimonio.

Se instalaron ampliamente, y con todo detalle, las siguientes habitaciones: dormitorio principal con cuarto de vestir y cuarto de baño; dos dormitorios para huéspedes con

307



DECORACION DE UNA VILLA EN ALEMANIA

Arg.: Hans Heinz Lüttgen. Colonia

El artista debe crear, no habitaciones destinadas a satisfacer las necesidades primarias de sus moradores, sino crear ese ambiente indefinible de lo que vive, la intimidad del hogar, la vitamina de la existencia humana.

Los obras del arquitecto Hans Heinz Lüttgen, poseen esta propiedad. Gusto y fantasía se unen a un conocimiento extraordinario de todos los materiales y medios que usa la arquitectura moderna. En estas fotografías vemos cómo la luz y el color se combinan influenciando aligeramente el carácter del espectador. En los últimos años se han hecho importantes progresos en el empleo de estos dos elementos. Es inmensa la diferencia entre una vivienda actual y una realizada no hace aún quince años. Es lo mismo que se trata de luz natural o artificial, ya que para el efecto de una habitación

son ambas indispensables. Por la clase de luz y el grado de luminosidad se mezclan los colores en una armonía o se agudiza el contraste.

Así tenemos la sala de estar, arriba, donde por la diversa forma de tratamiento, el ambiente creado, discrepa del de la biblioteca, pág. 416.

La sencillez de las paredes, da a los cuartos un carácter de mayor intimidad. Interesante es la seguridad con que se resuelven problemas técnicos, sirviendo su solución para aumentar los valores artísticos y decorativos. No es necesario decir que todos los problemas higiénicos, calefacción, ventilación, servicios de cocina, limpieza, etc., están también resueltos con precisión y seguridad.

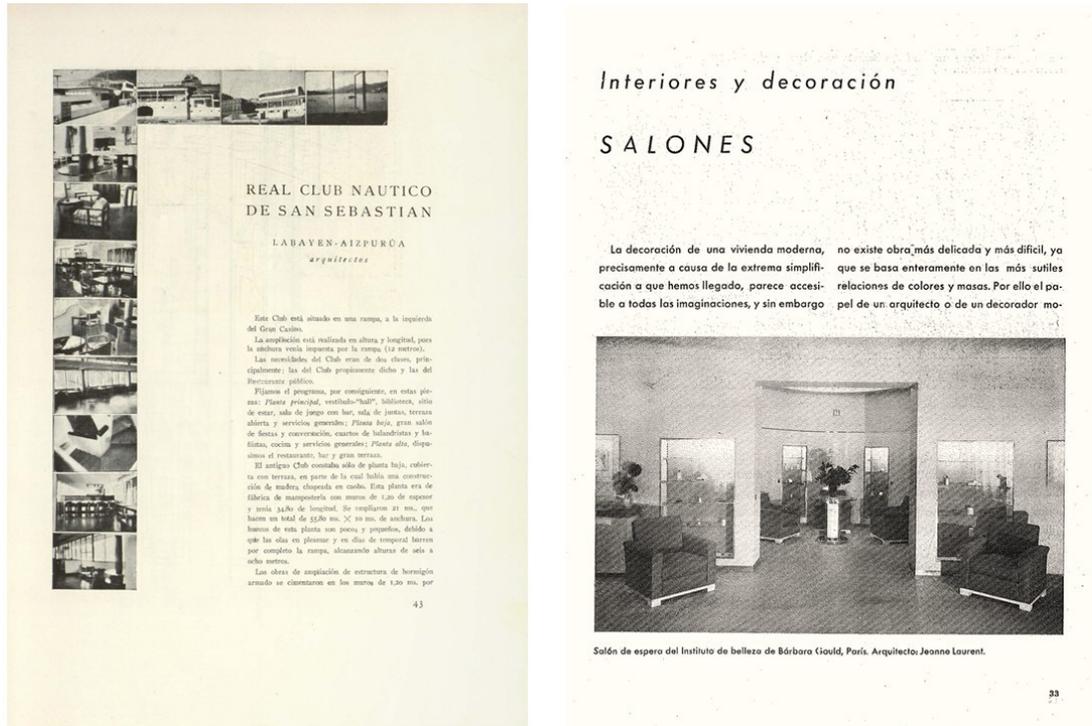
413

el espacio y su equipamiento, estimuladas por lo que estaba sucediendo en Europa, tal y como lo reflejan sus contenidos. Aunque algunas de ellas, se centraron en el panorama español como *Cortijos y rascacielos*; otras, como *Viviendas*, difundieron mayoritariamente la obra foránea.

La difusión de artículos sobre el espacio interior y el mobiliario se producía por medio de artículos independientes, que se intercalaban con otros sobre arquitectura, o bien, a través de textos en secciones periódicas, en ocasiones intermitentes, de revistas como *Obras*, *Viviendas* y *Cortijos y Rascacielos*. En algunos casos, los artículos eran temáticos, sobre estancias, muebles o tipologías concretas de mobiliario, y trataban de manera directa el tema del equipamiento, siendo éste el eje central; en otros, sin embargo, se situaba en un segundo plano, supeditándose a otras disciplinas como la arquitectura (principalmente viviendas y locales comerciales o de ocio). La diferente manera de presentarlo podía deberse al nivel de interés que tenía el tema o bien, porque se consideraba que era un contenido distinto de lo que implicaba la arquitectura; una postura alejada de lo que postulaban algunos arquitectos modernos de la época.

En cuanto a los contenidos, resultan variados. Algunos artículos estaban dedicados a importantes exposiciones, celebradas en distintos puntos del mundo, tanto dentro como fuera de España, que ofrecían una visión del mueble y del interior (Figura 9). La cantidad y diversidad de muestras celebradas entre 1925 y 1936 revelan el papel destacado del mobiliario como símbolo de modernidad y progreso; y aunque cada certamen tenía una sede específica, la participación internacional sugería una colaboración global, en lugar de una representación exclusiva de una nación. Otros, como se ha indicado, difundían las noticias extranjeras que mostraban proyectos contemporáneos. Las revistas españolas presentaban el trabajo realizado por profesionales foráneos del momento, desde los espacios interiores hasta la definición de sus piezas. Entre ellos, se encuentran países que están en plena vanguardia, como Alemania, y otros predominantemente tradicionales que se encuentran en el límite entre la tradición y la modernidad, como es el caso de Inglaterra. Dependiendo de la elección de estos proyectos, la revista se posicionaba hacia una tendencia más moderna u otra más tradicional o historicista. La obra española se muestra

Figura 9: Páginas de las revistas que muestran el modo de ofrecer los interiores, como proyecto o como sección de revista. *Arquitectura* (1930), *Obras* (1934) 26



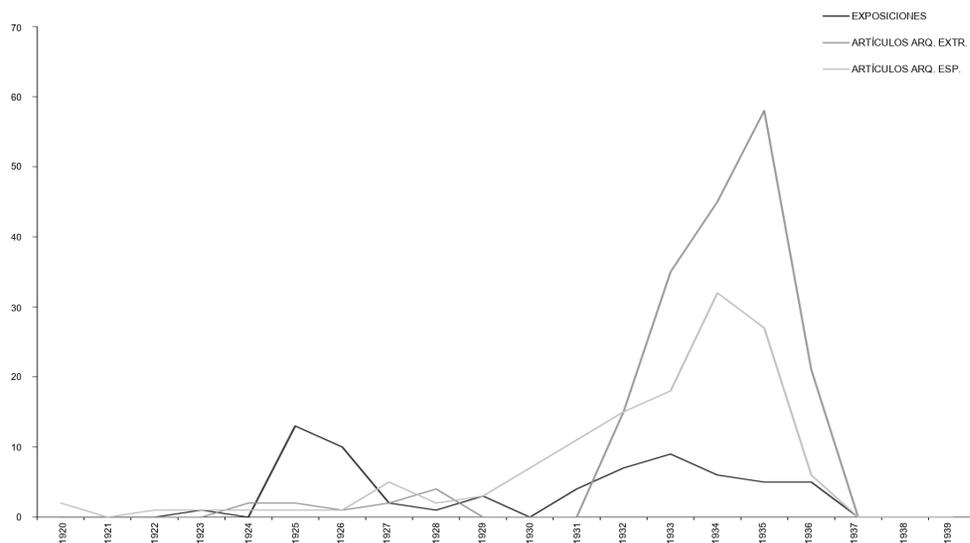


Figura 10: Gráfica de los artículos de exposiciones, arquitectos extranjeros y arquitectos españoles publicados en las revistas de arquitectura españolas

a través de los artículos de todos aquellos arquitectos nacionales que diseñaron el interior de sus obras y fueron noticia en las publicaciones especializadas de la época. Las piezas recogidas son expuestas a través de los proyectos que las albergan. Destacan entre sus autores Luis M. Feduchi, Fernando García Mercadal, Carlos Arniches y Martín Domínguez, Luis Gutiérrez Soto y José Manuel Aizpurua y Joaquín Labayen por ser protagonistas de artículos en más de una revista. El tipo de interior y mobiliario es muy variado, conviviendo entre las páginas de las revistas algunas piezas de estilo con otras propuestas alineadas con la modernidad.

Finalmente, resulta de gran interés ver cómo en todas las publicaciones analizadas existen artículos teóricos y de opinión sobre el panorama del mueble, en los que arquitectos, tanto nacionales como internacionales, reflexionan sobre las necesidades que precisan los interiores de la época y el futuro del mueble. Este tipo de artículos, que aparecen en las revistas de los años 30 y también en *Arquitectura*, iniciada con anterioridad, fomentaron la creación de un debate sobre el interior novedoso, que, por un lado, pudo influir en sus colegas y, por otro, cambiar el gusto de la sociedad de la época, ya que algunas de estas publicaciones, como *Viviendas* no solo fueron consumidas por arquitectos, sino que existía "un tipo de lector interesado desde cualquier perspectiva en las nuevas corrientes artísticas; contribuyendo a extender la nueva estética" (Hurtado Torán, 2001, p. 450).

Pero, además, lo que verdaderamente provocaron fue el despertar del interés por el interior y por el mobiliario, que no solo trascendió su tiempo, sino que también fue la génesis de una disciplina nueva que se desarrollaría tras la guerra civil: el diseño industrial. El

arquitecto, autor y protagonista de estas revistas, fue quien, a través de los artículos sobre el interior y el mueble publicados en los años 20 y 30, impulsó una profunda reflexión sobre la relación entre el mobiliario y la adecuación espacial, anticipando así las tendencias que se consolidarían a finales de los años 50 en España. El arquitecto se convirtió entonces en precursor del cambio y constructor de una cultura del interior y del diseño. Su legado no solo abarca la creación de espacios arquitectónicos innovadores, sino que también ha dejado una huella indeleble en la manera en que concebimos y valoramos el diseño de interiores, contribuyendo así al enriquecimiento de la escena del diseño y de la arquitectura en España.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** María Villanueva Fernández y Héctor García-Diego Villarías, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Referencias bibliográficas

- (1930). Nuestro Propósito. *Cortijos y Rascacielos*, (1), 1.
- (1932). Junco y acero. *Viviendas. Revista del Hogar*, (5), 32-33.
- (1932b). Lámparas. *Viviendas. Revista del Hogar*, (5) 35.
- (1932c). Muebles de tubo de acero Casa de decoración Rolaco. *Cortijos y rascacielos*. primavera, (8), 12-13.
- (1932d) La "Casa Creciente" en la exposición "Sol, aire y casa para todos", Berlín. *Viviendas. Revista del Hogar*, (2) 14-15.
- (1932e) La Exposición "Wohnbedarf", Stuttgart. *Viviendas. Revista del Hogar*, (2), 16-17.
- (1933). Dormitorios. *Viviendas. Revista del Hogar*, (7), 14-24.
- (1933b). Interiores y decoración. Inglaterra. *Obras*, (19), 201
- (1933c). Interiores y decoración. Francia. *Obras*, (20), 237.
- (1933d). La vivienda del arq. García Mercadal. *Viviendas. Revista del Hogar*, (8), 15.
- (1934). Muebles Modernos y tendencias retrospectivas. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (5), 266-277.
- (1934b). *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (1), 3.
- (1934c) Número monográfico Ludwig Kozma. *Viviendas. Revista del Hogar*, (25/26).
- (1935). Interiores italianos. *Viviendas. Revista del Hogar*, (41), 18-19.
- (1935b). Interiores noruegos. *Viviendas. Revista del Hogar*, (41), 20-21.
- (1935c). Interiores vieneses. *Viviendas. Revista del Hogar*, (38), 22-25.
- (1935d). Interiores y muebles ingleses. *Viviendas. Revista del Hogar*, (39), 27-33.
- (1935e) 1ª Muestra de la Asociación profesional de artes decorativas. *Cortijos y rascacielos*, 20.
- (1936). Interiores ingleses. *Viviendas. Revista del Hogar*, (47), 142-151.
- (1981). Conversaciones con García Mercadal. *Arquitectos*, (41), 8.
- Aizpurua, J.M. (1 de marzo de 1930). ¿Cuándo habrá arquitectura? *La Gaceta Literaria*, 77.
- Aizpurúa, J.M. y Labayen, J. (1929). Nueva Sala de Juntas en los A.G.P. de San Sebastián. *Arquitectura*, (120), 170-171.
- Aizpurúa, J.M. y Labayen, J. (1930). Real Club Náutico de San Sebastián. *Arquitectura*, (130), 43-50.
- Aizpurúa, J.M.; Labayen, J. y Vallejo, L. (1928). La nueva arquitectura en el País Vasco. *Arquitectura*, (115), 358-361.
- Arniches, C. (1933). Pabellón nuevo de la residencia de señoritas. *Arquitectura*, (3), 92-93.
- Breuer, M. (1933). Unos interiores del arquitecto Marcel Breuer. *Arquitectura*, (2), 43.
- Bry, P. (1935). Tres habitaciones en un hogar de un soltero. *Viviendas. Revista del Hogar*, (38), 26-27.
- Bry, P. (1935b). Un Salón-Dormitorio. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (1), 50-51.
- Colomina, B. (1994). *Privacy and Publicity Modern Architecture as Mass Media*. The MIT Press.
- Cruz González-Franco, Lourdes (2012). Habitar la casa en la Ciudad de México. 1925-1945. Ideas, reflexiones y testimonios. *Academia XXII: revista semestral de investigación* 3(5), 29-47.
- De la Fuente, A. (1930) Pabellón de Chile en la Exposición Iberoamericana de Sevilla. *Cortijos y rascacielos*, (2): 59-63.
- De San Antonio Gomez, C. (1996). *20 años de arquitectura en Madrid: la edad de plata, 1918-1936*. Comunidad Autónoma Madrid.
- Domínguez, M. y Arniches, C. (1927). Ampliación y reforma de la casa número 24 de la calle de Alfonso XII. Madrid, *Arquitectura*, (100), 291-294.
- Domínguez, M. y Arniches, C. (1927). Tienda de automóviles, Ballot. *Arquitectura*, (99) 258-260.
- Domínguez, M. y Arniches, C. (1927). Tiendas nuevas en Madrid. La camisería de lujo Regent. *Arquitectura*, (99), 255-257.
- Feduchi L. y Eced, V. (1935). Arquitectura comercial española: El Edificio Carrión en Madrid. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (1), 25-49.
- Feduchi, L. (1966). *Historia del mueble*. Afrodisio Aguado.
- Feduchi, L. y Eced, V. (1935b) El Edificio Carrión. *Arquitectura*, (1), 3-27.
- Ferrer, F. (1935). Una tienda moderna en la avenida del Conde de Peñalver. *Obras. Revista de construcción*, (37), 74.
- García Mercadal, F. (1927). La arquitectura moderna en Francia. Andre Lucart. *Arquitectura*, (102), 359-363.
- García Mercadal, F. (1928). El arte del mueble en Francia- Pierre Chareau. *Arquitectura*, (114), 328-330.
- García Mercadal, F. (1930). Decoración de una tienda de libros y objetos de arte. *Cortijos y rascacielos*, (2), 40-41.
- GATEPAC. (1931). Elementos Standard en el mobiliario. *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 4º Trimestre (4), 21.
- GATEPAC. (1932). Mobiliario Standard tipos G.A.T.E.P.A.C. *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 4º Trimestre (8), 26.
- GATEPAC. (1933). Mobiliario Escolar. *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 2º Trimestre (10), 31.
- GATEPAC. (1934). La joyería Roca, Barcelona (arquitecto: José Luis Sert). *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 2º Trimestre (14), 14.
- GATEPAC. (1934b). Mobiliario para un dormitorio individual (arquitectos: Ben Merkelbach y Charles Jean François Karsten, Amsterdam). *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 2º Trimestre (14), 36.
- GATEPAC. (1934c). Un Falso concepto del Mobiliario Moderno. *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*. 3º Trimestre (15), 13.
- GATEPAC. (1935). La evolución del Interior. El concepto actual del interior de la vivienda. La organización del interior de la vivienda de hoy. *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 3º Trimestre (19), 13.
- GATEPAC. (1935b). Pequeñas casas para fin de semana (arquitectos: José Luis Sert y José Torres Clavé). *A.C. Documentos de Actividad Contemporánea*, 3º Trimestre (19), 32.
- Giedion, S. (1932) El Arquitecto Marcel Breuer. *Arquitectura*, (155), 82-90.
- Gutiérrez Soto, L. (1933). Bares y cafés. *Obras. Revista de construcción*, (16), 60.
- Gutiérrez Soto, L. (1933b). Casablanca. *Obras. Revista de construcción*, 24.
- Gutiérrez Soto, L. (1934). Reforma del Café Aquarium en Madrid. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (10), 505-517.
- Hurtado Torán, E. (2001). *Las publicaciones periódicas de Arquitectura: España 1897-1937*. [Tesis doctoral, E.T.S. Arquitectura (UPM)].
- Lacasa, L. (1924). Un interior expresionista. *Arquitectura*, (61), 174-176.
- López Otero, M. (1951). Cincuenta años de enseñanza de la arquitectura. *Revista Nacional de Arquitectura*, (118), 9-16.
- Martínez González, J. (2005) Nuevas Formas de actividad contemporánea. *DC. Revista de crítica arquitectónica*, (13-14), 92-101.
- Medina, J.A. (2005). *Crónicas de la vanguardia: 1927-1936. La arquitectura de Aizpurua y Labayen*. [Tesis doctoral, E.TSAUN].

- Méndez, Patricia (2014) Metáforas de modernidad en la fotografía de las revistas de arquitectura *Argentina*, 1929-1955. *Arquitecturas del Sur* 32(45) 20-33.
- Monjo Carrió, J. (2019). Evolución de las revistas de arquitectura y construcción en España. *Informes de la Construcción*, 71(553), e281. <https://doi.org/10.3989/ic.67504>
- Muguruza, J.M. (1928). Revista de Libros-Innen Raume, *Arquitectura*, (114), 332.
- Muñoz Casajús, M. (1931). Decoración. Instalación de óptica. *Cortijos y rascacielos*, primavera (4), 109.
- N.A. (1930-31) Pabellón de Argentina en la Exposición de Sevilla. *Cortijos y rascacielos*, invierno (3), 92-95.
- Poncini. (1932). Decoración de cuarto de niños. *Cortijos y rascacielos*, otoño, (10), 10.
- Prats, A. (1931). Decoración y romanticismo. *Cortijos y rascacielos*, primavera, (4), 100-103.
- Ruedenauer C. (1935). Una vivienda completa en un solo cuarto. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (5), 264-271.
- Santa María y Feduchi, L. (1936/37). Nuevas tendencias del mueble español. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (1), 30-42.
- Segarra Lagunes, S. (2021) Mobiliario en el México del Movimiento Moderno: razones y procedencias. *Res Mobilis* 10(13-3), 170-189.
- Segarra Lagunes, S. (2024) Mobiliario y diseño interior en el México moderno en tiempo real: las publicaciones especializadas en la primera mitad del siglo XX. En Calatrava Escobar, Juan, Arredondo Garrido, David y Rodríguez Iturriaga, Marta (Eds.) *Comunicar la arquitectura: del origen de la modernidad a la era digital Tomo II* (pp. 1441-1452). Universidad de Granada.
- Sendker, H. (1935). Nuevos muebles del estudio Sendker. *Nuevas Formas. Revista de arquitectura y decoración*, (3), 144-147.
- Torrent, H. E. (2012) La revista *ARQuitectura* y la transformación del campo disciplinar: vanguardia, cuestión social, planificación urbana y arquitectura moderna. En AA.VV. *Las revistas de arquitectura (1900-1975): crónicas, manifiestos, propaganda. Actas preliminares, Pamplona, 3-4 mayo 2012* (pp. 319-326). Universidad de Navarra.
- Torrent, H. E. (2014) Latinoamérica, las arquitecturas, las exposiciones, las revistas y las ideas: Moma 1955. En AA.VV. *Las exposiciones de arquitectura y la arquitectura de las exposiciones. Las arquitectura española y las exposiciones internacionales (1929-1975): actas preliminares* (pp. 81-92). Universidad de Navarra.
- Torres Balbás, L. (1922). El mobiliario de nuestras viviendas. *Arquitectura*, (43), 436-445.
- Tudela de la Orden, J. (1920). El arte en el hogar. *Arquitectura*, (24), 93.
- Villanueva Fernández, M. (2020). *(Una) Caracterización del mobiliario moderno: Adolf Loos, Walter Gropius, Le Corbusier*. EUNSA. Ediciones Universidad de Navarra, S.A.
- Villanueva Fernández, M., y García-Diego Villarías, H. (2014). La silla del GATEPAC: un viaje colectivo de ida y vuelta / The GATEPAC chair: a collective journey there and back again. *Proyecto, Progreso, Arquitectura*, (11): 40-51. <https://doi.org/10.12795/ppa.2014.i11.03>
- VV.AA. (2012). Las revistas de arquitectura (1900-1975) crónicas, manifiestos, propaganda. T6 ediciones.



Autoría, coautoría y creatividad en arquitectura. Dibujo, notación y representación

Authorship, Co-Authorship, and Creativity in Architecture. Drawing, Notation and Representation

CARLOS L. MARCOS 
Universidad de Alicante, España
carlos.marcos@ua.es

VINCENZA GAROFALO 
Università degli Studi di Palermo, Italia
vincenza.garofalo@unipa.it

ÁNGEL ALLEPUZ PEDREÑO 
Universidad de Alicante, España
allepuz@ua.es

RESUMEN La noción de autoría en la arquitectura ha estado ligada al protagonismo del dibujo como registro autógrafa del proceso de proyecto desde el Renacimiento. Se analizan las condiciones y los límites para valorar la coautoría de una obra y se propone una clasificación en relación con los diferentes modos de consideración de la autoría en el complejo proceso de producción arquitectónica en el caso de varios actores. También se estudia cuál es el papel de la creatividad en este proceso dentro del contexto del pasado disciplinar. Finalmente, se esboza el progresivo desvanecimiento de la autoría en relación con el registro gráfico del proceso y la aparición de las nuevas tecnologías o la progresiva especialización transdisciplinar que conduce a considerar otro tipo de relaciones no gráficas entre el autor y la obra.

ABSTRACT The notion of authorship in architecture has been connected to the prominence of drawing as an autographic record of the design process since the Renaissance. The conditions and limits considering the co-authorship of a work are analyzed and a classification is proposed in relation to the different ways of considering authorship within the complex process of architectural production when several actors are involved. The role of creativity in this process is also studied regarding the context of the disciplinary past. Finally, we analyze the progressive fading of authorship concerning this graphic record of the process with the emergence of new technologies or the progressive transdisciplinary specialization that spurs the consideration of other kinds of non-graphic relationships between author and work.

PALABRAS CLAVE autoría, coautoría, creatividad, notación, arquitectura

KEYWORDS authorship, co-authorship, creativity, notation, architecture

Received: 08/12/2023
Revised: 11/03/2024
Accepted: 25/03/2024
Published: 31/07/2024



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Marcos, C. L., Garofalo, V. y Allepuz Pedreño, A. (2024). Autoría, coautoría y creatividad en arquitectura. Dibujo, notación y representación. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 165-180. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a11>

1. Introducción

En las disciplinas creativas existe la necesidad de innovar, algo que se logra a partir de unos precedentes; incluso los más creativos contraen una deuda con sus antecesores (Ricoeur, 2003). La idea de autoría, sin embargo, está bien asentada y se suele asociar a la idea de creatividad. En los diferentes casos de coautoría, se plantean diferentes retos en relación con la consideración de autoría y de creatividad. En la arquitectura, además de cuestiones estéticas existen otras de índole técnica susceptibles de innovación, que afectan al carácter tectónico y en las que intervienen las relaciones topológicas entre materia y espacio.

Desde esta perspectiva, analizar el problema de la coautoría plantea cuestiones que afectan de lleno a cómo han evolucionado las nociones de autoría y creatividad a lo largo de la historia, y lo que sucede cuando la labor de autoría es compartida o queda diluida en lo transdisciplinar (Avermaete, Davidovici, Grafe y Patteeuw, 2023). Es importante determinar en qué medida la coautoría es *jerarquizada*, *simétrica*, *especializada* o *transdisciplinar*. Es decir, cuándo la labor del arquitecto como demiurgo de la construcción ve su labor de diseño reforzada por aquellos que le permiten superar sus limitaciones.

El papel de las nuevas tecnologías y la creatividad aumentada más allá de la capacidad humana — diseño computacional y niveles de complejidad — asociados al *big-data*— o la influencia creciente de la transdisciplinariedad, contribuyen a desvanecer la noción de autoría tradicionalmente vinculada al dibujo autógrafa. Conviene, pues, reflexionar también sobre modos no gráficos de autoría en nuestro contexto.

1.1. Algunas precisiones sobre los términos *creatividad*, *autoría* y *diseño*

En la antigüedad la creación, como concepto, simplemente no existía, ni bajo otro nombre o idea semejante. Decía Lucrecio: *ex nihilo nihil*. Para la escolástica medieval la creación es un atributo exclusivamente divino. En los orígenes de la Era Moderna se inicia una transición hacia un nuevo sentido del término crear: fabricar algo nuevo a partir de objetos preexistentes, ampliando la noción original de creación como paso del no-ser al ser a la de transformación. Una primitiva teoría de la creatividad emerge a partir del concepto de *novedad*, un concepto completamente desprestigiado en la visión estática dominante en la sociedad aristocrática de la antigüedad, comenzando así a considerarse la actividad creadora como un rasgo positivo.

La idea de creación artística actual tiene una historia más corta de lo que comúnmente se cree. Tatarkiewicz fija su aparición en el siglo XVIII cuando se emplea por primera vez la palabra creatividad aplicada al arte, pero no será hasta el siglo XIX cuando la creación se

ciña exclusivamente a la práctica artística. El siglo XX extiende el pancreacionismo a toda actividad humana. Tatarkiewicz escribe que, según Heidegger: "El hombre está condenado a la creatividad" (2015, p. 296); para concluir, sintetizando, que existen dos extremos en la comprensión del arte: el arte-como-perfección y el arte-como-creatividad.

El arte como perfección no se aleja de la mimesis: "Ya que el arte es perfecto cuando parece actuar como lo hace la naturaleza, y esta a su vez, alcanza el éxito, cuando esconde dentro de sí al arte" (Assunto, 1989, p. 61). La tardía publicación de las teorías de Hegel (1985 [1835]) desplazarán el foco de la estética desde la belleza natural hacia la belleza artificial artística (en Scruton, 2017). La visión baumgartiana del arte entendida como *perfectio repraesentationum sensitivarum* donde se identifican belleza y perfección fue combatida por Winckelmann desde la teoría kantiana de lo bello. El arte como perfección sanciona, no solo la consecución de obras "obras perfectas y maravillosas" (Vasari, 2019 [1550]), sino también la tipología, el estudio disciplinar y depuración de los tipos arquitectónicos.

El arte como creación constituye un argumento hegemónico, pero cabe recordar que tal argumento careció de toda autoridad hasta su conexión con la noción de *originalidad*, y a la de ésta con la idea de *genio original* a través de Kant. Afirma Adorno: "El concepto de originalidad [...] no se refiere a algo antiquísimo, sino a algo que todavía no ha sido en las obras, la huella utópica en ellas" (2004, p. 231).

La autoría, por el contrario, es una vieja reivindicación de los creadores, quienes exigen, con ella, todas las prerrogativas y honores que llevan aparejados, entre ellos, la *fama*, ideada por Virgilio. Vasari, reconocido como el primer historiador del arte, presenta a Brunelleschi como el primer arquitecto, no exento de controversia por la autoría de la cúpula del *duomo* florentino. Primer arquitecto y primera disputa de autoría. Según relata Kostof (1984) serán Manetti, el biógrafo de Brunelleschi, y Ghiberti, en su autobiografía, quienes reivindicquen el papel principal como autor, pero no es cierto que Brunelleschi diseñara y construyera la cúpula en solitario. Muchas fueron las servidumbres del arquitecto, la dependencia de la voluntad del promotor, la falta de apoyo de los desaparecidos gremios, la desconfianza de los constructores por una actividad intelectualizada y desconectada de la necesaria pericia y práctica en obra. Brunelleschi trató de reivindicar la autoría intelectual del cierre del *duomo* y su liderazgo en todo el proceso, si bien hubo un trabajo compartido con otros y por los propios gremios que tomaban parte activa en las decisiones. Sin embargo, carecía de un sistema notacional depurado que pudiese dejar un registro gráfico y acreditar su autoría. Además, según relata Vasari, Brunelleschi reconocía que la razón para no desvelar su proyecto a la asamblea de maestros constructores es que "si lo hiciera, lo construiríais sin mí" (Carpo, 2011, p. 75). El nuevo *estatus revolucionario* del arquitecto lo segrega como intelectual dentro de las

estructuras de producción colegiadas (Tafari, 1982 [1976]). La independencia del arquitecto crecerá con la autonomía de la artista, lograda con mucho esfuerzo desde el Renacimiento hasta el siglo XIX.

La palabra diseño, *dessein* en francés o *design* en inglés, es traducida a otras lenguas en relación con la voluntad de configurar o dar forma a un objeto como resultado de la acción de diseñar. La palabra original, *disegnare*, es una voz italiana, que, como verbo, significa literalmente dibujar y como sustantivo, *disegno*, significa, aún hoy, dibujo. En arquitectura se emplea, preferentemente *progetto* para referirse al resultado de la acción de proyectar o diseñar, e incluso *design* para referirse al diseño de un objeto. En el resto de lenguas la acepción de diseñar es común; se refiere a la labor de realizar un proyecto por medio del dibujo que será materializado con posterioridad. La historia de la palabra nos remonta al verbo *designare* en latín, que tiene las acepciones de marcar, dibujar o designar. Tanto marcar como designar indican algo propio de cualquier dibujo, entendido como construcción de líneas o figura que representa o se refiere a otra realidad, el *referente* (Boudon y Pousin, 2012). La pregunta que cabe hacerse es por qué en el resto de lenguas, diseño —o *design*, ahora que el inglés ha reemplazado al latín como *lingua franca* en la investigación y en parte de la cultura— ha adquirido una acepción que vincula diseñar y dibujar. Todo ello desborda el contexto arquitectónico para alcanzar las ingenierías o el diseño industrial. Debe existir una buena razón para ello y, en efecto, la hay. La verdadera *lingua franca* para arquitectos, ingenieros y cartógrafos ha sido, desde que tenemos registros, el dibujo mismo (Silva Suárez, 2004).

En un plano académico, *rappresentazione* —representación— se utiliza para designar la realidad subjetiva vinculada a las diferentes manifestaciones gráficas tales como planos, levantamientos, dibujos analíticos o de proyecto en los que existe una relación entre *representación* y *referente* (Ugo, 2008). El dibujo es mucho más eficiente que las palabras para representar analógicamente la realidad al describirla sintéticamente con la máxima precisión a través de la naturaleza proyectiva del dibujo¹. Pero, sobre todo, quien traza el dibujo de concepción es indiscutiblemente el autor de la idea original.

2. Metodología

En primer lugar, se revisa cronológicamente la aparición de determinados conceptos en la historia, en la teoría de arte y en la estética. Estos son: creatividad, autoría, y dibujo. Se analiza este último, en su acepción gráfica a la luz de su desarrollo como sistema proyectivo, normativo y notacional, y su vinculación a la acción de diseñar, así como su utilización en las bellas artes y, especialmente, entre los arquitectos. El estudio explora el devenir, la permanencia, hegemonía, y variaciones que la terna autoría-creatividad-dibujo sufren mostrando la persistencia y solidez de sus lazos y vínculos hasta nuestros días. El estudio se ejemplifica con la selección de casos paradigmáticos de arquitectos con obras universalmente reconocidas donde las relaciones han ido adquiriendo una nueva dimensión.

3. Resultados y análisis

3.1. Del maestro constructor al arquitecto como autor intelectual

Vitruvio hace mención expresa a varios tipos de planos que, ya entonces, se utilizaban para disponer de una información gráfica previa a la construcción de los edificios (Gentil Baldrich, 2011). Durante la Edad Media los maestros constructores compaginaban el trabajo de cantería y la difícil estereotomía de la piedra, enormemente vinculada a la geometría, con la dirección de obra. El desarrollo del denominado dibujo de ejecución desde la antigüedad, especialmente durante el gótico, acaba decantándose en el periodo empírico “bajo el soporte de una *geometría fabrorum*, una ‘geometría práctica’ utilizada en los oficios”, apareciendo los primeros escritos al final de la Edad Media; procedimientos que permanecieron ocultos al amparo del secreto gremial (Ruiz de la Rosa, 2018, p. 11)². Tradicionalmente, se ha considerado que el estatus de los maestros no difería mucho del resto de canteros, si bien eran ellos quienes dirigían la ejecución de las obras. Los maestros deben considerarse los diseñadores de las catedrales: a partir de trazas y monteas, definían las geometrías y encuentros de la fábrica que habían de tallarse. Solo en los últimos años se ha comenzado a cuestionar el anonimato de estos maestros y su protagonismo como verdaderos autores de

¹ A cada punto de la geometría le corresponde un punto en el papel, de ahí su semejanza y su precisión dimensional.

² Trazas y monteas de las que se encuentran en muchos edificios históricos constituyen un testimonio gráfico en piedra de ese dibujo práctico vinculado a la ejecución material de la obra, a escala 1/1, y al propio trabajo de estereotomía de la piedra.

las fábricas que tenían encomendadas. Probablemente, las primeras investigaciones consideraban fácil contraponer a la figura emergente del arquitecto renacentista un pretendido arte gremial de naturaleza colectiva con la consiguiente dilución de la autoría (Calvo López y Taín, 2018).

Este asunto posiblemente esté relacionado con la existencia de una sociedad ágrafa, donde no se documentaban muchos asuntos por dificultades técnicas y materiales (analfabetismo, falta de soportes adecuados como el papel, la tinta, el grafito, etc.). Los nombres de grandes arquitectos del pasado como Fidias (Acrópolis, siglo V a. C.), Apolodoro de Damasco o Isidoro de Mileto (Santa Sofía, 532) sí se conocen, por lo que posiblemente la falta de consideración del nombre del autor sea una consecuencia de la decadencia del mundo antiguo, especialmente de la arquitectura —este anonimato no alcanza a la literatura o a la filosofía del periodo—, de lo poco documentada que está la historia medieval y cuan prejuizada sigue estando. Según Kostof (1984) Vasari refiere el nombre de arquitectos autores conocidos desde fechas tempranas como Buschetto Greco da Dulichio, arquitecto del Duomo de Pisa (1016).

En realidad, el papel del arquitecto, tal y como lo conocemos hoy, y la intelectualización de su labor creativa, es debida a Alberti, quien introdujo una dicotomía decisiva: la separación entre diseñar y construir, entre el dibujo o proyecto y la obra misma (Carpo, 2011). Este es el momento preciso en el que surge la figura del arquitecto al que se otorga el estatus de autor intelectual de la arquitectura (Kostof, 1984). Pero Alberti anima a arquitectos a utilizar el dibujo —y las maquetas— tanto como herramienta de pensamiento y vehículo de diseño durante el proceso de proyecto como sistema notacional dirigido a terceros para que lleven a cabo la obra. Reconoce haber estado persuadido sobre la bondad de una idea que, al ser dibujada, se mostraba errónea (Alberti, 1991). Y añade que el trabajo reflexivo del arquitecto a través del dibujo como registro del proceso intelectual debe comportar sucesivas deliberaciones y revisiones “no dos, sino tres, cuatro, siete o diez” de modo que solo pueda darse por finalizado cuando “cualquier adición, sustracción o modificación solo podría empeorarlo” (Carpo, 2011, p. 21).

3.2. La convergencia entre creatividad, autoría y dibujo

En el Renacimiento el dibujo se convierte en el elemento de control intelectual de la labor creativa común a las bellas artes desde la fundación en 1563, de la *Accademia del Disegno*. La propia academia reconocía el *disegno* —dibujo— como elemento unificador del carácter intelectual de la actividad de estos artistas en contraste con los artesanos (Vasari, 2019 [1550]). La figura donde la creatividad reivindicada como invención converge con el reconocimiento de la autoría es Miguel Ángel Buonarroti, donde las aspiraciones de autonomía

creativa parcialmente liberada de la interferencia del patronazgo se suman al reconocimiento de las élites intelectuales y de las clases populares. La Academia es, en gran medida una institución para el cuidado de la memoria de su ingente obra e imponente personalidad: pero también para al culto al dibujo (Martínez Mindeguía, 2007). Quizás sea su figura la que mueva a Kant, en la *Crítica del juicio* (2013), a proponer superar el subjetivismo en el juicio estético al atribuir al genio la capacidad de recibir, como un don de la naturaleza, las reglas del arte. El genio es, por definición, original. Los arquitectos iluministas, especialmente Boullée (1772 [1793]) desarrollan una teoría de la arquitectura basada en la representación que llega hasta Rafael Moneo Vallés (1986), en la que el dibujo del arquitecto es el depositario del pensamiento creador y documenta su autoría. De este modo, el arquitecto como intelectual, emancipado de la práctica del oficio constructor, proyecta su capacidad creativa en sus dibujos en los que se identifica como autor. Este es el punto de apoyo del estudio que aquí compartimos.

3.3. Artes alográficas y autográficas: lo notacional y lo creativo

Es a partir de aquí donde todo este entramado de relaciones entre palabras y dibujos resulta muy relevante para nuestra investigación. Porque el diseñador lleva desde hace siglos recurriendo al dibujo como búsqueda de la inteligencia (Siza, 2014), como instrumento de representación y como base documental para la elaboración del proyecto. Alberti contribuyó decisivamente a definir el conjunto de planos que constituye el proyecto, que ha de servir para que otros lo materialicen (Carpo, 2011). La carta que Castiglione (1978) dirige al papa León X a instancias de Rafael ya establecía los tres tipos de proyecciones canónicas: planta, sección y alzado. Así, los planos y dibujos se acabaron convirtiendo en el resultado de un trabajo de naturaleza intelectual y el verdadero sello de la autoría acreditable por parte de los arquitectos. A partir de entonces, diseñar consistía en proyectar, en anticipar la obra construida por medio de su representación fiel a partir de un sistema notacional, preciso y capaz de transmitir a terceros qué y cómo debía construirse.

En relación con la creatividad conviene apuntar una cuestión importante relacionada con el proyecto y el desarrollo de un sistema simbólico notacional. Goodman (2010), en su teoría sobre los sistemas simbólicos, distingue entre artes autográficas y alográficas. Las primeras son aquellas en las que la distinción entre el original y la copia resulta significativa. Un original de Velázquez posee un valor incomparable con el atribuido a una copia de él, precisamente porque es irrepetible y porque la autoría —hasta la llegada del arte conceptual— está íntimamente unida a ese carácter irrepetible de la misma. La música, por el contrario, está contenida en las partituras que escribe el compositor. Dos partituras diferentes de una misma

obra musical siguen conteniendo —representando o prefigurando— la misma pieza. La labor creativa del músico radica en la composición misma³. En ningún caso se discute la autoría de una sinfonía de Beethoven independientemente del director y la orquesta que la interpreten. Así, Goodman (2010) que elige con buen criterio la notación musical como paradigma de los sistemas notacionales, también considera el dibujo de arquitectura y, más concretamente los planos del proyecto, como constitutivos de un depurado sistema notacional destinado a la ejecución de la obra por terceros.

Aunque Goodman establece las condiciones para los sistemas notacionales proponiendo partituras y planos como ejemplo, apenas plantea diferencias sustanciales entre ambos lenguajes simbólicos. Mientras las partituras utilizan una serie de símbolos que podrían ser equivalentes a los de un alfabeto para los que cada figura de la partitura se corresponde con una nota —un determinado sonido de la escala, su duración, intensidad, forma de ataque, etc.—, los dibujos de arquitectura sí se corresponden analógicamente con la realidad que representan, no únicamente en términos simbólicos. Existe una correspondencia unívoca entre la realidad tridimensional y su reducción proyectiva bidimensional. Esa es la razón para que arquitectos, ingenieros y diseñadores empleen del dibujo como *lingua franca* para diseñar.

Un plano puede trazarlo el arquitecto o un delineante, pero lo que define la autoría es dar forma a lo que no la tiene, es decir, trazar bosquejos y planos conducentes a definir la geometría del proyecto en los que se substancia la idea. Jorge Sainz abunda en esta reflexión acerca de la *artesanía* del dibujo frente a su *autoría*, relegando a la primera la labor de los delineantes y de los grabadores como *traductores* de un original, pero aclarando que “no es de gran trascendencia conocer la autoría del resultado final, sino la del original” (Sainz 1990, p. 189). No obstante, la distinción entre artes de naturaleza autográfica y alográfica que establece Goodman tiene otra dimensión en relación con la autoría que conviene subrayar. La notación exige un lenguaje codificado y universal —preciso y objetivo— dentro de un ámbito de conocimiento como base de esa condición alográfica; una claridad y desambiguación en la representación de la realidad a la que se refiere que permita ser interpretada inequívocamente por otros. En la naturaleza autográfica, en cambio, queda subsumida la acción del autor sobre la obra y, con ella, su indiscutible sello de autoría y subjetividad. Así, el papel de las reproducciones puede igualmente ser de gran importancia en la difusión de la arquitectura y por ello es tan importante la utilización de sistemas notacionales que garantizan su comprensión. No es posible estudiar la historia del dibujo o de la arquitectura sin recurrir además de a los dibujos autógrafos —garantes de la labor autoral y casi siempre difíciles de consultar si no se han perdido— a las reproducciones (Sainz, 1990). De hecho, la difusión de la arquitectura se revolucionó con la aparición de la imprenta y el desarrollo de las técnicas del grabado para su reproducción (Carpo, 2001).

Como ha apuntado Sonit Bafna (2008), en arquitectura existen dos tipos bien diferenciados de dibujos, los planos que tienen naturaleza alográfica y notacional, y los dibujos de ideación o “imaginativos”, trazados por el arquitecto en los primeros estadios del proyecto. Son precisamente estos últimos los que más clara e indistintamente pueden establecer la autoría de un diseño en la medida en la que la *idea* del proyecto queda sintetizada en ellos. Su naturaleza autógrafa acredita la autoría del proyecto sin margen para la duda (Figura 1).

3.4. Dibujo autógrafa, autoría y pensamiento

Borromini, declarado discípulo de Miguel Ángel conocía bien su obra, su actitud sobre el acto creativo y las consecuencias que le trajo al maestro; pero aun así escribió: “Yo no me he dedicado a esta profesión para ser un simple copista, aunque sé que al crear cosas nuevas no se puede recibir el fruto del esfuerzo sino muy tarde [...]” (Borromini, 1725, p. 5). Es el arquitecto del que se conservan la colección de dibujos autógrafos sobre su propia obra más completa del pasado (Portoghesi, 1967) los cuales conservó cuidadosamente en vida y no publicitó, pese a las reiteradas solicitudes de los influyentes personajes que admiraron sus obras (Connors, 1999). Sabemos que destruyó antes de morir todos los dibujos de proyectos no realizados para evitar que su autoría fuera falsificada por terceros. Nos recuerda Hopkins (2012, p. 632) que para “Borromini li disegni erano i suoi figlioli e che non voleva che andassero a mendicando a concorrenza con li altri”; nunca los regalaba voluntariamente. Se negó a participar en el concurso para diseñar la fachada este del Louvre en 1664, pese a la petición expresa de su protector Spada. Conservó consigo los dibujos realizados con precisión matemática y delineados con grafito donde se muestran las trazas del pensamiento del arquitecto de cuyo valor, como creación autónoma intelectual, era plenamente consciente. Tras resistirse muchos años, preparó los dibujos y supervisó personalmente todos los grabados de las planchas de impresión que iban a difundir su trabajo, más allá de su muerte. Apenas hay dibujos de un par de colaboradores y atendió personalmente todos sus encargos. Es evidente la gran consideración que les otorgaba.

Borromini emplea un alto nivel de codificación de las variables gráficas del dibujo que se basa en tres características únicas: notación clara en el grafismo que mantiene durante su vida profesional —que es la convencional hoy día en los planos—, proyectividad geométrica en los dibujos y una alta precisión gráfica propia de un geómetra, sin esquematismos o vaguedades. Estas características de sus dibujos le permitieron trasladar las decisiones del gabinete a la obra, anticipar la dirección de obras al proyecto, incidiendo en la dualidad Albertina entre dibujo y construcción, al trasladar la resolución del problema constructivo a su dimensión gráfica. Este proceso, denominado *traducción* por Evans (2005 [1995]) refuerza el papel del dibujo como trabajo intelectual abstracto frente a la resolución del problema basada en la práctica.

³ Si bien es cierto que el intérprete añade un matiz creativo cuando ejecuta la partitura con su instrumento y por ello decimos que la interpretación es una recreación.

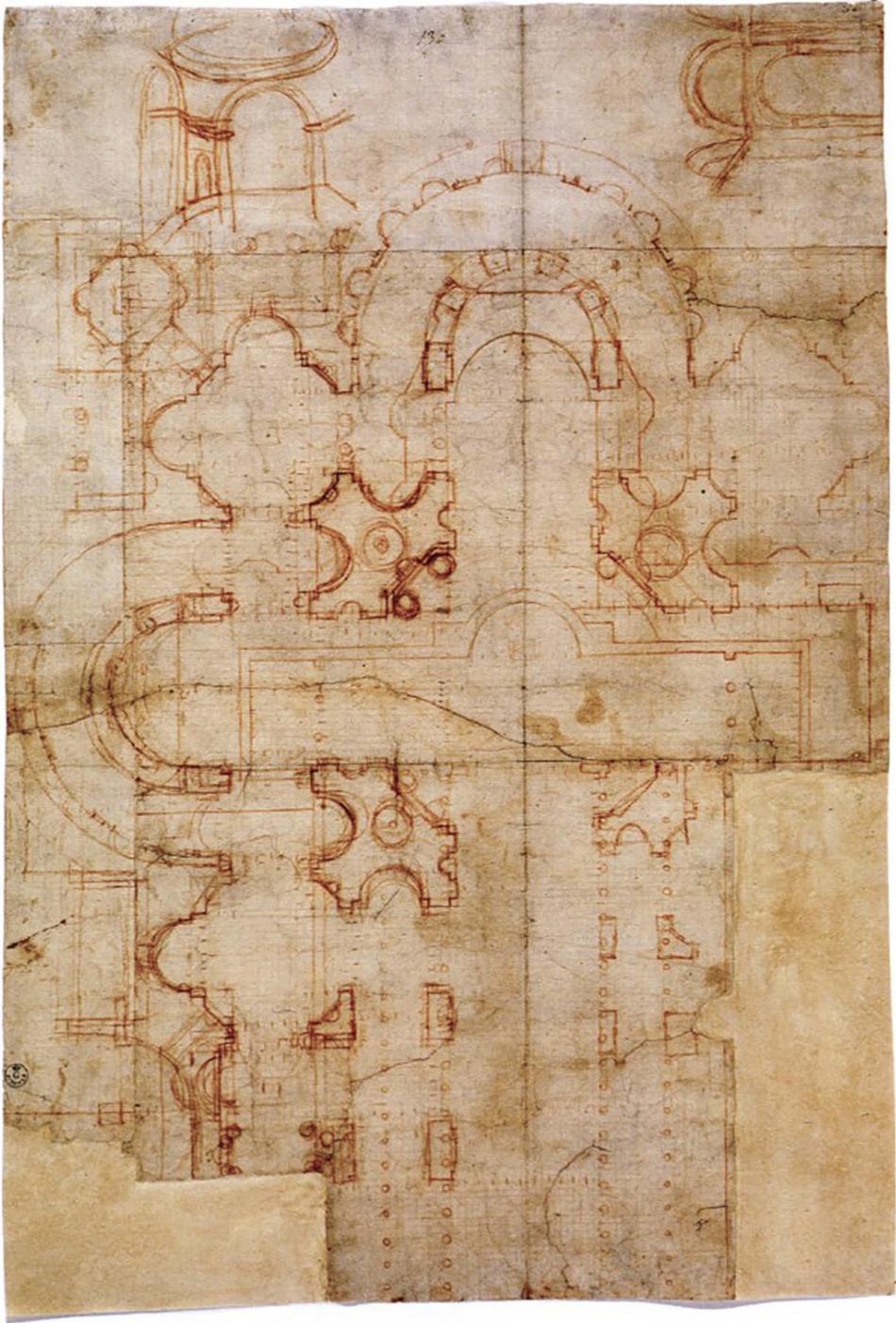


Figura 1: Bramante. Croquis inicial de la planta de San Pedro, Roma, c.1506. Borsi (1989, p. 75)

Basta comparar el uso del dibujo por Borromini con el de su coetáneo Bernini para comprender el revolucionario cambio que aquel introdujo. Bernini fue un extraordinario y prolífico dibujante (Gobbi y Jatta 2015), si bien, en referencia a las obras de arquitectura especialistas como Borsi (1998), solo se le atribuyen como autógrafos los primeros bocetos y los dibujos de presentación al cliente. Dibujaba bocetos rápidos, apenas rasguños sin escala tendentes a captar "la idea" arquitectónica que posteriormente sería desarrollada por algún colaborador de su *bottega* en "un proceso, de alguna forma, por delegación" Borsi (1998, p. 270) donde la intervención dependía del grado de compromiso que adquiriera con el encargo (Wittkower, 2007). Algo similar a lo que sucede hoy con Gehry y sus bosquejos iniciales, sorprendentemente no muy distintos, en lo gestual, de los bocetos autógrafos de Bernini (Guilfoyle, Pollack, 2006) (Figura 2).

Borromini trabajó bajo las órdenes de Bernini en el Vaticano. Colaboraron en el palacio Barberini. Se enfrentaron por el patrocinio de los Pamphili para trabajar en el palacio y la fuente de la plaza Navona. Los conflictos de autoría entre ellos no se hicieron patentes puesto que la posición jerárquica siempre fue clara. Desconocemos el grado de autoría de cada uno de ellos cuando trabajaban a la vez y la duda se resuelve, en muchas ocasiones, gracias al estudio de los dibujos. En el caso del baldaquino, serán los dibujos autógrafos de estudio del interior de la basílica vaticana los que otorguen a Borromini un papel desconocido (Figura 3). Los dibujos resolvieron el encargo de la fuente de plaza Navona a favor de Bernini.

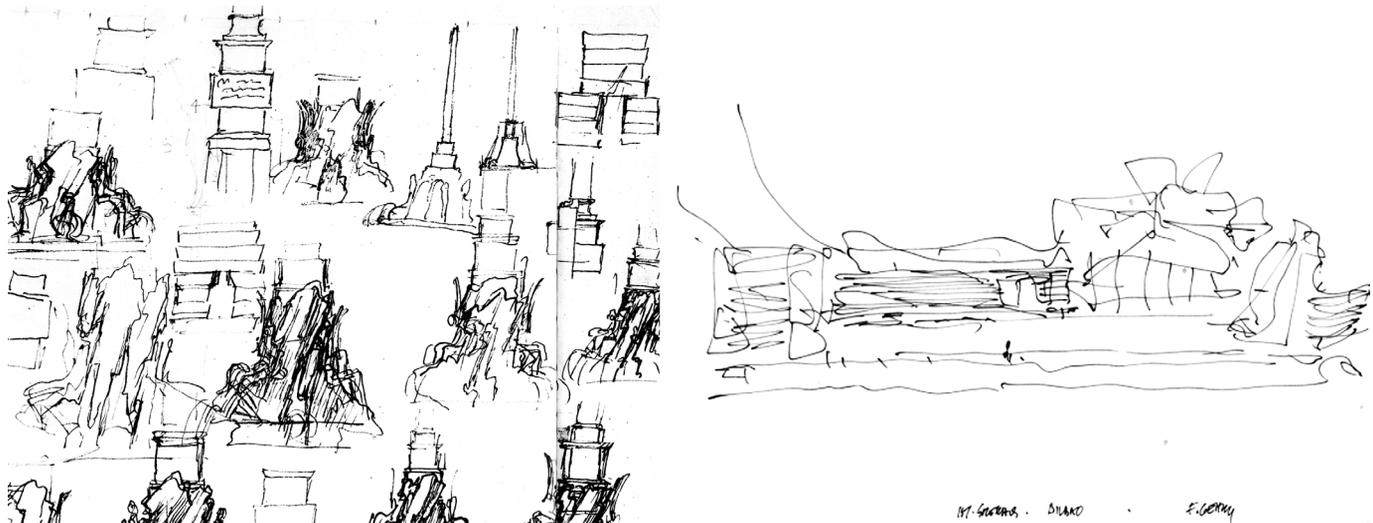
3.5. Modernidad, postmodernidad, transdisciplinariedad y coautoría

La progresiva especialización de la arquitectura desde la revolución industrial y especialmente el avance del cálculo estructural a lo largo del XIX contribuyeron a la ruptura del modelo tectónico auspiciada por la modernidad, planteando colaboraciones entre colegas con un perfil más artístico y otro más técnico, en general con formaciones diferenciadas que seguían el modelo de *Beux Arts* o de *L'Ecole Polytechnique*, respectivamente.

La colaboración de Le Corbusier y Pierre Jeanneret obedece a esta especialización y organización interna del trabajo en el estudio. Alfred Roth, colaborador del atelier de la calle Sèvres, describe cómo Jeanneret permanecía en el atelier todo el día supervisando los aspectos técnicos, los planos, o visitando las obras junto a Le Corbusier, mientras este solo se pasaba por las tardes (Velásquez, 2014)²⁴. Observando la innovación en los proyectos

Jeanneret había cursado estudios de arquitectura y poseía mayores conocimientos técnicos.

Figura 2: Izqda. G. L. Bernini. Dibujo autógrafo con estudio para el basamento del obelisco de la fuente de los cuatro ríos en Plaza Navona, Roma. Museo de Bellas Artes de Leipzig. Borsi, (1980, p.144) Dcha. Frank Gehry. Boceto autógrafo para el museo Guggenheim de Bilbao, España. "Sketch", 1991, cortesía de Frank O. Gehry



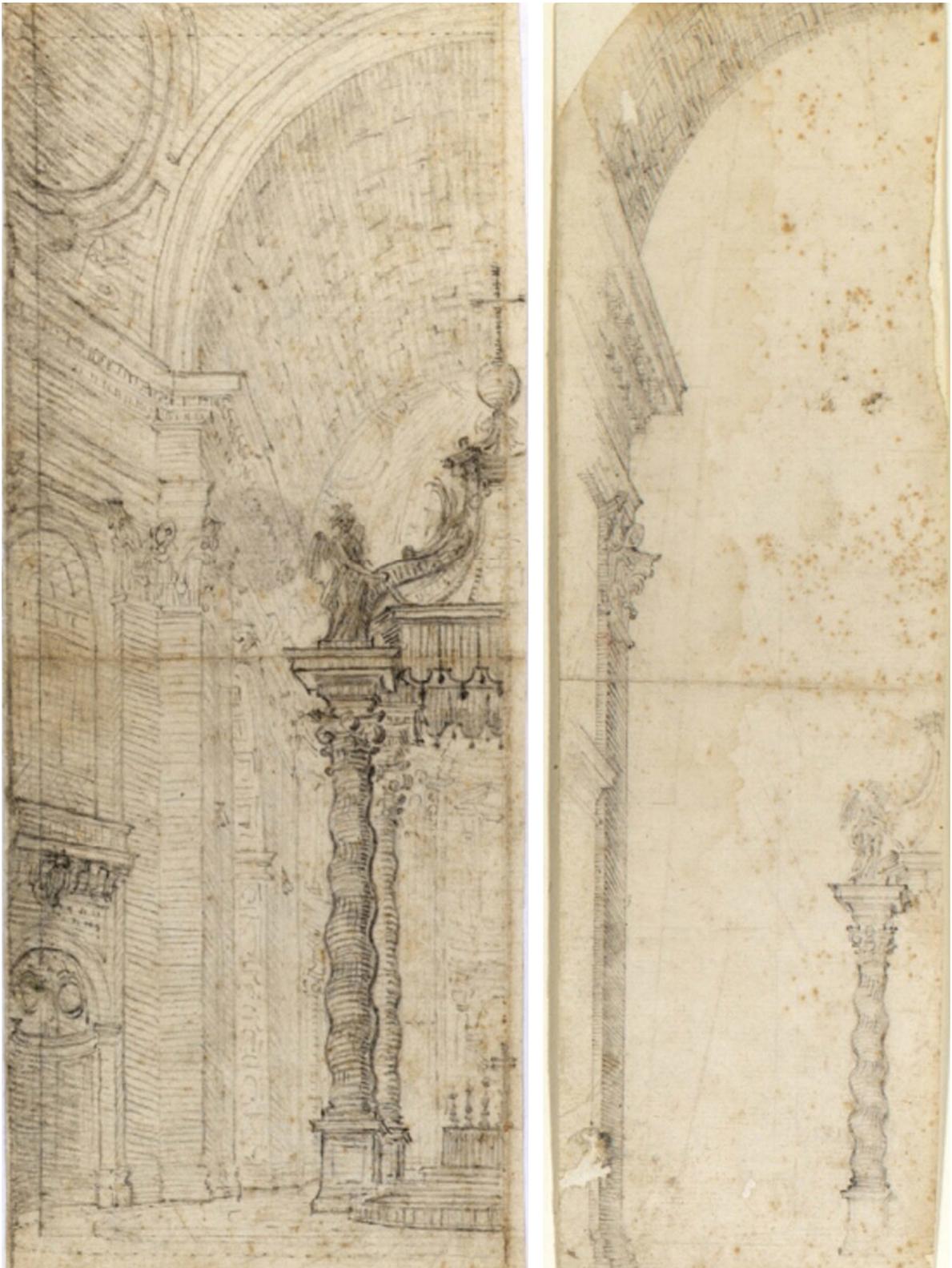


Figura 3: Dibujos de Borromini del interior de San Pedro del Vaticano. Estudio de la inserción del baldachino en el centro de la iglesia. (s.d.)
Biblioteca Albertina, Viena. AZRom 762r, 763r y 764r Documentos KM 109.896, KM 110.513 y KM 107.252

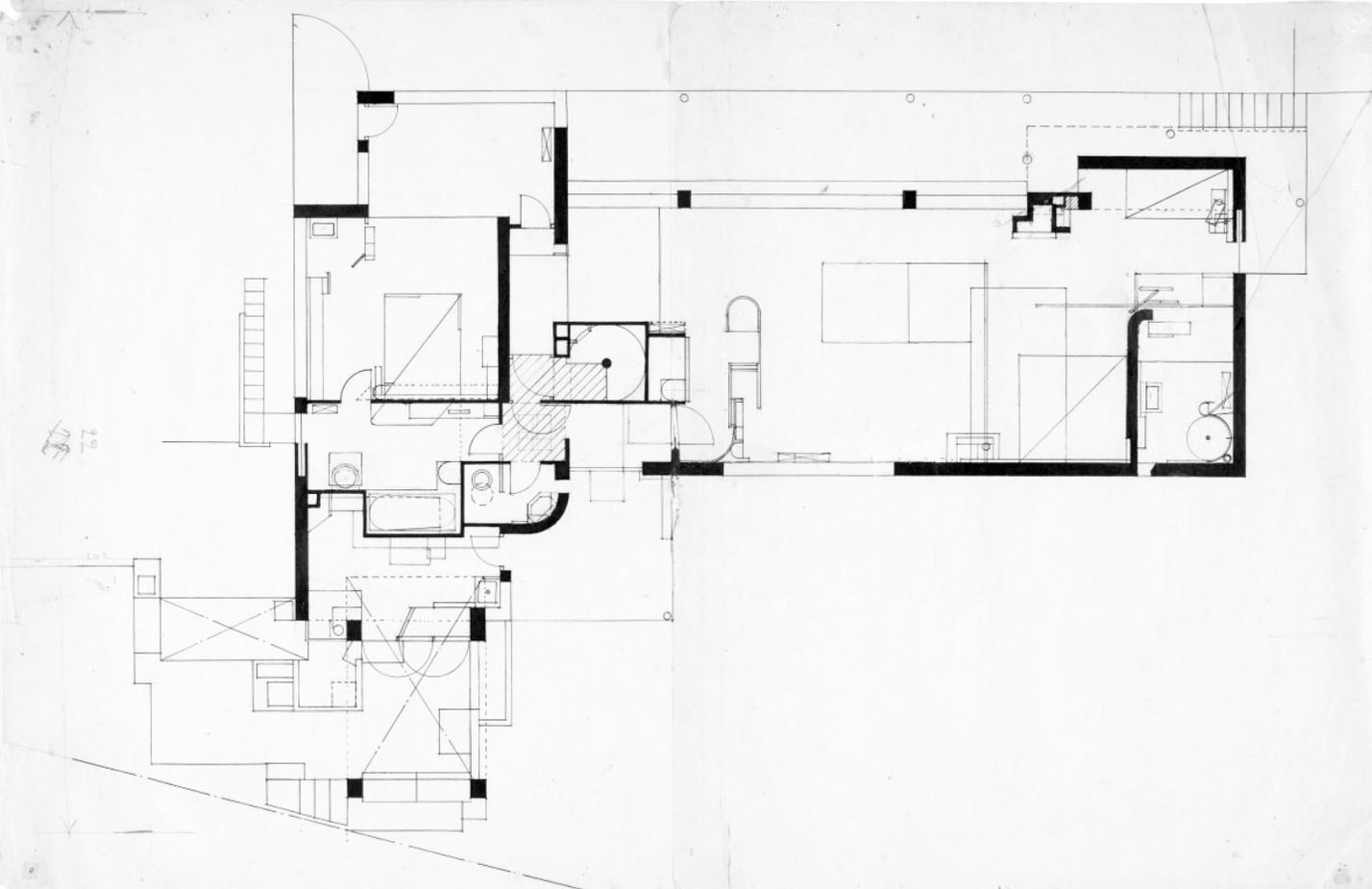


Figura 4: Eileen Gray, Planta de la vivienda E.1027. *Maison en bord de mer* (1926-1929). National Museum of Ireland NMIEG 2000.250 (fotografía de M^a Pura Moreno)

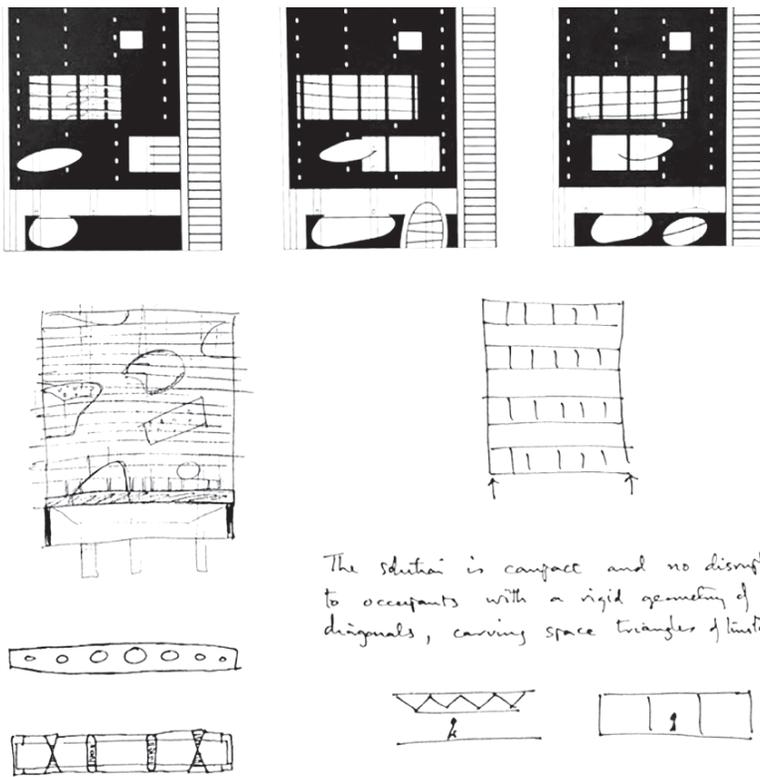
de la primera época de su colaboración —las míticas villas de los años 20 e importantes proyectos durante los 30— y los de la segunda etapa de su colaboración —la de Chandigarh—, cabría preguntarse hasta qué punto esta colaboración especializada en los aspectos más técnicos, y en especial en lo relativo a la cuestión constructiva y estructural, no hacen de Jeanneret coautor en toda regla de la obra corbusierana. Es un ejemplo de *autoría jerarquizada* por el protagonismo del maestro suizo quien, no obstante, afirmaba: “Mi obra arquitectónica existe solo por un trabajo en equipo entre Pierre Jeanneret y yo. Es una obra común hasta el momento cuando las circunstancias de la vida (y de amigos buenos) nos separaron [...]” (Barbey, 1968, p. 390).

Otras coautorías han sido más contestadas aún, y en alguna de ellas el propio Le Corbusier contribuyó a su silenciamiento. Eileen Gray y Jean Badovici diseñaron conjuntamente la villa E1027, que estuvo envuelta en una polémica a partir de que Le Corbusier pintase unos frescos en ella (Maggio, 2011). Con motivo de la publicación de estos en su obra completa este eludía mencionar a Gray, algo que repetiría en un número monográfico dedicado a su obra en *L'Architecture d'Aujourd'hui*, añadiendo comentarios despectivos hacia el diseño original (Constant, 1994)⁶. En 1929, una relación en pie de igualdad tenía difícil encaje,

especialmente entre una decoradora de interiores y un arquitecto. Estudios recientes al respecto de la autoría, apuntan al liderazgo en los aspectos formales, de diseño, interiorismo y mobiliario por parte de Gray, y un asesoramiento técnico y una depuración crítica por parte de Badovici, algo coherente considerando el orden de ambos autores la primera vez que se publicó la obra en la mítica revista, *L'Architecture Vivant*, que dirigía Badovici. Un plano delineado no acredita la autoría con la misma efectividad o intensidad que un dibujo autógrafa a mano alzada, si bien, la planta que se publicó en la revista estaba dibujada por Gray (Figura 4), lo que parece indicar esa *autoría asimétrica* en el plano de la creatividad.

Esta creciente especialización en la arquitectura y la división entre los aspectos de diseño arquitectónico y aquellos de carácter constructivo han producido la división en algunos países entre las figuras de arquitecto e ingeniero de la construcción. Colaboraciones entre figuras notables de ambos campos profesionales pueden dar frutos excepcionales cuando la complicidad logra expresar lo mejor de cada uno de estos colaboradores-coautores; resulta difícil distinguir aquí entre ambos cometidos, y tal vez se podría hablar aquí de una autoría transdisciplinar. Cecil Balmond, ha contribuido a alumbrar algunos de los proyectos más radicales en relación con los aspectos estructurales

■ Entre otras acciones ampliamente tratadas por la crítica en las últimas décadas.



The solution is compact and no disruption to occupants with a rigid geometry of diagonals, carving space triangles of limitation.

Figura 5: OMA, proyecto para la Biblioteca Nacional de Francia, 1989 (Koolhaas, dibujo conceptual; Cecil Balmond esquemas de vigas). Koolhaas y Mau (2010, pp. 673, 669, 681, 677)

con diversos arquitectos de la talla de Koolhaas, Libeskind, Toyo Ito, UNStudio, o Siza, por citar algunos. Así, por ejemplo, el proyecto radical de OMA para la Biblioteca Nacional de Francia de un gran cubo de 100 m. de lado y vigas pared de un canto similar permiten horadar la estructura para albergar las cinco bibliotecas temáticas en el interior como burbujas que flotan dentro del cubo, una proeza estructural que hubiera sido imposible sin su colaboración (Figura 5).

El propio Koolhaas ha reconocido su labor fundamental en proyectos como la biblioteca de Jussieu o la de Seattle. Toyo Ito también reconocía cómo la relación con el propio Balmond en el diseño del Serpentine Pavillion había trascendido la natural división entre arquitecto e ingeniero considerándolo un *partner*, lo que le acerca mucho más a la figura de coautor que a otra cosa (Balmond e Ito, 2004), al menos en el plano de la *autoría especializada o transdisciplinar*. De hecho, la figura de Balmond y ese carácter innovador y transgresor más allá del ámbito de su especialización unidos a su actitud transdisciplinar ha sido comparada con figuras como las de Leonardo, Copérnico, Kepler o Hooke (Kemp, 2014, p. 251).

Otras colaboraciones entre los aspectos creativos y los técnicos propios de ambas disciplinas pueden resultar de la creatividad del diseño arquitectónico aplicada a utilización de un sistema prefabricado ideado por un ingeniero, como sucede con la casa Kohn Ratinoff, diseñada por Myriam Ratinoff utilizando el sistema modular de bloques de hormigón prefabricado 'Multibloc', desarrollado por su marido, el ingeniero Sergio Kohn (García de Cortázar G., 2023).

Incluso podemos encontrar algún ejemplo en el que papel de diseñar queda invertido y es el agente externo a la profesión quien da a luz a la idea original y una firma de arquitectura pule el diseño para hacerlo técnicamente viable, como sucedió con el teatro Toneelshuur cuyo primer diseño era autoría del dibujante de cómic Swarte, mientras Mecanoo recibió el encargo de convertirlo en un proyecto de arquitectura para poder construirlo. Sin embargo, sigue reconociéndose a Swarte como primer autor de la obra (Lus Arana y Ruiz-Morote Tramblin, 2023).

3.6. Koolhaas y la autoría no gráfica

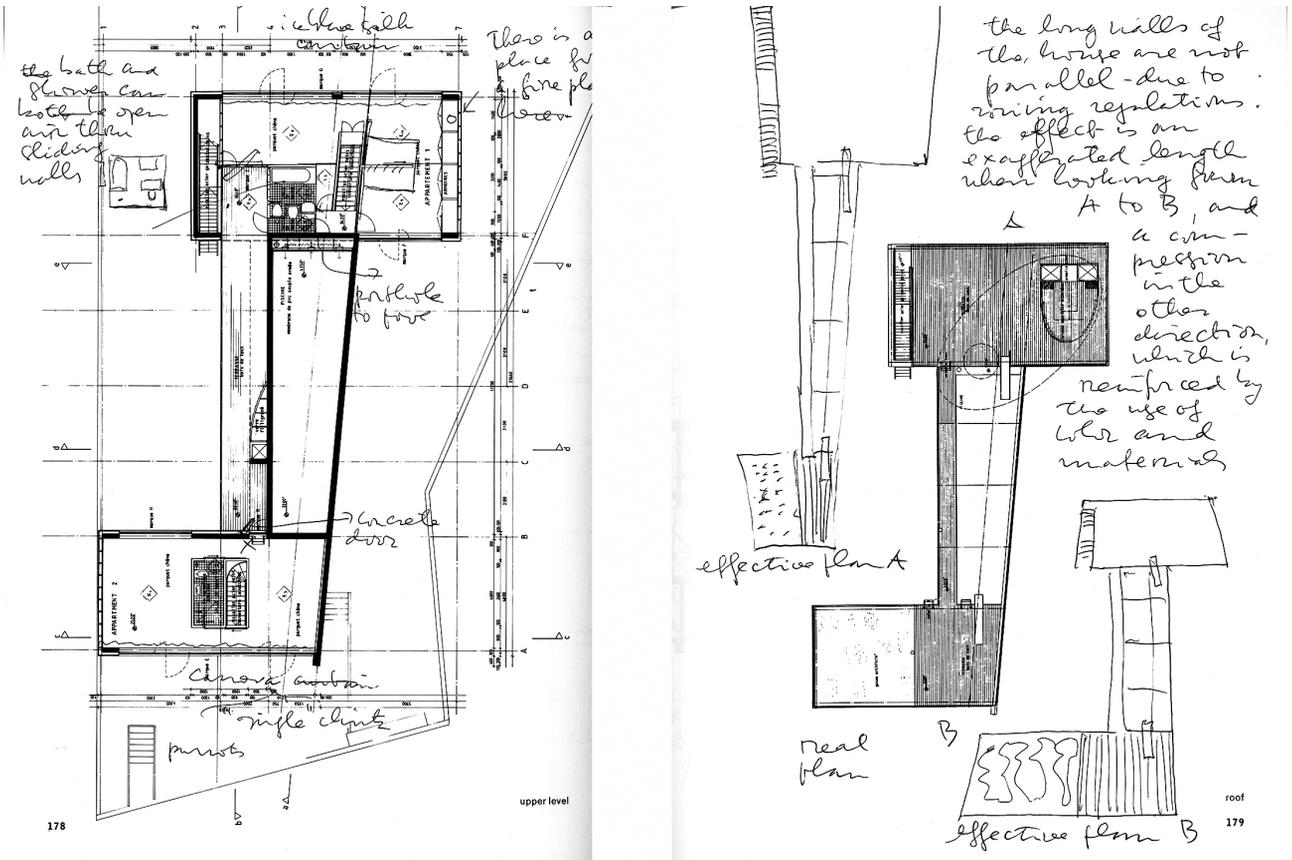
El caso de Koolhaas-OMA es bastante revelador: no hace explícito el procedimiento de configuración seguido para llegar a la forma de cierre final del proyecto. No explica cómo se produce, quebrando la relación entre el valor del objeto y el proceso de producción del que es resultado. Cuando imparte conferencias sobre su trabajo apenas muestra dibujos de proceso; como mucho aporta alguna maqueta cuyo papel en las labores de definición formal no se identifica: no sabemos si es germinal o está relacionada con las fases finales del diseño. La explicación del procedimiento se relata, nunca se muestra. Podríamos definirlo como un proceso marxista de fetichización más que una explicación (Marx, 2017). En una obra de arquitectura tan compleja, y a las que dedica tanto tiempo —2 años en Villa Dall’Ava (1991)— parece que se hace sin bocetos o tanteos. Muy poco nos muestra, solo correcciones de modo autógrafo anotando más que dibujando rápidos bocetos sobre dibujos impersonales (Figura 6).

Con independencia de su voluntad de trabajar dentro del formato de *atelier* y la supuesta condición de anonimato que tal estructura ofrece, su individualidad no se acaba de encubrir. Lo cierto es que ninguno de los fundadores de OMA en 1975 permanece en ella y, sin embargo, en su *S, M, L, XL* el único miembro del

equipo que ha participado en todos los proyectos es Rem Koolhaas como se hace explícito, de nuevo, a través de un texto o una tabla de relaciones autorales y colaboraciones (Figura 7).

Koolhaas es un arquitecto que fundamenta su obra, básicamente, desde un discurso verbalizado. Es un intelectual en su formato clásico, quizás el más *intelectual* de todos los arquitectos actualmente activos. Koolhaas es un escritor. Más que un escritor, un crítico frente a su propia obra. Mantiene siempre una separación infranqueable entre la obra —como creación— y su persona —el crítico—. Pero la razón de que escribir sea lo importante queda explicada cuando afirma que: “Es algo cada vez más fundamental. Es la suma de las declaraciones que uno puede hacer por sí mismo, de las que es el único responsable y que se escribe en solitario. Y esto es muy importante” (Koolhaas y Colomina, 2007, p. 384). Si a esto añadimos que Koolhaas está convencido de que la presencia de “las imágenes quitan valor al texto”, tenemos una explicación clara: Koolhaas se reserva una función cuya autoría intelectual reclama como actividad individual y personal, pues escribe los textos en solitario. Su verbalización no gráfica contrasta con la de coetáneos como Foster, en cuya última exposición integral de su producción nos muestra orgulloso sus dibujos de ideación acreditando con ellos su autoría. La prevalencia del texto frente al dibujo y, hasta cierto punto, respecto de la imagen en el *atelier* de

Figura 6: Reproducción del libro *S, M, L, XL*. Correcciones de Koolhaas sobre las plantas de Villa Dall’Ava (1984) Autor: Rem Koolhaas. Koolhaas y Mau (2010, pp.178-179)



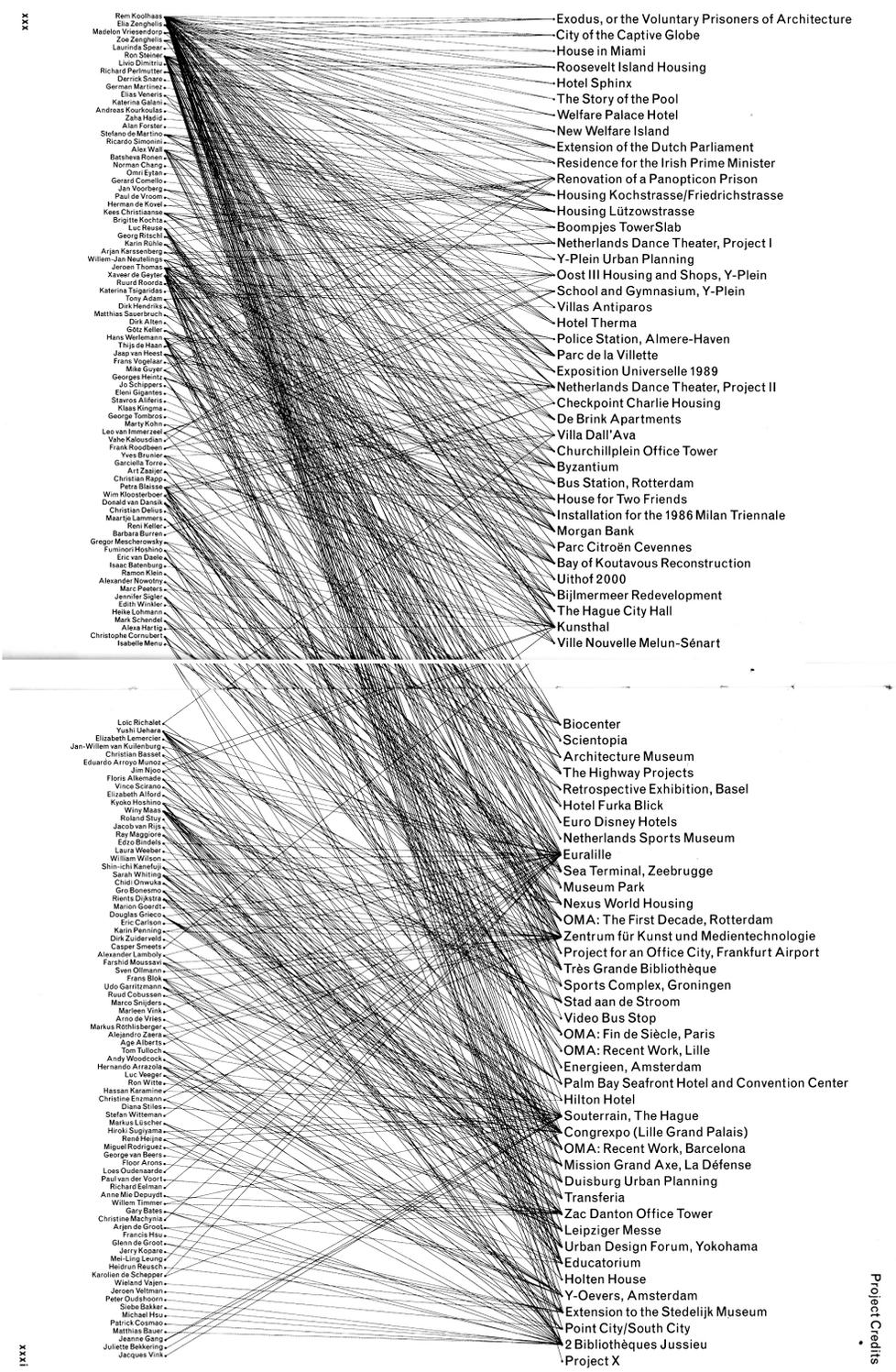


Figura 7: Reproducción del libro S, M, L, XL Relaciones autorales y colaboraciones por proyecto. Koolhaas (1997, pp. 30-31)

Koolhaas queda explicitada también en el formato de su *S,M,L,XI*. En la contracubierta se lee: "Este voluminoso libro es una novela sobre arquitectura... combina ensayos, manifiestos, diarios, cuentos, relatos de viaje, un ciclo de reflexiones sobre la ciudad contemporánea y el trabajo producido por la Office for Metropolitan Architecture de Koolhaas durante los últimos 20 años" (Koolhaas, Mau 2010).

Estamos ante una nueva transferencia intelectual que, orillando el dibujo como espacio de la creatividad, difiere el trabajo intelectual al texto, a la crítica; del mismo modo que Alberti transfirió el núcleo creativo desde la obra al dibujo y Duchamp desde el objeto a la idea (Goldsmith, 1983); precisamente cuando las nuevas tecnologías desplazan el valor del dibujo como testimonio autoral. Estamos, pues, ante una nueva reivindicación de la autoría que exige tal reconocimiento.

3.7. El papel autoral y las nuevas tecnologías

El desarrollo de las herramientas digitales refuerza la naturaleza impersonal del dibujo computerizado, lo que ha contribuido a diluir la vinculación de la autoría y este tipo de dibujo. Su ilimitada editabilidad (Carpo, 2017, p. 136) y la naturaleza colaborativa de algunos procesos de diseño digital, especialmente con los sistemas BIM, parece diluir aún más la noción de autoría y dirigirla a un ámbito de coautoría (Carpo, 2017, p. 6). Así, los modelos BIM, además de ser modelos tridimensionales incorporan datos asociados a cada uno de los elementos del modelo en lo que podríamos denominar modelo digital tridimensional de datos, lo que sin duda favorece la transdisciplinariedad y la producción colaborativa del proyecto (Harty, Koudier, Paterson 2016). Acaso más significativa sea la introducción del diseño computacional (Terzidis, 2006), la noción de forma abierta o la introducción del *big data* en el proyecto, algo a lo que Mario Carpo se ha referido como *digital turns* (2017), como en el caso de la extracción de datos a los usuarios presentes o futuros tal y como operan Jeanne Gang o Bjarke Ingels. En realidad, existe desde hace al menos tres décadas una verdadera cultura digital de la arquitectura que ha introducido cambios sustanciales en la forma de concebir la relación autoral del arquitecto sobre el proyecto (Picon, 2010). Una primera cuestión que exige una reflexión es la definición de la forma en la arquitectura no a partir de un pensamiento visual y por tanto analógico (Aicher, 2001), como venía haciéndose a través del dibujo a lo largo de la historia, sino, en el caso de diseños paramétricos o algorítmicos, la codificación digital y, a través de *scripts*, la definición de estructuras formales más que de geometrías.

La compleja y sumamente hiperestática estructura del proyecto de Jacques Herzog y Pierre de Meuron para el estadio olímpico de Pekín no podría haberse calculado sin la utilización de *software* aplicado al cálculo de elementos finitos. El trabajo entre ambos arquitectos supone un ejemplo de complicidad, colaboración y *coautoría simétrica*, si bien la parte estructural fue realizada en colaboración con Ove Arup (Burrows,

Parrish et al., 2009). Pero incluso detrás de esta potente firma siempre identificamos a un ingeniero concreto, el autor intelectual de la innovación estructural y acreedor de esa *autoría transdisciplinar* a la que nos referimos aquí. Tales son los casos de colaboración de Utzon con el fundador Ove Arup, de Piano, Rogers y Foster con Peter Rice o el ya mencionado de Koolhaas con Cecil Balmond, este último también traza a mano los diagramas esquemas que le ayudan a pensar sus estructuras (Figura 8).

Terzidis (2006) ha abordado el problema de la creatividad en el diseño computacional, sosteniendo que implica un cambio de paradigma según el cual, el proyecto arquitectónico se desvincula tanto del formalismo como del racionalismo y se alinea con una forma inteligente y una creatividad que somos capaces de rastrear. La incorporación de estrategias de *form-finding* —a las que Carpo (2017) prefiere referirse como *form-searching* no sin parte de razón— ha modificado completamente la relación entre el autor y la obra, poniendo el énfasis en la "eficiencia material sobre la apariencia y en los procesos más que en la representación" (Leach, 2009, p. 34).

La convergencia entre CAD y CAM ha supuesto la recuperación del control de los procesos de producción de la arquitectura a través de la fabricación digital por parte del arquitecto recuperando la tradición de los maestros constructores medievales (Kolarevic, 2009). A pesar de la progresiva difuminación de la autoría entre la transdisciplinariedad de equipos crecientemente complejos, podemos entrever una reivindicación de una autoría, de naturaleza coral y compartida, desde la concepción hasta la materialización del proyecto en la obra construida (Avermaete, Davidovici, Grafe y Patteeuw, 2023, p. 1).

Pero la diferencia respecto de la relación entre autoría y creatividad que ha traído la revolución digital consigo tiene más que ver con el papel de los ordenadores y de las propias herramientas más allá de su mera instrumentalidad que con el perfeccionamiento o la mejora de las posibilidades de diseño introducidas por ellas. Así, como apuntan Rivka y Robert Oxman, esta transformación "está produciendo una conexión digital entre *form generation* y *form finding* basada en la eficiencia" o lo que viene a ser "la importancia del diseño digital informado por el rendimiento" (Oxman, Oxman 2014, p. 7). Los arquitectos ya no producen planos o maquetas para dar forma a sus proyectos como sugería Alberti, sino que escriben *scripts* y definen algoritmos que optimizan la geometría en función de unos parámetros y unas condiciones de contorno. Ello supone un cambio sustancial respecto de la definición de la geometría del proyecto más allá de la forma para conformar la arquitectura a partir de criterios lógicos y de la optimización de la propia geometría a través de herramientas de simulación que pueden anticipar el comportamiento estructural o energético de un determinado diseño. La propia materialidad de la obra pueda ahora ser explorada y diseñada empleando estrategias de convergencia entre CAD y CAM hasta el punto de proponer una nueva materialidad vinculada a la cultura digital en la arquitectura (Picon, 2009).

4. Discusión y conclusiones

El concepto autoría o coautoría viene determinado por la creatividad. La noción de la autoría en la arquitectura emerge durante el Renacimiento con la figura del arquitecto y la disociación entre la labor intelectual encarnada en el proceso de ideación y representación de la arquitectura en el proyecto frente a la construcción de la obra. Esta separación pudo hacerse gracias al desarrollo de los sistemas de representación basados en la proyectividad y a la depuración de un sistema de notación preciso capaz de transmitir a terceros la información necesaria como para poder *traducir* dichos planos en arquitectura construida.

Así, el dibujo, como vehículo del pensamiento en forma gráfica y como herramienta indispensable en la representación notacional de la arquitectura, ha sido durante siglos la seña de identidad autoral por su naturaleza autógrafa durante la fase creativa del proyecto. Nadie discute desde entonces que el autor de la obra de arquitectura es aquel de quien queda constancia gráfica, a través de sus dibujos entendidos como registro documental de su proceso proyectual y, con él, de su autoría.

Es sobre todo durante el siglo XX cuando se comienza a cuestionar la primacía de la figura del arquitecto como agente autónomo y proliferan las coautorías y colaboraciones. La creciente complejidad que lleva inexorablemente aparejada una progresiva especialización en las labores del proyecto propicia el surgimiento de prácticas transdisciplinares en las que la coautoría parece ser el estándar, a pesar de los matices que ello puede entrañar.

La irrupción las nuevas tecnologías y la primacía del dibujo informatizado en la producción de la arquitectura con la consiguiente factura impersonal o, al menos, una ausencia de rasgos diferenciales evidentes en su ejecución, ha ido desvaneciendo progresivamente la carga autoral atribuida anteriormente a los dibujos autógrafos como registro inequívoco del proyecto y, por ende, de la autoría del diseño.

El caso de Koolhaas es especialmente notable en relación con una autoría no gráfica sin pertenecer a la generación de arquitectos en la que las nuevas tecnologías hayan dejado una mayor impronta. La influencia a través de sus textos y en su propia relación con sus colaboradores han propiciado una labor autoral que desafía la primacía del dibujo como registro de dicho papel en la consecución de la arquitectura producida por OMA. Una obra coral y, en cierto modo, carente de rasgos personales desde el punto de vista convencional de la arquitectura, pero en la que el papel preeminente y autoral de Koolhaas queda explicitado en sus textos.

No será hasta la llegada de los denominados *digital turns* con el desarrollo de equipos transdisciplinares capaces de enfrentarse a una problemática crecientemente compleja en todas las fases de la arquitectura y la convergencia CAD-CAM, cuando se retome la tradición de los maestros constructores en el sentido de una cierta obra coral unificada en el proceso integral de diseño y fabricación digitales.

Existe así, un retorno a la colaboración gremial —especializada— para lograr un fin común, si bien, como entonces, persiste una figura de liderazgo que controla y aún todas esas voluntades y destrezas como, en su día, correspondía a los maestros constructores. Incluso en los casos de una autoría compartida o más diluida entre colaboradores y en la aproximación transdisciplinar al proyecto, persiste la figura protagonista que es a quien, inevitablemente, se atribuye la autoría de la obra, apoyada, eso sí, en unos colaboradores a quienes de forma creciente se reconoce en los créditos del proyecto en las revistas especializadas. Después de todo, el reconocimiento de la autoría lleva aparejada, además de la fama y de la retribución, la atribución de la responsabilidad de lo diseñado lo que, sin duda, contribuye a su persistencia y, derivado de todo ello, los consiguientes derechos de autor que, en el caso de la arquitectura, se reconocen gracias a la existencia del proyecto, el documento que acredita legalmente la autoría del diseño.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Carlos L. Marcos, Vincenza Garofalo y Ángel Allepuz Pedreño, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Referencias bibliográficas

- Adorno, T. W. (2004). *Teoría estética*. Akal.
- Aicher, O. (2001). *Analogico y digital*. Gustavo Gili.
- Alberti, L. B. (1991). *De Re Aedificatoria*. Akal.
- Assunto, R. (1989). *Naturaleza y razón en la estética del setecientos*. Visor.
- Avermaete, T., Davidovic, I., Grafe, C. y Patteeuw, V. (2023). Authorship as a Construct. *OASE* 113, 1-8.
- Bafna, S. (2008). How architectural drawings work, and what that implies for the role of representation in architecture. *The journal of architecture*, 13(5), 535-564.
- Balmond, C. y Ito, T. (2004). Concerning Fluid Spaces. *A+U: Architecture and urbanism*, 404, 44.
- Barbey, G. (1968). Pierre Jeanneret, *Werk* 6, 390-396.
- Borromini, F. (1725). *Opus Architectonicum*. Giannini.
- Borsi, F. (1980). *Bernini architetto*. Electa.
- Borsi, F. (1989). *Bramante*. Electa.
- Borsi, F. (1998). *Bernini*. Akal.
- Boullée, É.-L. (1972). *Arquitectura. Ensayo sobre el arte*. CSIC-Casa de Velázquez. (Trabajo original publicado en 1793).
- Boudon, P. y Pousin, F. (1993). *El dibujo en la concepción arquitectónica*. Limusa.
- Burrows, S., Parrish, J. et al. (2009). The Beijing National Stadium. *The Arup Journal (special issue)*, 4, 8-15.
- Calvo López, J. y Taín Guzmán, M. (2018). *Las montañas del convento de Santa Clara de Santiago de Compostela: Un repertorio de trazados, tanteos y dibujos del Barroco español*. Editorial Guiverny y Consorcio de Santiago.
- Carpó, M. (2001). *Architecture in the Age of Printing*. The MIT Press.
- Carpó, M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. The MIT Press.
- Carpó, M. (2017). *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*. The MIT Press.
- Castiglione, B. (1978). Lettera a Leone X. En A. Bruschi, C. Maitese, M. Tafuri y R. Bonelli (Eds.), *Scritti rinascimentali di architettura* (459-484). Il Polifilo.
- Connors, J. (1999). Un teorema sacro. San Carlo alle Quattro Fontane. En M. Kahn-Rossi y M. Francioli (Eds.), *Il giovane Borromini. Dagli esordi a San Carlo alle Quattro Fontane* (459-474). Skira.
- Constant, C. E. (1994). 1027: The Nonheroic Modernism of Eileen Gray. *JSAH*, 53, 265-279.
- Evans, R. (2005). *Traducciones*. Pre-textos.
- García de Cortázar, G. (2023). La casa Kohn Ratinoff (1962). *ARQ* 115, 28-46.
- Gentil Baldric, J. M. (2011). *Sobre la supuesta perspectiva antigua (y algunas consecuencias modernas)*. Universidad de Sevilla.
- Gobbi, M. y Jatta, B. (2015). *I Disegni di Bernini e della sua Scuola nella Biblioteca Apostolica Vaticana*. Biblioteca Apostolica Romana.
- Goodman, N. (2010). *Los lenguajes del arte*. Seix Barral. (Trabajo original publicado en 1968).
- Goldsmith, S. (1983). The Readymades of Marcel Duchamp: The Ambiguities of an Aesthetic Revolution. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 42(2), 197-208.
- Guilfoyle, U., Pollack, S. (2006). *Sketches of Frank Gehry*. Ulta Guilfoyle.
- Harty, J., Koudier, T., Paterson, G. (2016). *Getting the Grips with BIM*. Routledge.
- Hegel, G. W. (1985). *Introducción a la estética*. Nexos. (Trabajo original publicado en 1835).
- Hopkins, A. (2012). Giving Away One's Children: Baldassare Longhena and a Drawing for Francesco Borromini. En M. Israels y L. A. Waldman (Eds.), *Renaissance Studies in Honor of Joseph Connors* (628-633). The Harvard University Center for Italian Renaissance Studies.
- Kant, I. (2013). *Crítica del juicio*. Espasa. (Trabajo original publicado en 1790).
- Kemp, M. (2014). Cecil Balmond: The Natural Philosopher as Builder. En Oxman, R., Oxman, R. (Eds.) *Theories of the Digital in Architecture*. Routledge.
- Kolarevic, B. (2009). Information Master Builders. En B. Kolarevic (Ed.), *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. Taylor & Francis.
- Koolhaas, R. y Colomina, B. (2007). Conversación entre Beatriz Colomina y Rem Koolhaas. *El Croquis*, (134-135), 348-377.
- Koolhaas, R. y Mau, B. (2010). *S, M, X, XL*. Rizzoli.
- Kostof, S. (1984). *El arquitecto: Historia de una profesión*. Cátedra.
- Leach, N. (2009). Digital Morphogenesis. *Architectural Design*, V 79, I 1, 34-37.
- Lus Arana, L. y Ruiz-Morote Tramblin, L. (2023). *ARQ* 115, 48-62.
- Maggio, F. (2011). *Eileen Gray. Interpretazioni grafiche*. Franco Angeli.
- Martínez Mindeguía, F. (2007). La academia de san Luca. Vignola y el dibujo. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica* (12), 176-183.
- Marx, K. (2017). *El Capital*. Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1867).
- Moneo Vallés, R. (1986). Epílogo. En P. Arnell y T. Brickford (Eds.), *Aldo Rossi. Obras y proyectos* (310-317). Gustavo Gili.
- Oxman, R., Oxman, R. (2014). Vitruvius Digitalis. En Oxman, R., Oxman, R. (Eds.) *Theories of the Digital in Architecture*. Routledge.
- Picon, A. (2009). La arquitectura y lo virtual. Hacia una nueva materialidad. En Ortega, L. (Ed.), *La digitalización toma el mando*. Gustavo Gili.
- Picon, A. (2010). *Digital Culture in Architecture*. Birkhäuser.
- Portoghesi, P. (1967). *Disegni de Francesco Borromini*. De Luca Editore.
- Ricoeur, P. (2003). Arquitectura y narratividad. *Architectonics: Mind, Land & Society*, 3, 9-29.
- Ruiz de la Rosa, J. A. (2018). Prólogo. En J. Calvo López y M. Taín Guzmán (Eds.), *Las montañas del convento de Santa Clara de Santiago de Compostela: Un repertorio de trazados, tanteos y dibujos del Barroco español* (9-13). Editorial Guiverny y Consorcio de Santiago.
- Scruton, R. (2017). *La belleza*. Editorial Elba, S. L.
- Sainz, J. (1990). *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Nerea.
- Silva Suárez, M. (Ed.). (2004). *Técnica e ingeniería en España (vol. I: El Renacimiento)*. Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Siza, Á. (2014). *Textos*. Abada.
- Tafuri, M. (1982). *La arquitectura del humanismo*. Xarait.
- Tatarkiewicz, W. (2015). *Historia de seis ideas*. Tecnos.
- Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.
- Ugo, V. (2008). *Mimesis. Sulla critica della rappresentazione dell'architettura*. Maggioli Editore.
- Vasari, G. (2019). *Las vidas de los más excelentes arquitectos, pintores y escultores italianos desde Cimabue a nuestros tiempos*. Cátedra. (Trabajo original publicado en 1550).
- Wittkower, R. (2007). *Arte y arquitectura en Italia 1600-1750*. Cátedra.
- Velásquez, V. (2014). Pierre Jeanneret: el gran desconocido. *Dearq*. 14, 34-47.



Reinención museológica ante el desafío pandémico: nuevas estrategias, patrimonio y públicos

Museum reinvention in the face of the pandemic challenge: digitization strategies, heritage, and audiences

YOLANDA LÓPEZ LÓPEZ

Universidad Internacional de La Rioja, España
yolanda.lopez@unir.net

PABLO CISNEROS ÁLVAREZ

Universidad Internacional de La Rioja, España
pablo.cisneros@unir.net

MARÍA ÁVILA RODRÍGUEZ

Universidad Internacional de La Rioja, España
aria.avila@unir.net

INMACULADA DELAGE GONZÁLEZ

Universidad Internacional de La Rioja, España
inmaculada.delage@unir.net

RESUMEN El periodo pandémico supuso un catalizador en la adaptación de los museos, llevándolos a abrazar la innovación, la colaboración y la resiliencia. A medida que emergieron de la crisis del covid-19, dichas entidades se encontraron en una posición única para desempeñar un papel vital en la reconstrucción de la sociedad y en la preservación del patrimonio cultural en un mundo en constante cambio. El artículo busca conocer cuáles fueron las principales medidas adoptadas, conocer la literatura científica al respecto, reseñar algunos casos relevantes en museos europeos, asiáticos y americanos, y señalar los retos y las dinámicas impulsadas en el periodo postpandémico. El texto nace de una atenta revisión bibliográfica para delimitar de qué modo el ámbito museístico debe reconfigurar su presencia atendiendo a tres factores: tecnología, patrimonio y público. Un panorama en que la presencia de las redes sociales, el auge de las exposiciones en línea y otros recursos digitales se consideran fundamentales.

ABSTRACT The pandemic period served as a catalyst in the museums' adaptation, leading them to embrace innovation, collaboration, and resilience. As they emerged from the covid-19 crisis, these institutions found themselves in a unique position to play a vital role in society's rebuilding and in preserving cultural heritage in an ever-changing world. The article aims to explore the main measures adopted, review the scientific literature on the subject, highlight some relevant cases in European, Asian, and American museums, and identify the challenges and dynamics driven in the post-pandemic period. The text stems from a thorough literature review to determine how the museum field should reconfigure its presence, considering three factors: technology, heritage, and audience. A landscape in which the presence of social networks, the rise of online exhibitions, and other digital resources are considered fundamental.

Received: 01/03/2024
Revised: 29/05/2024
Accepted: 03/06/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE covid, exposiciones, museo, pandemia, redes sociales

KEYWORDS covid, exhibitions, museums, pandemic, social media



Cómo citar este artículo/How to cite this article: López López, Y., Cisneros Álvarez, P., Ávila Rodríguez, M. y Delage González, I. (2024). Reinención museológica ante el desafío pandémico: nuevas estrategias, patrimonio y públicos. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 181-190. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a12>

1. Introducción

La transformación que han experimentado los museos durante y en los meses siguientes a la pandemia de covid-19 resulta fundamental para comprender cuáles son las nuevas directrices vigentes en el consumo cultural, tanto el potencial tecnológico en los desafíos del confinamiento, como en la adaptación y redefinición de su papel en la nueva normalidad. Antes de 2020 la presencia de tecnologías en las exhibiciones museísticas se había evidenciado con la incorporación de audioguías y pantallas táctiles para brindar información adicional durante las visitas, así como el auge de la digitalización de colecciones o la difusión a través de redes sociales. Con la pandemia la situación reclamaba una aceleración de su uso.

1.1. El cierre de museos y la cultura sin contacto

La presencia de dichas prácticas evidencia, ya en fechas anteriores a la pandemia, que los museos de arte debían emplear la ciencia y la tecnología para exhibir e interpretar sus piezas (Wang y Yu, 2020). Los beneficios de una correcta implementación tecnológica se recogen en diversos casos como el del condado de Nantou (Taiwán), donde desde 2002 se financia la transformación de espacios de ocio en museos de cultura y artes locales de la zona (Hsu y Chao, 2019); o la evaluación heurística de cuarenta y siete sitios web de museos de Medicina y Anatomía (Kiourexidou et al, 2019) para determinar qué elementos de una interfaz, del diseño eficaz de un sitio web de un museo, debían reformularse.

Durante y, sobre todo, tras los meses más duros de confinamiento, el uso de la tecnología en los museos se multiplicaba exponencialmente; de modo paralelo a una reflexión sobre las nuevas posibilidades que estas ofrecían, el rediseño y la revisión de las propuestas museográficas y museológicas. El impacto inmediato de la pandemia en el ámbito museístico devino en cierres, restricciones, pérdida de ingresos, desafíos financieros y adaptación a plataformas virtuales para mantener la conexión con el público. La denominada cultura sin contacto, propia de los meses más duros de la crisis, se vio obligada a alinearse con el aluvión de las tecnologías metaverso, la realidad virtual, la realidad aumentada o el uso de inteligencia artificial (Sánchez-Amboage et al, 2023). La revolución digital en los museos venía relatándose con el aumento de las experiencias y tours virtuales, el uso de tecnologías emergentes (realidad virtual o aumentada, entre otras) o el desarrollo de aplicaciones interactivas para mejorar la participación del público. La pandemia aceleró muchos de los cambios que impulsaban la transformación de los museos en medio de una revolución social y cultural (Giannini y Bowen, 2022).

Se calcula que, aproximadamente, el 90% de los sesenta mil museos existentes en todo el mundo cerraron total o parcialmente debido a la covid-19

(Delgado, 2020). Un panorama tan extraordinario e inaudito que, no obstante, dio pie desde los primeros meses a estudios, análisis y reflexiones sobre la propia gestión museística, el diseño de exposiciones, la conservación de los fondos y, sobre todo, la difusión y divulgación de colecciones y actividades al público. Los informes de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y del Consejo Internacional de Museos (ICOM) son documentos claves a partir de los cuales investigadores y profesionales establecieron líneas de debate. Para ello se analizaron casos de exposiciones en línea y espacios de exhibición desde diferentes perspectivas. Se buscó con ello establecer estrategias de diseño arquitectónico interior para la correcta exhibición y visualización de las piezas en los museos (Oh, 2020). Se considera necesario analizar el modo en que la pandemia afectó a los estudios de museología, por ello el ICOM enfoca su análisis a través de la evaluación de páginas web oficiales, acciones en redes sociales, seminarios web y conferencias organizadas por expertos. Además, otros autores (Akyol, 2020) se centraron en entidades como el Museo ICH de Ankara, universidades y organizaciones no gubernamentales.

Pero la ruptura de la cotidianeidad suspende no solo la actividad diaria de las instituciones y las visitas de usuarios, también el devenir de sus trabajadores o las políticas de conservación. Al reducirse el mantenimiento y limpieza de los museos, se ven alteradas las poblaciones de insectos y plagas, tal y como estudian Brimblecombe y Querner (2023) en el caso de quince museos vieneses. Por otro lado, la creación del sindicato de trabajadores, el United Auto Workers (UAW) del Lower East Side Tenement Museum de Nueva York, quedó en suspenso. Los desacuerdos y acusaciones por prácticas laborales desleales y el consiguiente despido de más de 90 trabajadores tras la declaración de cierre son recogidos por Urban et al. (2021).

1.2. Reflexiones ante el nuevo escenario

La inmediatez y la urgencia de la situación requieren adaptarse de modo veloz, se comparte y examina cómo aprovechar los recursos, cómo imaginar la experiencia del visitante, qué estrategias se pueden llevar a cabo para garantizar la seguridad de todos o cómo exposiciones y espacios se adaptan a la nueva normalidad. Se busca conocer las voces testimoniales, entrevistas con trabajadores de instituciones museísticas, para percibir de primera mano el modo en el que se pudo gestionar la incertidumbre. En el estudio de tres museos y galerías de arte del Reino Unido y Estados Unidos (Noehrer et al., 2021) se parte de bibliografía consultada e investigación documental y se analizan diez conversaciones con sus responsables. En dicho trabajo concluyen que el compromiso digital con el contenido de los museos y las prácticas de las instituciones modifica los perfiles tradicionales de público y obliga a estos a encontrar el

modo de dar cabida a nuevas formas de participación. Este objetivo asemeja fundamentalmente: lograr conectar con la comunidad para establecer intercambio y discusión activa (Hong, 2021). Se trata de superar el bloqueo y la distancia en salas de exhibición, se aplica la tecnología digital, se difunden contenidos en línea, exposiciones virtuales, actuaciones en vivo y transmisiones en directo (Koo, 2021). Según van aumentando este tipo de eventos se intensifica el debate sobre el papel social, la dirección de los museos y la comunicación a través de la hiperconectividad.

En ocasiones, algunas entrevistas a gestores que trabajaban en museos y lugares patrimoniales (Mackay, 2021) delatan que el sector no estaba preparado para hacer frente a una pandemia de esta naturaleza -al menos en el caso de estudio, Reino Unido-, y se señala que el impacto emocional fue profundo, y cómo la falta de información por parte de los canales oficiales repercutió en la toma de decisiones. Shen et al. (2022) examinan los datos de visitas diarias de los Museos del Palacio Nacional de Taiwán entre 2016 y 2021, y concluyen que los eventos artísticos al aire libre resultan una estrategia más que útil para los museos que, como después, venían dependiendo de las exposiciones de arte en interiores. Pero, más allá de la externalización de actividad, la principal preocupación radica en el número de estudios inmediatos sobre el impacto de la pandemia y cómo reenfocarse en lo digital se convierte en el principal medio para evitar el cierre. Se insiste en la idoneidad de que las instituciones trabajen para la innovación, no solo de lenguajes, sino también de mensajes a transmitir, en un contexto que ha cambiado profunda y rápidamente, donde contenidos y misiones se fusionan entre sí. Esto implica reorientar los medios tecnológicos según dichos objetivos y ampliar el campo de juego de la comunicación, hasta ahora confinado en el "lugar" físico del museo, en un contexto más amplio (Lerario, 2022).

Se aprovechan las peculiaridades del momento para reflexionar en profundidad sobre decisiones museográficas o museológicas. Por ejemplo, mediante la evaluación de los asistentes a dos museos de arte en Cataluña, el Museo Teatro Dalí y Museo Picasso, se busca comprender las circunstancias de exhibición durante los tiempos pandémicos e investigar sobre la reapertura de los museos como espacios físicos (Galí et al., 2023). Es el caso del análisis de los contenidos en línea de veintiún museos con exposiciones temporales en el Reino Unido entre marzo y junio de 2020, donde se subraya cómo deben conceptualizarse, presentarse y valorarse los contenidos digitales en un momento crucial para el sector (King et al., 2021).

La propia crisis sanitaria se convierte en temática expositiva (Roigé, Canals y Rico, 2023) con archivos y museos que documentan a través de exhibiciones, iniciativas en línea y elementos físicos y virtuales la eclosión de la pandemia en España. El papel evolutivo de los museos en la sociedad es más que evidente y la reflexión sobre su rol como narradores de historias semeja innegable. En esta reconfiguración, valores como la inclusividad y la diversidad en la representación de la historia y la cultura deben ser capitales. Los profesionales de los museos deben trabajar para garantizar que las nuevas prácticas se conviertan en oportunidades para mejorar la accesibilidad y la inclusión y las instituciones museísticas están llamadas a identificar los efectos a largo plazo de la presencia física y digital de los visitantes discapacitados (Cecilia, 2021).

No menos importante es su labor como entidades en las que imperan la responsabilidad social y compromiso con temas contemporáneos; tanto en las estrategias adoptadas con el objetivo de ayudar a las comunidades de Rumanía e Italia para hacer mejor frente a la pandemia (Zbucea et al., 2020); como en los canales mediante los cuales estuvieron presentes de modo virtual que aborden la comunicación con la población juvenil en Grecia (Tranta et al., 2021). Su función como entidades formativas resulta evidente, tal y como atestigua la encuesta a más de noventa profesionales de museos sobre el aprendizaje en línea (Ennes et al., 2021).

El artículo busca dar respuesta a cuáles han sido las propuestas, competencias y amenazas que han fomentado el origen y el resultado de la metamorfosis tras la era covid hasta acelerar la implementación de estos cambios en el ámbito museístico. Se enuncian las siguientes cuestiones: ¿cuáles fueron las principales medidas adoptadas por los museos? ¿Qué papel juegan las redes sociales y las exposiciones en línea? ¿Qué casos relevantes de museos europeos, asiáticos y americanos resultan relevantes? Y para ello, se examina la literatura científica con el objetivo de evaluar cuáles han sido esos cambios desde 2020 hasta los meses y años siguientes, a través de los siguientes específicos:

- Comprobar la diversidad de soluciones según los contextos culturales como respuesta a la pandemia.
- Organizar propuestas y motivaciones que han dado forma a los cambios en el devenir museográfico y museológico.
- Constatar la importancia de la experiencia cultural (presencial o virtual) en el bienestar del público, considerando los efectos emocionales y cognitivos de dichas experiencias.
- Indicar los retos, conflictos y posibles evoluciones de las dinámicas estimuladas durante los tiempos pandémicos, incluyendo las implicaciones a largo plazo de los cambios implementados.

2. Metodología

Se ha aplicado una metodología mixta con el fin de abordar una materia tan amplia y compleja, estudiar diversas dimensiones de la interacción entre museos y público y combinar diferentes enfoques de investigación. Dicha metodología es cualitativa, en la medida que se manifiestan como fenómenos con una visión global, con una importante carga de transferibilidad que, a pesar de la neutralidad de los resultados, aspira a transformar la realidad. El propósito es comprender fenómenos y contextos: el del ámbito museológico tras la pandemia.

Se ha llevado a cabo una profunda revisión bibliográfica en publicaciones y revistas, desde 2019 hasta finales del presente 2023. Dichos artículos y documentos se encuentran alojados en la base de datos Web of Science y con un índice de factor de impacto Journal Citation Reports. Se trata, pues de un análisis cualitativo de los resultados de búsqueda obtenidos en la base de datos SCOPUS y JCR. En dicha búsqueda se han empleado como términos "Museum" y "covid" arrojando más de 98 referencias de las que se han filtrado un total de 74, el 75,5%. En la selección han sido fundamentales cuatro claves: la amplitud de fuentes (desde textos científicos y académicos, hasta informes y análisis de instituciones museísticas); la diversidad de enfoques y metodologías; la inclusión de estudios internacionales, de rica diversidad cultural y la temporalidad de la investigación, un seguimiento continuo y actualizado desde el arranque pandémico a la actualidad.

Estos cuatro vectores son, asimismo, los valores que se han tenido en cuenta para desechar y prescindir trabajos escasamente significativos, por la ausencia de recorrido o exigua notoriedad de sus datos, el 24,4%. Del mismo modo, los estudios de caso y las propuestas experimentales se han seleccionado en base a la diversidad geográfica y temática y la relevancia de los museos y proyectos analizados. Se han considerado criterios como la representatividad de diferentes regiones del mundo, la variedad de tipos de museos (científicos, artísticos o universitarios, entre otros), la originalidad de las estrategias implementadas y la disponibilidad de datos para el análisis.

La naturaleza y enfoque de los resultados han reunido tanto estudios de caso y propuestas experimentales, como informes de evaluación y disertaciones teóricas. La heterogeneidad de los textos aúna una amalgama de entrevistas, encuestas a profesionales del ámbito museístico y evaluación de museos presenciales y virtuales. Sobresalen la aplicación de métodos como la educación STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), un modelo que procura la interdisciplinariedad para dar respuesta a los cambios sociales y laborales; el análisis PEST (Político, Económico, Social y Tecnológico) que evalúa los factores externos de una organización, en este caso museística; la metodología AIDA (Atención, Interés, Deseo y Acción) que estudia el comportamiento del consumidor con la finalidad de descubrir lo que piensa, necesita y desea; o la ANOVA, que permite comparar los niveles de un factor de estudio dentro de un diseño experimental.

3. Resultados

Las referencias filtradas se pueden organizar atendiendo a varias líneas, temáticas y contexto. Destacan los análisis sobre las exposiciones en on-line, la retransmisión en directo de talleres y actividades, y las reflexiones sobre la experiencia museística tanto desde la inminente virtualidad, como en atención a la diversidad de públicos y aptitudes. En ellas los nuevos servicios digitales, aplicaciones y juegos serán un elemento clave en la ecuación.

3.1. El uso de las redes sociales

Los periodos de confinamiento, las limitaciones de aforos y la ausencia de presencialidad provocó que las redes sociales se convirtiesen en una poderosa herramienta mediante la cual los museos mantuvieron su conexión con la audiencia. No solo se interactuó de modo más eficaz a través de ellas, también se confirmaron como instrumento clave en la comunicación del siglo XXI (Worobey, 2022).

La literatura científica reúne investigaciones mixtas, como la desarrollada en museos y galerías del Reino Unido entre 2020 y 2021 donde se analizaron más de nueve mil tweets y se llevaron a cabo entrevistas a más de diecinueve trabajadores digitales (Kidd, 2022). En ella se interrogó sobre el modo en que se cambiaron los enfoques y las percepciones institucionales de las redes y qué retos prácticos presentarán en un futuro. El volumen de datos es ingente porque la actividad no se detuvo, como atestiguan los perfiles y páginas webs de un centenar de los principales museos estatales italianos (Agostino et al., 2020), a través de los cuales se estimularon interesantes reflexiones sobre la futura dirección de los enfoques digitales de la cultura. No obstante, otros autores (Larkin et al., 2023) tras examinar una amplia base de datos de más de 3.300 museos activos del Reino Unido para comprender el uso de Facebook, indicaron que no hubo un aumento sustancial en su uso.

El caso chino requiere el análisis de redes sociales y plataformas de correo electrónico propias, pues son las que se priorizan. Se estudió la evolución de las webs oficiales de museos, plataformas de retransmisión en directo de video (Kuaishou, Douyin y Bilibili), de audio (Himalayan), redes sociales y plataformas de comercio electrónico (WeChat, Vlog, Taobao, Tianmao, Jingdong, Meituan y Tence). Los autores de esta investigación (Jin y Min, 2021) ejemplificaron todo ello en el Museo de Historia de Shaanxi, analizaron no solo las actividades por *streaming*, sino también realizaron encuestas en línea, entrevistas y análisis de datos como estrategia de comunicación. Sin embargo, la mayoría de los estudios se centraron en el estudio de uso de cuatro redes sociales: Facebook, Instagram, YouTube y Twitter —desde julio de 2023 rebautizada como X—.

Rivero et al. (2020) investigaron cómo los principales museos y yacimientos arqueológicos españoles utilizaron Twitter como herramienta edu-comunicativa, analizando sus *hashtags* y el fomento de la creación de cibercomunidades, asegurando que las redes forjan nuevas formas de enseñar-aprender e interactuar, así como promover la sostenibilidad del patrimonio y su conservación. En el mismo contexto, se examinó la reacción en las redes sociales de los museos de arte más visitados de España, diferenciando entre el confinamiento y un año después de la declaración de la crisis sanitaria, deteniéndose en las publicaciones de Twitter e Instagram (de las Heras et al., 2022). Los autores destacaron la importancia de la escucha activa y la capacidad en estos canales, para crear experiencias más allá de la visita física, además de subrayar el papel del entretenimiento y apoyo social de los museos en situaciones de crisis.

Instagram fue una de las redes más usadas, como atestigua el análisis del Museo de Arte de la Universidad Federal de Ceará en Brasil (Chagas y Pereira, 2023) que ratifica cómo, siendo recursos que habían facilitado la interacción de diversas culturas, debía examinarse su papel esencial en la educación del individuo durante la postpandemia. Se examinó la existencia de las exposiciones en línea en diferentes países para sumar interesantes reflexiones sobre el uso de Facebook y YouTube (Oh, 2020), en ellos sobresalen los videos de 360 grados con explicaciones de conservadores y profesionales, el desarrollo de contenidos a través de realidad aumentada y realidad virtual —por ejemplo, en exhibiciones como “Mona Lisa: Beyond the Glass” y “Modigliani Studio”— y, finalmente, la invitación a participar en desafíos como los lanzados desde el Museo Getty.

En otras ocasiones, el análisis otorgó interesantes indicadores socioeconómicos y demográficos, como los de más de 162 museos registrados en el Centro de Documentación de Museos de Zagreb, en Croacia (Bursic et al. 2023). Estos concluyeron que los de mayor presencia en línea, menor tasa de desempleo regional y menor índice de desarrollo turístico, tenían más probabilidades de participar en actividades durante la pandemia. Y, más allá de los estudios centrados en un museo o contexto cultural único, destacó la encuesta

internacional en tres idiomas para analizar el uso de los perfiles de Facebook en cuatro países: Francia, Japón, Luxemburgo y Estados Unidos (Morse et al., 2022). La investigación se completó con una serie de entrevistas a profesionales confirmándose cómo las redes supusieron un sustituto temporal de la experiencia museística y promovieron un sentido de comunidad y una invitación a la autoexpresión por parte de los visitantes. Añadieron, además, una falta de formación digital como factor limitante en la implantación de las TIC.

3.2. Cambios museográficos y museológicos

Como se ha señalado, la crisis pandémica generó una serie de cambios y adaptaciones para hacer frente a los desafíos, restricciones e incertidumbres, de modo más que evidente en el ámbito museográfico y museológico. Se examinaron los cuatro tipos de exposiciones en línea: museos, arte, realidad virtual y metaverso (Kim y Yong, 2020), para poder perfilar cambios y dinámicas: las exhibiciones de apoyo —utilizadas para promover y educar sobre el museo—, y las exposiciones paralelas, independientes o alternativas —que indujeron a los visitantes a participar de diversas formas—. Otros estudios (Kwon et al., 2021) establecieron fases en la educación no presencial museística: el período de preparación —de abril a agosto de 2020— que se caracterizó por “caos continuo”, el de transición —de agosto a diciembre de 2020— por “expansión de la conexión” y el período de salto adelante (de enero a junio de 2021) que se resumió como “nuevas posibilidades de la educación museística”. Por lo que concluyen que la educación no presencial se convirtió en una ruta nueva y ampliada para que los visitantes accediesen al museo. Y todo ello, habría que unirlo a que a medida que se aligeraban las restricciones durante el período de cuarentena, la intensidad del interés de las personas también disminuía en los museos virtuales (Pourmoradin et al., 2021).

Todas ellas serán consideraciones que se tendrán en cuenta para definir nuevas líneas de trabajo, por ejemplo, las modificaciones en las exposiciones de modelo *blockbuster*, aquellas que reciben importantes préstamos y utilizan un agresivo plan de marketing. La investigación llevada a cabo por la Asociación Neerlandesa de Museos entre 2020 y 2021 se dividió en una fase documental y otra de interacción, con catorce entrevistas a representantes de entidades de los Países Bajos (Jurcisinova et al., 2022). El documento vaticinó que la crisis podía servir de catalizador de los cambios ya en marcha, dado que el crecimiento constante en el sector parecía insostenible, sobre todo si los museos se centraban en competir por el número de visitantes más que en la experiencia de los usuarios. La pandemia podía haber facilitado una transformación positiva, sin embargo, la investigación demostraba lo contrario.

Trabajos como el de Grimme y Nowak (2022) evidenciaron cómo la digitalización acelerada tras la pandemia podía afectar, además, al enfoque epistemológico otorgado en el caso del Museo

Etnológico de Berlín. Se trataba de debatir cómo el intercambio digital y el trabajo en red podrían facilitar la inclusión permanente de perspectivas postcoloniales que ayudasen a superar esas relaciones de poder desiguales. Cárdenas (2021) también abogó por la redefinición con nuevas demandas postcolonialistas, delimitando la pandemia como el momento a través del cual se debía cuestionar el enfoque museográfico. Los debates sobre la empatía con la otredad y la recreación de los museos como “zonas de contacto” generaron nuevas posibilidades para el trabajo con colecciones. La pandemia incrementó, además, la concienciación sobre las emergencias climáticas y medioambientales. Basándose en su propia experiencia en el MUSE (Museo de la Ciencia de Italia), Bernardi (2022) ofreció líneas de debate sobre la necesidad de revisión de políticas y actividades museísticas más acordes con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Otras voces abogaron por aprovechar el escenario postpandémico para reflexionar sobre las potencialidades de la transición digital en el Patrimonio Cultural, en concreto con los facsímiles digitales (Clini y Quattrini, 2021). Y es que, las contribuciones de los museos en crisis señalaron que debían promoverse las habilidades de alfabetización digital y aumentar la inversión en dichas tecnologías (Marty y Buchanan, 2022). La aparición del Museo de Lengua del Mundo de la Universidad de Estudios Internacionales de Shanghai (Bai y Nam, 2023) exploró, por ejemplo, las funciones educativas, sociales y políticas promovieron conversaciones académicas sobre el trabajo curatorial, el aprendizaje experiencial, la responsabilidad social y la alfabetización digital más allá de la pandemia.

Algunos museos universitarios italianos diseñaron ofertas de servicios y prácticas de co-creación, adaptando áreas de diseño y las tecnologías digitales con eventos de este tipo (Magliacani y Sorrentino, 2022). Del mismo modo, la gestión de entidades museísticas y galerías de arte digitales resultó beneficiosa para optimizar el uso de servicios, ayudaron a compensar las pérdidas económicas de la pandemia, contribuyendo a mejorar el aprendizaje educativo sobre diversas historias y culturas, cuestiones que aumentaron la conciencia y la inclusividad (Wang y Hasoon, 2022). Asimismo, las NFT y el metaverso evidenciaron su presencia en el contexto irrumpiendo en el mercado del arte y la industria cultural para recaudar fondos operativos (Yang, 2022). Se evidenció la necesidad de examinar las trampas inherentes a la sociedad digital, buscando la dirección para un museo de arte coreano en el ecosistema artístico en evolución. La duda parecía relevante: ¿es el metaverso un centro de producción que funciona como educación artística y espacio virtual de exposición?

Conscientes de las posibilidades del ámbito museístico en el aprendizaje, se analizaron cuáles fueron las estrategias de los educadores -en colaboración, trabajo en red y retroalimentación- para afrontar la accesibilidad de contenidos que atrajesen usuarios dentro del aprendizaje informal en los museos de ciencias (Lee et al. 2023). Algo similar apuntaron Kim et al. (2022): cómo las respuestas de los museos científicos a una

pandemia podrían repercutir en la accesibilidad de la educación científica informal para el público. Para ello investigaron el caso del Museo Nacional de Ciencias de Gwacheon en Corea del Sur, utilizando datos de acceso público de la web del museo y de su canal en YouTube. Constataron cómo se diversificó la oferta de contenidos y cómo se prepararon proyectos educativos para visitantes sordos y ciegos, a menudo excluidos de las oportunidades de aprendizaje científico informal. Y es que, tras la pandemia, la búsqueda por mejorar la experiencia del visitante se convierte en tema capital. Por ejemplo, se propone el caso del patrimonio ingenieril del automóvil de Lanchester, en el que la realidad virtual se considera un medio que permita, a través de tres experimentos -gamificados, narrados e inmersivos- una mejor interpretación de los artefactos (Alatrash et al., 2021).

3.3. Compromisos del bienestar emocional y la educación

Además de los cambios en los hábitos sociales, culturales y económicos, la pandemia provocó un impacto significativo en la salud mental; la incertidumbre, el aislamiento o la pérdida de empleo derivaron en ocasiones en agotamiento emocional, ansiedad o depresión. Diversos estudios en diferentes regiones del mundo —de Australia o Italia a Alemania, Noruega o Canadá— informaron sobre la aparición de síntomas depresivos, ansiosos, de insatisfacción, enfermedades somáticas y disminución del bienestar mental entre adolescentes (Lerario, 2022). Todos estos contratiempos incrementaron, asimismo, el aumento de disparidades entre los usuarios. En esta línea, se analizaron las desigualdades en la programación de los museos digitales en comunidades de bajos ingresos y personas racializadas, con el caso concreto del Explora Science Center y Children’s Museum of Alburquerque, Nuevo México (Zollinger y DiCindio, 2021).

Se evaluaron diferentes experiencias, como las visitas a museos virtuales turcos de alumnos de séptimo grado que contribuyeron al desarrollo académico y laboral, a pesar de las limitaciones de elementos visuales y socialización (Elbay, 2022). Es también el caso de las dos clases de un centro de enseñanza media de Reggio Emilia, en Italia (Manera, 2020), donde se analizó la transición de formas de educación más tradicionales a modelos centrados en un enfoque colaborativo, mediante los cuales se reflexiona sobre el uso de las tecnologías digitales en la educación escolar y museística. Una investigación piloto (Luck y Sayer, 2023) detalló el impacto y la relevancia de los recursos museísticos en línea sobre el bienestar de los usuarios durante la pandemia. Además, propuso ampliar la investigación y apoyarla con una agenda más completa de sostenibilidad social, económica, cultural y medioambiental.

Destacaron propuestas como la del Museo Universitario de Navarra (Echarri-Iribarren, 2022) y su programa Quidarte, que abogó por equipamientos culturales que dieron respuesta al bienestar de las personas, que

proporcionaron cuidados y redujeron el estrés con la inclusión de conciertos, espectáculos de danza, teatro, talleres y conferencias interdisciplinarias. En el mismo grupo se incluye la experiencia cultural en línea denominada “Ways of Being” para reducir la ansiedad y la depresión entre los jóvenes en el Museo Ashmolean de Oxford (Sheriff et al., 2021).

Asimismo, se diseñaron métodos para atraer el público hacia el arte y las colecciones universitarias (DiCindio y Rasmussen, 2021). Los espacios físicos de los museos y los encuentros en directo eran esenciales en la educación museística tradicional, durante los tiempos de confinamiento resultaron inaccesibles o de acceso limitado y con ese fin surge este proyecto de colaboración entre dos cursos de educación en museos de arte y dos universidades desarrollado en la pandemia. La aplicación de innovaciones tecnológicas se ejemplificó en propuestas rompedoras como modalidades de integración de la salud mental en el metaverso hacia el caso alternativo de los museos en la era post-covid-19 (Kahambing, 2023) o en proyectos como el aprendizaje de idiomas en momento de aislamiento físico y social basado en museos que apoyan la formación de estudiantes internacionales de postgrado (Aranha, 2021).

4. Discusión y conclusiones

La crisis pandémica supuso un cambio significativo en el devenir de los museos y creó la necesidad de innovación, el fomento de la colaboración y el fortalecimiento de su resiliencia. Estas instituciones aplicaron una serie de medidas para paliar la imposibilidad presencial que exaltó la interacción a través de las redes sociales, la aplicación de herramientas tecnológicas y la reformulación de propuestas museográficas y museológicas. Se han comentado estudio de casos, encuestas y entrevistas a especialistas, responsables museísticos y público, además de estudios con bases de datos y todo tipo de evaluaciones. Del mismo modo, se han realizado análisis sobre diferentes entornos geográficos, así como museos y proyectos concretos. Se trata de centros que se citan como ejemplo de intervenciones, planificación de medidas y estudios diversos: se han valorado el cambio a plataformas digitales, la modificación de las operaciones físicas, la reorientación hacia el público local, la recopilación de materiales relacionados con la crisis pandémica, así como exhibiciones dedicadas a ella y al impacto en la vida cotidiana (Raved y Yahel, 2022).

No obstante, el enfoque crítico está presente solo en algunos trabajos (Mackay, 2021). El estudio de los museos de Qatar (Ai-Mannai, 2022), la gestión de sus desafíos e iniciativas implementadas —talleres y actividades en línea, visitas virtuales, aplicaciones móviles y juegos— suponen un paradigma. El ensayo concluye que, al igual que a nivel mundial, las instituciones cataríes no estaban preparadas para esta transición repentina a lo digital. Tan y Tan (2021) examinan la gestión de varios museos de Singapur durante los meses más difíciles de la pandemia para ejemplificar el papel de estos como recurso de salud pública. Son conscientes de las barreras que las plataformas virtuales digitales presentan, por ejemplo, en el acceso a la tecnología entre los grupos de población, así como la competencia digital y la alfabetización. Los desafíos comunes que enfrentaron fueron la familiaridad de los usuarios con los servicios electrónicos, la usabilidad del sitio web y los derechos de autor. Este último factor está muy presente, también en los museos del marco europeo, cuando la necesidad de digitalizar y compartir en línea el patrimonio cultural pudo favorecer el interés público en detrimento de los derechos de los autores o creadores, ante el temor a posibles infracciones y responsabilidades (Klinowski y Szafaraowicz, 2023).

Delgado (2020) apunta como inconvenientes la implementación tecnológica de las estrategias de inclusión mínimas, la necesidad de nueva formación del personal del museo, la ausencia de colaboración entre instituciones y la falta de investigación de mercado y sostenibilidad financiera. Las medidas de emergencia, la ayuda gubernamental y las campañas de recaudación de fondos resultaron cruciales para la supervivencia de algunos museos estadounidense. De hecho, la inversión en tecnología y la búsqueda de modelos garantizan la resiliencia a largo plazo de estos espacios culturales (Zolnowski, 2021).

La producción científica en torno a los museos y la pandemia covid discurre de modo paralelo a la propia evolución de la crisis, de hecho, como se ha visto, la existencia de estudios y análisis es constante desde 2020 hasta el presente. Si bien es cierto, las reflexiones sobre la incorporación del mundo digital a la catalogación, difusión y participación de bienes de colecciones museísticas se retrotrae hasta 2019 —año de arranque de nuestra investigación bibliográfica—. Dentro de algún tiempo, con mayor perspectiva temporal, se sumarán

valoraciones más precisas, no solo para conocer cómo mejorar el enfoque expositivo o cómo complementar las visitas presenciales con las herramientas digitales, también para perfilar museos más apegados a las comunidades. Obsérvese que, a pesar de la vigencia de los códigos QR en los tiempos pandémicos, no se han encontrado artículos que evalúen de modo preciso su presencia en las exhibiciones durante o tras la crisis sanitaria, tampoco tras los meses más duros.

Como anhelo, se planifican los museos del futuro como agentes activos de las sociedades. Museos como centros comunitarios o con programas educativos y sociales acordes con la diversidad y la inclusión social. Deberán valorarse estrategias para superar la pérdida de ingresos o el apoyo gubernamental, buscar un enfoque en prácticas sostenibles para la conservación y gestión de colecciones, así como, nuevos modelos de negocio para garantizar la resiliencia ante futuras crisis.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Yolanda López López, Pablo Cisneros Álvarez, María Ávila Rodríguez e Inmaculada Delage González, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

5. Referencias bibliográficas

- Agostino, D., Arnaboldi, M. y Lampis, A. (2020). Italian state museums during the COVID-19 crisis: from onsite closure to online openness. *Museum Management And Curatorship*, 35(4), 362-372, <https://doi.org/10.1080/09647775.20201790029>
- Ai-Mannai, H.I.A.A (2022). Museums in Lockdown: Digital Transformations in Response to COVID-19. *Hamd Bin Khalifa University (Qatar). ProQuest Dissertations Publishings*. <https://www.proquest.com/openview/fa06bb120f9d07e46a0be5a95c615d30/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Akyol, P.K. (2020). Museum Activities During and After the Covid-19 Pandemic. *Milli Folklor* 127, 72-86, https://www.researchgate.net/publication/344806014_COVID-19_KURESEL_SALGIN_DONEMI_VE_SONRASI_MUZE_ETKINLIKLERI_Museum_Activities_During_and_After_the_Covid-19_Pandemic
- Alatrash, S., Arnab, S. y Antlej, K. (2021). Interactive Storytelling Experience for Museums in the era of COVID-19. *Proceedings on the European Conference on Game Based Learning, 2021 September*, 795-802. <https://doi.org/10.34190/GBL.21.009>
- Aranha, S. (2021). *Field Trips from Home: Exploring How Online Museum-Based Learning Can Help International Graduate Students Meet Their Language Goals in the Time of Covid-19*. University of Toronto. <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/106422>
- Bai, Q. y Nam, B.H. (2023). Symbolic power for student curators as social agents: the emergence of the museum of World Languages at Shanghai International Studies University during the COVID-19 era. *Museum Management and Curatorship*, 38(3), 317-341, <https://doi.org/10.1080/09647775.2023.2188473>
- Bernardi, M. (2022). The Covid-19 Pandemic the Inescapable Challenge of the Anthropocene for Museums. *Museum International*, 73(3-4), 146-155, <https://doi.org/10.1080/13500775.2021.2016285>
- Brimblecombe, P. y Querner, P. (2023). Changing Insect Catch in Viennese Museums during COVID-19. *Heritage*, 6(3), 2809-2821, <https://doi.org/10.3390/heritage6030150>
- Bursic, E., Golja, T. y Benassi, H.M. (2023). Analysis of Croatian Public Museums' Digital Initiatives Amid Covid-19 and Recommendations for Museum Management and Governance. *Management-Journal of Contemporary Management Issues*, 28(1), 211-226, <https://doi.org/10.30924/mjcmi.28.114>
- Cárdenas, B.M. (2021). Y el reloj se detuvo. La (re) definición de los museos ante la Covid-19. *Cuiculco. Revista de ciencias antropológicas*, 28(81), 125-147. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-84882021000200007
- Cecilia, R.R. (2021). COVID-19 Pandemic: Threat or Opportunity for Blind and Partially Sighted Museum Visitors? *Journal of Conservation and Museum Studies* 19(1), <https://doi.org/10.5334/jcms.200>
- Chagas, M.G. y Pereira, A. (2023). UFC Art Museum in the COVID-19 pandemic: the use of Instagram as a tool for mediating information. *Atoz-Novas Praticas em Informaçao e Conhecimento*, 12(1-11). <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/87306>
- Clini, P. y Quattrini, R. (2021). Editorial. Digital Cultural Heritage, Arts Reproduction and Museum Systems. Languages and Techniques in a Covid and Post-Covid Scenario for New Forms of Heritage Against the Silence of a Fragile Culture. *Scires-It-Scientific Research and Information Technology*, 11(1), 1-10, <https://doi.org/10.2423/i22394303v11n1p1>
- De las Heras-Pedrosa, C., Iglesias-Sánchez, P.P., Jambrino-Maldonado, C., López-Delgado, P. y Galarza-Fernández,

- E. (2022). Museum communication management in digital ecosystems. *Impact of COVID-19 on digital strategy, Museum Management and Curatorship*, 38(5), 548-570. <https://doi.org/10.1080/09647775.2022.2111335>
- Delgado, S. (2020). Los retos en la investigación, comunicación y educación de los museos de Lima en el marco de la COVID-19. Una discusión sobre los desafíos del futuro a partir de su situación actual y de las experiencias del MALI y el MUCEN. *Desde el Sur*, 12(1), 285-306. <http://dx.doi.org/10.21142/des-1201-2020-0017>
- Dicindio, C. y Rasmussen, B. (2021). Teaching museum education without the museum: A case study of collaborative virtual teaching in the age of COVID-19. *Visual Inquiry-Learning & Teaching Art*, 10(3), 303-312. https://doi.org/10.1386/vi_00057_1
- Echarrri-Iribarren, F. (2022). El programa QuidArte del Museo Universidad de Navarra: El arte al servicio del bienestar y el cuidado en el contexto de la pandemia COVID-19. *Arterapia*, 17, 71-84. <https://doi.org/10.5209/arte.79927>
- Elbay, S. (2022). Distance Education Experiences of Middle School 7th Grade Students in the Turkey During Covid-19 Pandemic: Virtual Museum Example. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(1), 237-256. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1329801>
- Ennes, M., Wagner-Pelkey, A. y McVey, M. (2021). Museum-Based Online Learning One Year After Covid-19 Museum Closures. *Journal of Museum Education*, 46(4), 467-480. <https://doi.org/10.1080/10598650.2021.1982221>
- Galí, N., Vidal, D. y Perpiña, L. (2023). Visitor Behavior in Museum in Times of COVID-19. *Tourism Culture & Communication*, 23(2-3), 113-129. <https://doi.org/10.37271/09830422X16600594683355>
- Giannini, T. y Bowen, J.P. (2022). Museums and Digital Culture: From Reality to Digitality in the Age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), 192-214. <https://doi.org/10.3390/heritage5010011>
- Grimme, G. y Nowak, K. (2022). The Emergence of New Contact Zones? Ethnographic Museums, the COVID-19 Pandemic, and the Digital Age. *Zeitschrift Fur Ethnologie - Journal of Social and Cultural Anthropology*, 147(1-2); 33-51. <https://doi.org/10.1080/13500775.2021.2016279>
- Hong, H. (2021). The Exploration Research on a Community-Connected Participatory Museum Education in the Post COVID-19 Era. *Art Education Review*, 80, 343-345. <https://scholarlykbook.co.kr/article/detail/4050028615898>
- Hsu, K.W. y Chao, J.-C. (2019). Development Strategies for Multimedia Displays in Nantou County's Local Cultural Museums. *ICEMT 2019: 2019 3rd International Conference on Education and Multimedia Technology*, 60-63. <https://doi.org/10.1145/3345120.3345157>
- Jin, Y. y Min, L. (2021). Public Benefits or Commercial Gains: Chinese Museums' Online Activities in the Covid-19 Age. *Museum International*, 73(3-4), 32-43. <https://doi.org/10.1080/013500775.2021.2016273>
- Jurcinova, K., Wilders, M.L. y Visser, J. (2022). The Future of Blockbuster Exhibitions After the Covid-19 Crisis: The Case of the Dutch Museum Sector. *Museum International*, 73(3-4), 20-31. <https://doi.org/10.1080/13500775.2021.2016279>
- Kahambing, JG (2023). Metaverse, mental health and museums in post-COVID-19. *Journal of Public Health*, 45(2), e382-e383. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdad002>
- Kidd, J., Nieto, E. y Ostrowska, A. (2022). Negotiating hybridity, inequality, and hyper-visibility: museums and galleries' social media response to the COVID-19 pandemic. *Cultural Trends*, 33(1), 19-36. <https://doi.org/10.1080/09548963.2022.2122701>
- Kim, B. y Yong, H. (2020). The Types of Online Museum on the Post COVID-19 Era. *Journal of Culture Industry Studies*, 20(3), 95-104.
- Kim, M.J., Kang, D.Y. y Martin, S.N. (2022): Exploring informal science education responses to COVID-19 global pandemic: learning from the case of the Gwacheon National Science Museum in Korea. *Cultural Studies of Science Education*, 17(2), 341-354. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10073-5>
- King, E., Smith, M.P., Wilson, P. F. y Williams, M.A. (2021). Digital Responses of UK Museum Exhibitions to the COVID-19 Crisis March - June 2020. *Curator-The Museum Journal* 64(3), 487-504. <https://doi.org/10.1111/cura.12413>
- Kioureixidou, M., Antonopoulos, N., Kioureixidou, E., Piagkou, M., Kotsakis, R. y Natsis, K. (2019). Websites with Multimedia Content: A Heuristic Evaluation of the Medical/Anatomical Museums. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(42), 2. <https://doi.org/10.3390/mti3020042>
- Klinowski, M. y Szaferowicz, K. (2023). Digitisation and Sharing of Collections: Museum Practices and Copyright During the COVID-19 Pandemic. *International Journal for the Semiotics of Law-Revue Internationale de Sémiotique Juridique*, 36, 1991-2019. <https://doi.org/10.1007/s11196-023-09986-x>
- Koo, B. (2021). Social Roles of Art Museums in the Post Covid-19 Era. *Korean Journal of Arts Education*, 19(4), 161-181. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artid=ART002799865>
- Kwon, N.H, Song, J.H. y Hanseul, L. (2021) A Study on Non-face-to-face Museum Education in the COVID-19 Environment. *Korean Journal of Culture and Arts Education Studies*, 16(4), 247-271. <https://doi.org/10.15815/kjcaes.202116.4.247>
- Larkin, J., Ballatore, A. y Mityurova, E. (2023). Museums, COVID-19 and the pivot to social media. *Curator-The Museum Journal*, 66(4). <https://doi.org/10.1111/cura.12558>
- Lee, H., Kang, D.Y., Kim, M. y Martin, S.N. (2023). Navigating into the future of science museum education: focus on educators' adaptation during COVID-19. *Cultural Studies of Science Education*, 18, 647-667. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10142-3>
- Lerario, A. (2022). Languages and Context Issues of ICTs for a New Role of Museums in the COVID-19 Era. *Heritage* 4(4), 3065-3080. <https://doi.org/10.3390/heritage4040171>
- Luck, A. y Sayer, F. (2023). Digital Engagement and Wellbeing: The Impact of Museum Digital Resources on User Wellbeing During COVID-19. *Heritage and Society*. <https://doi.org/10.1080/2159032X.2023.2228173>
- Mackay, R. (2021). An Abrupt and Brutal Audit: An Analysis of the Crisis Management Response of UK Museums and Heritage Attractions to the Covid-19 Pandemic. *Museum International*, 73(3-4), 8-19. <https://doi.org/10.1080/13500775.2021.2016275>
- Magliacani, M. y Sorrentino, D. (2022): Reinterpreting museums' intended experience during the COVID-19 pandemic: insights from Italian University Museums. *Museum Management and Curatorship*, 37(4), 353-367. <https://doi.org/10.1080/09647775.2021.1954984>
- Manera, L. (2020). Digital innovation between museum teaching and scholastic teaching. An experience of remote redesigning of an exhibition path in response to the pandemic caused by Covid-19. *Ricerche di S-Confinare*, 10(1), 52-64. <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-1046965>
- Marty, P.F. y Buchanan, V. (2022). Exploring the Contributions and Challenges of Museum Technology Professionals during the COVID-19 Crisis. *Curator-The Museum Journal* 65(1), 117-133. <https://doi.org/10.1111/cura.12455>
- Morse, C., Landau, B., Lallemand, C., Wieneke, L. y Koenig, V. (2022). From #MuseumAtHome to #AtHomeAtTheMuseum: Digital Museums and Dialogical Engagement Beyond the COVID-19 Pandemic. *Acm*

- Journal on Computing and Cultural Heritage*, 15(2), <https://doi.org/10.1145/3480955>
- Noehrer, L., Gilmore, A., Jay, C. y Yehudi, Y. (2021). The impact of COVID-19 on digital data practices in museums and art galleries in the UK and the US. *Humanities & Social Sciences Communications*, 8(236), <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00921-8>
- Oh, S.A. (2020). A Study on the Impact of the COVID-19 Pandemic on Museums' Exhibitions. *The Journal of the Korea Society of Art & Design*, 23(4), 155-169. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90328-2_37
- Pourmoradin, S., Farokhi, O.S. y Hosseini, S.Y. (2021). Museum Visitor's Interest on Virtual Tours in COVID-19 Situation. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 12(4), 877. [https://doi.org/10.14505/jemtv12.4\(52\).02](https://doi.org/10.14505/jemtv12.4(52).02)
- Raved, N. y Yahel, H. (2022). Changing Times-A Time for Change Museums in the COVID-19 Era. *Museum Worlds* 10(1), 145-158, <https://doi.org/10.3167/armw.2022.100111>
- Rivero, P., Navarro-Neri, I., Garcia-Ceballos, S. y Aso, B. (2020). Spanish Archaeological Museums during COVID-19 (2020): An Edu-Communicative Analysis of Their Activity on Twitter through the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 12(19), 8224, <https://doi.org/10.3390/su12198224>
- Roigé, X., Canals, A. y Rico, M. (2023). Creating memory of COVID-19: The actions of museums and archives in Spain. *Memory Studies*, 0(0), <https://doi.org/10.1177/17506980231155560>
- Sánchez-Amboage, E., Menbiela-Pollan, M. E., Martínez-Fernández, V. A. y Molinillo, S. (2023). Tourism marketing in a metaverse context: the new reality of European museums on meta. *Museum Management and curatorship*, 38(4), 468-489. <https://doi.org/10.1080/09647775.2023.2209841>
- Shen, S.-C., Liu, T.-C., Loh, C.-P. A. y Chen, C.-S. (2022). Museums in the COVID-19 pandemic: the impact of economic stimulus policy and market strategy of the national palace museums in Taiwan. *Museum Management and Curatorship*, <https://doi.org/10.1080/09647775.2022.2132989>
- Sheriff, R.J.S., Vuorio, M., Riga, E., Przybylski, A.K., Adams, H., Harmer, C. J. y Geddes, J.R. (2021). A cultural experience to support mental health in people aged 16-24 during the COVID-19 pandemic compared to a typical museum website: study protocol of an online randomised controlled trial. *Trials*, 22(482), <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05441-z>
- Tan, M. K. B. y Tan, C. M. (2021). Curating wellness during a pandemic in Singapore: COVID-19, museums, and digital imagination. *Public Health*, 192, 68-71, <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.01.006>
- Tranta, A., Alexandri, E. y Kyprianos, K. (2021). Young people and museums in the time of covid-19. *Museum Management and Curatorship*, 36(6), 632-648, <https://doi.org/10.1080/09647775.2021.1969679>
- Urban, A., Fulton, R.E., Reid, E., Wait, J. y Walber, D. (2021). We Are Workers in a Workplace Who Have Rights Unionization, COVID-19, and the Place of Labor at the Lower East Side Tenement Museu. *Public Historian*, 43(2), 81-102, <https://doi.org/10.1525/tp.2021.43.2.81>
- Wang, Y. y Yu, J. (2020). Application Trend of Interactive Multimedia in Art Museums. *Intelligent Human Systems Integration* 2020, 1131, 1159-1563, https://doi.org/10.1007/978-3-030-39512-4_176
- Wang, Y. y Hasoon, Y. (2022). A Study on the Management Strategies of Digital Museums and Art Galleries During the COVID-19 Pandemic. *The Journal of Humanities and Social Science*, 21 13(1), 433-448. <http://dx.doi.org/10.22143/HSS2113.131>
- Worobey, K. (2022). *The Effects of Social Media on Museum During COVID-19*. Drexel University. <https://doi.org/10.17918/00001460>
- Yang, Ch. (2022). The Role of Art Museum in the Change of the Art Ecosystem after Covid-19 Pandemic: Focusing on the Metaverse and NFTS. *The Journal of Europe Culture Arts*, 13(2), 121-138. <https://doi.org/10.26854/JECA.2022.13.2.121>
- Zbucea, A., Romanelli, M. y Bira, M. (2020). Museums in Times of the COVID-19 Pandemic. Focus on Romania and Italy. *Strategica: Preparing for Tomorrow, Today*, 680-705. https://www.researchgate.net/publication/345732637_Museums_during_the_COVID-19_pandemic_Focus_on_Romania_and_Italy
- Zolnowski, S.W. (2021). *The Impact of the Covid-19 Pandemic on the American Museum Industry: A Historical Analysis, and an Inspection of Currents Events, with a Look Towards the Future*. State University of New Buffalo. <https://www.proquest.com/openview/a293c0edc1a528d381b83190c916714d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Zollinger, R. y DiCindio, C. (2021). Community Ecology: Museum Education and the Digital Divide During and After COVID-19. *Journal Of Museum Education*, 46(4), 481-492, <https://doi.org/10.1080/10598650.2021.1983711>



The role of heritage and citizenship in the configuration of a sustainable city model supported by the new urban agendas. From the international scale to a regional model, the case of Andalusia

El papel del patrimonio y la ciudadanía en la conformación de un modelo de ciudad sostenible apoyado en las nuevas agendas urbanas. Desde la escala internacional a un modelo regional, el caso andaluz

JUAN ANTONIO CALDERÓN TORRES

University of Seville, Spain,
jacalderontorres@gmail.com

JULIA REY PÉREZ

University of Seville, Spain
jrey1@us.es

JOSÉ MANUEL ALADRO PRIETO

University of Seville, Spain
aladroprieto@us.es

RESUMEN En la actual coyuntura marcada por una necesaria transición ecosocial, las nuevas agendas urbanas han ido adquiriendo un papel protagonista, estableciendo estrategias para la transformación de las ciudades basadas en los principios de la sostenibilidad, donde el enfoque cultural adquiere un papel relevante. El objetivo de este artículo es analizar, desde el punto de vista del patrimonio y la cultura, estas agendas marco elaboradas en diferentes niveles de gobierno como el internacional, europeo, nacional y regional. Para ello, se realiza una revisión bibliográfica de los documentos que conforman las agendas urbanas Internacional, Europea, Española y Andaluza, considerando el patrimonio y la ciudadanía como componentes clave en la configuración urbana. Como resultado del análisis multinivel, se identifican una serie de factores clave como marco de referencia para la implementación de nuevas agendas urbanas en las ciudades desde un enfoque de patrimonio y ciudadanía.

ABSTRACT In the current situation marked by a necessary ecosocial transition, the new urban agendas have been acquiring a leading role, establishing strategies for the transformation of cities based on the principles of sustainability, where the cultural approach takes on a relevant role. The aim of this article is to analyze, the framework agendas drawn up at different levels of government, from the perspective of heritage and culture. To this end, the documents that make up the International, European, Spanish and Andalusian urban agendas are analyzed by means of a bibliographical review, considering heritage and citizenship as key components in the urban configuration. As a result of the multilevel analysis, a series of key factors are identified as a reference framework for the implementation of new urban agendas in cities from a heritage and citizenship approach.

PALABRAS CLAVE nuevas agendas urbanas, patrimonio, gobernanza, ciudades, sostenibilidad

KEYWORDS urban agendas, heritage, governance, cities, sustainability

Received: 16/01/2024
Revised: 22/03/2024
Accepted: 04/04/2024
Published: 31/07/2024



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Calderón Torres, J., Rey Pérez, J. & Aladro Prieto, J. (2024). The role of heritage and citizenship in the configuration of a sustainable city model supported by the new urban agendas. From the international scale to a regional model, the case of Andalusia. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 191-202. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a13>

1. Introduction

1.1. The crisis of the current civilization model

The ecosocial model in which society lives has been marked by an unprecedented growth in urbanization driven by a developmentalist approach (Peterson, 2017). This situation on the development model acquired special relevance as a result of what is stated in the report for the United Nations *Our Common Future* (United Nations [UN], 1987). While one section of the population has been alarmist about it, others have managed the matter with a certain banality due to their lack of concern (Rodríguez & Sugranyes, 2017). Despite this, the international community has heeded the issue with a greater or lesser relevance over the last decades, trying to address the discussion in accordance with the importance it requires (Caprotti et al., 2017).

The civilizing trend has been along this line of growth, transforming human settlements into metropolis models, resulting in a human development characterized by a disengagement with the natural world (Ciudades y Gobiernos Locales Unidos [CGLU], 2016). Therefore, the civilization model has been decoupling with what is natural, what is local and what is the community, under a mechanical thinking of autonomous growth and reproduction, weaving links at a global scale (Boström, 2012). This scenario acquired as a result of the industrial revolution, has been shaping a common model linked to an unsustainable form of development. Homogenous spaces have been raised where the identity of places has gone from being shaped by the uses and customs of a culture to being distinguished by their position in an economic-commercial ranking (Rodríguez-Pose & Griffiths, 2021). In this way, an urban, mechanized and homogenizing logic has expanded uncontrollably, transforming everything and generating enormous structural imbalances as a consequence (Liberal, 2011).

In *Building and Dwelling*, Richard Sennett (2018) raises the tension between the constructed city (the "ville") and the lived city (the "cité"). On the one hand, there is what is physical, regulated and ordered, such as buildings, streets and squares, while on the other hand, relations are established with respect to ways of living, transit and appropriation of what is physical by citizens. This is worked deeply by Joan Subirats (2019), who sets the vision in which the built city and the lived city coexist. It is characterized by its diversity as a central value of the new era, to be taken into account in urban approaches that have to be flexible to face this scenario. The role of cities is therefore crucial when reflecting on a paradigm shift towards a sustainable civilizational model (Selman, 2017). Questions about our existence, "peace, diversity and sustainability finally realized and, for better or for worse, are resolved in cities" (Belil et al., 2012, p. 16).

The new urban agendas emerge as tools to articulate strategies in this ecosocial transition in cities. Since the publication at the international level of the New Urban Agenda (UN-HABITAT, 2016), the different

levels of governments, such as the European, national and regional levels, have been developing their own framework agendas. This issue is part of a more complex process to transform the current civilizational model into a new sustainable paradigm, in which human settlements have a significant relevance (Borja et al., 2016). This is taking place within a global framework shaped by the 2030 Agenda with 17 Sustainable Goals, where Goal 11 is the one that presents this urban issue (Rey Pérez, 2017; Valencia et al., 2019).

Related to the relevance of the regional level, Andalusia has 8,472,407 inhabitants in 2021, making it the most populated region in Spain, and with an area of 87,599 km² it is the second largest region in the country (Instituto Nacional de Estadística [INE], n.d.). It also has a system of cities that enriches and increases the complexity of the scenario. This is formed by the Regional Centers, the networks of Medium-sized Cities and the Networks of Settlements in Rural Areas, where the cities of Seville and Malaga are positioned among the 6 most populated cities in Spain (INE, n.d.). To this territorial context is added its heritage value, being the region in Spain with more World Heritage Sites declared (UNESCO, n.d.). Nevertheless, its social reality also presents relevant issues such as unemployment, since according to the Urban Indicators Report in (INE, n.d.), seven Andalusian cities are among the top ten cities with the highest unemployment rate in Spain.

To address these changes in the urban model, Andalusia has created its Urban Agenda with the aim of becoming an instrument for territorial, economic, social and environmental development in the region, relying on the potential of cities as benchmarks in the design and implementation of public policies (Suárez Samaniego, 2019). By understanding these documents as a reference framework for the sustainability of our cities, the relevance of this research becomes visible. And this broadens the perspective beyond the three pillars that make up corporate sustainability, such as those that are economic, social and environmental (Purvis et al., 2019). The current debate reflects the need to contemplate the role of heritage and citizenship in order to understand the position of the cultural pillar in the discourse of sustainability (Sabatini, 2019).

1.2. An approach to the new urban agendas

Understanding the issue from a holistic view of the set of documents and not as single and independent objects, it is worth highlighting the alignment and complementarity of the agendas at different levels (Huede García et al., 2019). It is understood that the achievement of the objectives assumed and the mechanisms established in them manage to cover

the issue from more generic aspects, such as the *New Urban Agenda*, in terms of the transfer of good practices, training, etc. (Chatterji, 2021).

As the scale of the *Urban Agenda of the European Union* decreases, more concrete realities begin to be defined and initiatives for implementation emerge, such as the case of Partnerships. It intends to generate synergies between member states, cities and other actors, to work on very concrete issues (Employment and local economy; Urban mobility; Housing; Sustainable use of land and resources; Climate change; Air quality, etc.) (Hernández Partal, 2017).

Related to the Spanish sphere, it is interesting to mention the reception that the New Urban Agenda has had once it has reached the national scene. As it seems that, by entering a more delimited territory with a more defined reality, both the *Spanish Urban Agenda* and the technicians that oversee applying this instrument in cities benefit. On one hand, the Spanish Agenda sees itself better able to define strategy aligned with a more concrete diagnosis. On the other hand, the technicians who find in the national document information with a greater concreteness and feasibility of practical application than the international agenda of Habitat III. (de la Cruz-Mera, 2019).

In a general comparative analysis of the documents referred to above (Huete García et al., 2019), considering the coherence of their contents, it is observed there is a certain similarity in their content. Despite there being different backgrounds in the elaboration of each agenda, there seems to be a single model underlying all of them. They also affirm that in their materialization there are divergences between them, but with a certain logic due to the approach from the different levels of government, considering that there is a coherent complementarity between them.

In this way, the new urban agendas intend to serve as a reference to articulate the urban policies of those local authorities that really want to make a commitment to sustainability (Verdaguer Viana-Cárdenas, 2017). The regional urban agendas, as the closest level of government to the cities, play a fundamental role in the transcription of the guidelines proposed by its predecessors before its application at the local level. In this sense, some case studies close to this research can be found, such as the Urban Agenda of Malaga (De Gregorio Hurtado, 2019).

According to what has been studied by various authors so far, cultural heritage in the new urban agendas plays multiple roles, generally transversal to the agendas themselves. In no case it is treated as one of the fundamental principles of the agendas, but as a tool or mechanism for the achievement of challenges to which greater relevance is granted (De Frantz, 2022; Del Espino Hidalgo, 2019; Garschagen et al., 2018; Rey Pérez, 2017; Ripp & Rodwell, 2016). Thus, the basis of this research is characterized by the understanding of the duality that exists in cities, where heritage and citizenship are considered key factors to articulate the analysis of new urban agendas from a cultural approach.

1.3. About heritage

The concept of heritage has been presented since the origins of the sustainable development concept, being outlined in the *Brundtland Report* "this task of understanding that we are the key piece in a chain, receiving a heritage from the past and that it will be transmitted to the future" (UN, 1987, p. 23).

After working from the beginning on a concept of sustainable development made up of three pillars -economic, social and environmental-, academics are proposing to broaden this to include a fourth pillar, what is cultural (Hawkes, 2001). *The Hangzhou Declaration* (UNESCO, 2013), whose aim is to place culture at the heart of sustainable development policies, entails the first recognition at the global institutional level where heritage values are strongly linked to the challenges of the future.

These new approaches must fully recognize the role of culture as a value system and as a resource and framework for achieving truly sustainable development (Pintossi et al., 2023). Furthermore, the need to consider the culture as a source of creativity and renewal, learning from the experiences of previous generations and the recognition of culture as part of the global and local commons (Rey-Pérez & Pereira Roders, 2020; UNESCO, 2013; Veldpaus et al., 2013).

These new concepts have established the paradigm where culture and heritage have become driving instruments for sustainable development at the disposal of public administrations and international organizations (Rius-Ulldemolins et al., 2015). This means relying on the new urban agendas as a vehicle to collaborate with citizens in creating a sense of community and enhancing the value of their assets (Lee, 2016).

1.4. About citizenship

Citizen participation, as a link between the built and the lived cities, is a key to establishing a working methodology for rethinking the city (Donadei, 2019; Dubois et al., 2023). Moreover, it is essential for the elaboration and development of new urban agendas specially when they reach the local scale. This participatory approach is accompanied by necessary issues rather than favorable ones when developing a new city paradigm (Alberich, 2009).

In addition to giving citizens the opportunity to participate in the design of their new cities, this will influence the safeguarding of local heritage. Besides, it will favor the increase in the quality of democracy at the local level since these practices encourage the empowerment and involvement of people in the affairs of their locality (Rivero Moreno, 2019).

It starts from the premise that the new urban agendas provide the necessary support for local governments to have a useful tool when planning actions in the city. The alliance between local administration and

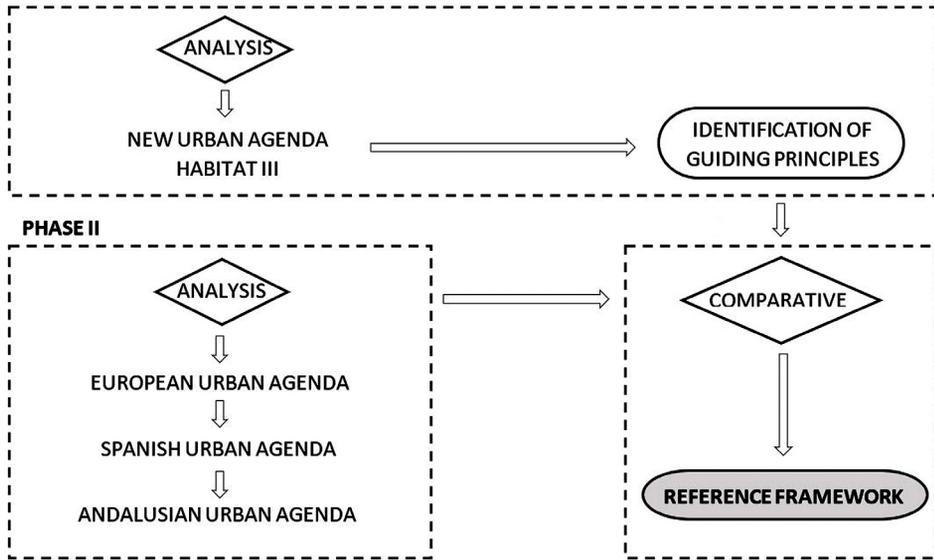


Figura 1: Diagram of the methodology

citizen participation is imperative to promote the implementation of the agendas, based on the co-responsibility of citizens in the social construction of the habitat, through transformational participation initiatives (Dávalos González & Romo Pérez, 2017). Therefore, due to the importance of the local level as a scale where citizens acquire a leading role, it is of interest to investigate the application of these new urban agendas on the closest scale of a concrete reality for his application.

2. Methodology

In this context, the aim of this research is to elaborate a reference framework for the implementation of the new urban agendas from the vector of heritage and citizenship, approaches that are facilitators and drivers of economic, social and environmental dimensions, forming the pillars of sustainability (UNESCO, 2017). Consequently, the methodology applied throughout the research is composed of the following phases, in order to constitute the reference framework:

Phase I_ Analysis of the role given to heritage and citizen participation in the *New Urban Agenda* presented in Habitat III (UN-HABITAT, 2016), as a primary document. This review provides an identification of principles and/or strategies, dealing with heritage and citizenship, included in the Agenda. These main topics outline the most relevant aspects to be considered in order to achieve a sustainable city model.

Phase II_ Analysis of the dimension given to heritage and citizen participation at the European level with the *Pact of Amsterdam* (European Union [EU], 2016) and the

Bucharest Declaration (EU, 2019), at the national level with the *Spanish Urban Agenda* (Ministerio de Fomento, 2019) and at the regional level with the *Andalusia Urban Agenda 2030* (2018). This analysis achieves a deep vision of the matter since it is capable of uniting and making jointly visible the objectives/challenges related to heritage and citizenship of the different scales of governance in their respective Agendas.

Finally, in order to outline a common reference framework, a discussion is developed based on the comparison between the different documents analyzed, where the alignments and disparities between the different levels of governance become visible. This comparison allows us to obtain a multilevel vision on the role of heritage and citizenship in a new paradigm of sustainable cities. This framework determines a series of items from a cultural approach that will be a reference for local urban agendas as guiding principles for their action plans.

3. Results

3.1. The heritage and citizenship approach in the New Urban Agenda

As the international representation of the urban agendas, the NUA is presented as an example of multilevel participatory design and states in its first paragraph "with the participation of subnational and local governments, parliamentarians, civil society, indigenous peoples and local communities, the private sector, professionals and practitioners, the scientific and academic community, and other relevant stakeholders, to adopt a New Urban Agenda" (UN-HABITAT, 2016, p. 3).

The NUA highlights the interrelation between social and cultural aspects, considering them as axes of sustainability along with the economy and the environment. Cultural diversity is recognized as a source of enrichment for humanity, with a dedicated section emphasizing the importance of culture in promoting new sustainable consumption and production patterns. The text explicitly connects heritage to the sustainability of cities, advocating for integrated policies and investments at various levels to safeguard and promote heritage expressions. In the Action Plan, cultural heritage is shown as a potential resource for achieving urban sustainability goals, aligning with local discourse through activities such as heritage conservation, cultural industries, sustainable tourism, and the performing arts.

Participation is emphasized, treating citizens as essential stakeholders and promoting the inclusion of diverse groups, such as women, young people, and people with disabilities. The text advocates meaningful participation, recognizing the key role of children and young people in the process of change. The document promotes the building of urban governance structures, emphasizing the integration of age and gender participatory approaches throughout processes. An effective implementation requires civil society training, transparent information sharing from administrations, and efficient management of information resources.

After reviewing the document, seven principles have been identified and shown in the Table 1 as a reference framework in relation to the role of heritage and citizen participation, confirming their importance in urban planning strategies and approaches in order to shape a sustainable city model. The first three are directly linked to the role of heritage, followed by one that expresses the synergy between heritage and citizenship, and finally three other factors directly related to citizen participation.

1. Heritage as an active tool. Using culture in the promotion and application of new sustainable consumption and production modalities, taking heritage to carry out urban regeneration operations in order to address such actions in a comprehensive manner thanks to the capacity of culture to build links between the collectives that inhabit them and generate a sense of belonging.

2. Heritage and identity, local resources manager. In the search for an authentic culture of belonging based on knowledge, as it is grounded on the premise of the capacity of intangible cultural heritage to promote local identity, and that it is added to the rational and efficient use of local resources, such as the economy and tourism.

3. Heritage as a passive tool. From the complexity natural and cultural heritage, both tangible and intangible, to safeguard and promote cultural infrastructures and sites, museums, indigenous cultures and languages, as well as traditional knowledge and arts, and thus ensure an adequate level of conservation and maintenance.

4. Heritage and citizenship work together. As a stimulus for participation and responsibility, with an emphasis on promoting its incorporation into the education of the young population and children, basing a future urban model on the concept that the city is the most complex cultural product elaborated by society in a collective construction.

5. Participation of all citizens. Including local governments, the private sector and civil society, women, youth, people with disabilities, indigenous people, professionals, academic institutions, trade unions, employers' organizations, migrant associations and cultural associations.

	Principles linked to the role of heritage	Principles that express the synergy between heritage and citizenship	Principles related to citizen participation
Principle 1. Heritage as an active tool	To address culture in the promotion and implementation of new sustainable consumption and production patterns.		
Principle 2. Heritage and identity, local resources manager	To search for an authentic culture of belonging based on knowledge, in addition to its rational and efficient use of local resources.		
Principle 3. Heritage as a passive tool	To understand the complexity of heritage and thus ensure an adequate level of conservation and maintenance.		
Principle 4. Heritage and citizenship working together		To encourage the stimulation of participation and responsibility as the bases for a future urban model.	
Principle 5. Participation of all citizens			To include the public and private sector, as well as the diversity of gender, ages, abilities, cultures and organisations.
Principle 6. Participation throughout the process			To enable involvement from concept formulation through to design, budgeting, implementation, evaluation and review.
Principle 7. Proactive citizenship in governance			To generate digital governance instruments focused on citizenship, efficiency, transparency and favouring multilevel governance.

Table 1: Summary table of the heritage and citizenship principles in the New Urban Agenda of Habitat III

6. Participation throughout the process. Using participatory methodologies such as workshops or forums, allowing involvement from the beginning and on an ongoing basis, from the formulation of concepts to their design, budgeting, implementation, evaluation and review.

7. Proactive citizenship in governance. Generating digital governance instruments focused on citizens in a way that broadens participation, promotes responsible and coordinated governance, thus increasing efficiency, transparency and favoring multilevel governance, in which the different administrations carry out their tasks and functions in an effective and coordinated manner and with citizen participation.

3.2. The heritage and citizen approach in the New Urban Agendas of Europe, Spain and Andalusia

European Union

At the European level, the *Pact of Amsterdam* establishes the *Urban Agenda of the European Union* (EU, 2016). It contains twelve priority themes for smart, sustainable and inclusive growth. To these, eleven more objectives are transversally added to try to cover the issue from the broadest possible viewpoint.

It is worth highlighting the absence of cultural heritage in both the priority objectives and the transversal objectives, not even being mentioned in any part of the document, blurring the importance given to it in the NUA. However, citizen participation is acknowledged in one of the transversal objectives, highlighting its significance for effective governance. As the document progresses, a section dedicated to participatory synergy among civil society, knowledge-based institutions, and businesses is introduced, emphasizing better regulation, financing, and knowledge dynamics for the future development of the EU Urban Agenda.

In 2019, the Council of the European Union released the *Bucharest Declaration* (EU, 2019), aiming to revise the previous declaration and addressing its shortcomings. A significant update includes the addition of two new complementary themes, with one of them focusing on Culture/Cultural Heritage. The declaration underscores the commitment to effective implementation of participatory methods, seeking further efforts to enhance results through consolidated participatory approaches outlined in paragraphs 14 and 43.

Spain

Spanish Urban Agenda goes a step further and works under a more conscious and democratic participatory model (Ministerio de Fomento, 2019). Affirming that the document itself has been elaborated from the bottom up, as recommended by international agendas, considering the contributions of all the key actors for urban development. The inclusion of heritage and citizen

participation in seven out of ten strategic objectives included in the document reflects the importance given to these approaches.

Regarding heritage, the Agenda focuses on organizing the territory, rational land use, and heritage conservation. It promotes a culture of knowledge-based belonging and highlights the cultural complexity of cities, considering them as the most complex cultural products developed collectively by society. The Agenda intertwines heritage and citizen perspectives in addressing urban sprawl, climate change impacts, and promoting social cohesion. Economic objectives emphasize the support and use of local heritage for sustainable urban economies, particularly through sustainable tourism.

The importance of citizen participation is stressed, especially in the context of digital innovation, encouraging governmental management that involves citizens in urban issues. The national urban agenda proposes a governance model update, emphasizing transparency, education, and consolidated citizen participation. To enhance participatory power, the document suggests factors like a participatory procedure for citizens before formal planning, accessibility to information, and fostering a culture of citizen participation considering human diversity and a culture of conservation. Overall, the *Spanish Urban Agenda* emphasizes heritage, citizen participation, and sustainability in urban development.

Andalusia

The Andalusia Urban Agenda formulated at the regional level aims to serve as a reference instrument for the urban and territorial development of the region, acknowledging its complexity and vastness (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2018). The document outlines fifteen challenges within five dimensions: spatial, economic, social, environmental, and governance. Heritage and citizen participation are highlighted in the spatial, social, and governance dimensions.

In the spatial dimension, the challenge of promoting a sustainable and integrated city includes strategic lines emphasizing public spaces, facilities, and urban and territorial heritage. This holistic approach values Andalusia's cultural and natural heritage, incorporating landscape heritage and traditional settlement patterns. An action axis focuses on promoting and protecting cultural and natural heritage as a basis for a sustainable habitat, recognizing its social, cultural, and economic importance.

The social dimension underscores total participation, emphasizing the involvement of all segments of society. Challenges related to designing the city for all people and promoting an equitable city highlight the diverse participation of citizens, explicitly mentioning women, young people, the elderly, and people with functional diversities in citizen participation processes.

In the governance dimension, citizen participation is fundamental to the new transversal paradigm of leadership. The challenge of an administration with

	Objectives/challenges. Heritage approach	Objectives/challenges. Citizen approach
Europe	<ul style="list-style-type: none"> To develop culture and cultural heritage in urban areas. 	<ul style="list-style-type: none"> To achieve effective governance. To improve regulation, financing and knowledge in the development of the EU Urban Agenda.
Spain	<ul style="list-style-type: none"> To develop strategies for the safeguarding of heritage. To promote the diversity, quality and versatility of public spaces, taking into account the urban landscape. To encourage culture, exchange, coexistence and urban leisure, turning streets into 'squares', to make public space a sign of identity. To make use of cultural heritage to carry out urban regeneration operations. To take advantage of the landscape as an opportunity and value of each town and city and to transform green areas in the collective imagination into autochthonous models that allow for an efficient management of resources. To promote sustainable urban tourism that is respectful of cultural heritage and ensures a balance between tourism and wellbeing for host communities. To focus on culture, gastronomy and local products as our own and existing resources. 	<ul style="list-style-type: none"> To use participatory methodologies that allow for the involvement of the social fabric throughout the process. To promote education and awareness-raising campaigns on climate change mitigation. To encourage citizen participation and citizen education as an important axis in the care of the environment, especially the urban environment. To put in place a truly democratic risk management governance (experts, governments, private sector, civil society, etc) in deliberation and management. To reinforce the sense of belonging to a place as a sign of identity and knowledge of the immediate environment. To mainstream gender, age and disability in day-to-day city issues, administrative structures and decision-making processes. To promote open and transparent government that relies on technology to encourage citizen participation in the planning, design, monitoring and evaluation of public policies by individuals, families, people and communities. To integrate real and effective participation in decision-making processes that affect the city. To promote participatory budgeting in local governments. To promote transparency and open data in the planning and management of public affairs and the accountability of public performance.
Andalusia	<ul style="list-style-type: none"> To promote and protect Andalusia's cultural and natural heritage as a basis for a sustainable habitat. To integrate the protection of the historical, cultural and natural heritage of the territories in their urban strategy, not only as an instrument of economic development, but also to build links between the collectives that inhabit them and generate a sense of belonging. To value, protect a sustainable management of the historical, cultural and natural heritage, promoting its knowledge, use and enjoyment by the local and foreign population and encouraging its incorporation into the education of young people and children. To recognise, value and protect the cultural heritage, not only for its historical or monumental values, but specially as a generator of local identities and a collective appropriation of it. To protect and manage historic areas. To take care of the urban landscape, both in its historic spaces and significant centres and in peripheral neighbourhoods. To know about, value, manage and protect, from a sustainable approach, the agricultural landscape as an endogenous resource and traditional productive system that articulates most of the Andalusian fabric. 	<ul style="list-style-type: none"> To promote the participation of citizens and the social organisations that represent them in the planning, monitoring and evaluation of the use of public spaces. To encourage the presence of women in citizen participation processes. To promote the presence of the young and old in citizen participation processes. To encourage and foster the presence of people with functional diversities in the processes of citizen participation. To develop comprehensive actions in disadvantaged neighbourhoods and areas, in which the different administrations carry out their coordinated tasks and functions in an effective and efficient manner. To seek the consensus necessary to carry out reforms through participation and dialogue. To focus on transparency, information and accountability for and to the citizens. To seal alliances between the administration, horizontally and vertically, and the citizens, the private sector, etc.

Table 2: Summary table of the analysis of the heritage and citizenship approach in the urban agendas of Europe, Spain and Andalusia

leadership focuses on strategic vision, with three action axes emphasizing the need for a participatory plan, a reformist administration through consensus and accountability, and a governance model involving alliances between administration, citizens, and the private sector.

As a result of this comparative analysis, the identified objectives/challenges from the perspective of heritage and citizen are shown in the Table 2. Therefore, this allows us to observe and to understand how these approaches are considered from each level of governance in order to implement the international strategies in more specific contexts.

4. Discussion and conclusions

As a result of the analysis, the alignment of the *Spanish Urban Agenda* and the *Andalusian Urban Agenda* with the seven principles previously identified in the *New Urban Agenda* of Habitat III is confirmed. In their texts, as the governance scale moves down, it increases the level of concreteness of the role of heritage as an active, passive and identity tool; the synergy that the conjunction between heritage and citizenship implies; and the relevance of citizen participation in the process. In contrast, this raises awareness of the lack of this content in the *European Urban Agenda*, which only addresses three of the seven principles identified, although it does so by applying a renewed vision of these concepts. These results can be clearly seen in the comparative Table 3.

Therefore, despite being constituted as framework documents within the same horizon, each agenda has a different character depending on the scale at which it has been drawn up. This intention, although it can be seen as negative due to the lack of alignment of certain aspects between the agendas, is understood rather as a reason for complementarity. It is owing to the fact that there are issues that might not make sense to deal with at a given level of government, whereas, if they are treated on at the appropriate scale, they could have the necessary importance within the general framework of the urban agendas.

In this sense, it shows how the NUA at the international level assumes the role of a global starting document, setting out the general guidelines for the implementation of the criteria proposed for the sake of a sustainable city model. Because of its global nature, it addresses the issues in a generic way, without going into more detail than its scope of intervention allows, but it does put on the table the points that must govern the successive agendas when they approach a more concrete reality. Thus, it can be seen that throughout the document, the aspects highlighted are expressed on numerous occasions by way of a summary. And the fact is that in some way, it is necessary to value the effort involved in capturing in a document the amalgam that the debate on the sustainability of cities entails, even more so in the face of the enormous diversity of an international panorama.

On a second level is the European Agenda, and this is through the *Pact of Amsterdam*, which, focuses on three fundamental pillars of European policies: better regulation, better financing and better knowledge. But analyzing its content in terms of heritage and citizen participation, the lack of content in this respect in the document is striking, mentioning only the importance of participation.

	New Urban Agenda of Habitat III	The Urban Agenda of the European Union	Urban Agenda of Spain	Urban Agenda of Andalusia
Principle 1. Heritage as an active tool	Culture in the promotion and implementation of new sustainable consumption and production patterns.	Culture and cultural heritage as a powerful tool to achieve social, ecological and economic goals.	Cultural heritage for urban regeneration operations.	Heritage not only as an instrument for economic development, but also to build links between the collectives that inhabit it and to generate a sense of belonging.
Principle 2. Heritage and identity, local resource manager	Cultural heritage and local resources that make efficient use of resources.		Cultural and natural heritage, in order to achieve a genuine culture of belonging based on knowledge, in addition to its rational use as an economic and tourism resource.	Intangible cultural heritage as a fostering of local identity and an opportunity for regeneration, culturally, socially and economically.
Principle 3. Heritage as a passive tool	Natural and cultural heritage, both tangible and intangible, to safeguard and promote cultural infrastructures and sites, museums, indigenous cultures and languages, as well as traditional knowledge and arts.		Improve, conserve and enhance the cultural heritage and the urban and rural landscape, in order to develop its full potential and ensure an adequate level of conservation and maintenance.	Preserve and maintain Andalusia's cultural and natural heritage as one of its fundamental values, both on an urban and a territorial scale.
Principle 4. Heritage and citizenship working together	Cultural heritage as a stimulus for participation and responsibility.		The city is the most complex cultural product elaborated by society in a collective construction, which in the case of historic centres adds an extra symbolic charge.	Heritage, encouraging its incorporation into the education of young people and children.
Principle 5. Participation of all citizens	Effective participation of local governments, the private sector, persons with disabilities, indigenous people, professionals, academic institutions, trade unions, employers organisations, migrant associations and cultural associations.	Civil society organisations, knowledge institutions and businesses.	Participation of organisations and associations representing various interests (people with disabilities, families, neighbours, etc)	Promotion of the presence of women, young and old people and people with functional diversities in the processes of citizen participation.
Principle 6. Participation throughout the process	Participation from the concept formulation to the design, budgeting, implementation, evaluation and review.		Participation methodologies such as workshops or forums, which enable involvement from the outset and on an ongoing basis.	Planning, monitoring and evaluation of the use of public spaces, encouraging the participation of citizens and the social organisations that represent them.
Principle 7. Proactive citizenship in governance	Citizen-centred digital governance tools that broaden participation, foster accountable governance and increase efficiency.	Civil society to co-create innovative solutions.	Ensure citizen participation, transparency and promote multilevel governance.	Comprehensive actions in disadvantaged neighbourhoods and areas, in which the different administrations carry out their tasks and functions in an effectively coordinated manner and with citizen participation.

Table 3: Comparative table of the heritage and citizenship approach in the cases analyzed

For this reason, the content of the *Bucharest Declaration* is subsequently reviewed, including priority issues that were absent from the list presented in the previous edition, as the importance of cultural heritage in sustainability strategies. Even so, at this European level, the same grade of involvement with heritage issues and participation is not detected, which may be due to the focus of the latter's efforts on other issues, such as the conception and management of partnerships between European countries.

At the national level, the *Spanish Urban Agenda* not only aligns itself with the issues raised in the international guidelines, but also makes a leap in its perception of reality and begins to propose the effective application of all the theory contained in the previous agendas. This Agenda includes the seven key principles identified in this research, some of them expressed in a similar way to the NUA of Habitat III, and others show an intentionality that evidences a knowledge of the Spanish reality.

However, even at this scale, it is difficult to establish guidelines that affect the whole country in the same way due to the diversity of contexts. For this reason, the Spanish Agenda develops a broad and detailed application criterion, alluding to the role of the local administration as the main actor and responsible for the implementation of the strategies. Since this is the articulating element between the theoretical bases collected in paper format and the actions materialized in a real and tangible scenario.

The regional level has been the last one analyzed to establish this theoretical framework. In this respect, *Andalusia Urban Agenda* is presented with a high level of maturity and solidity, as it is capable of gathering all that has been presented by its predecessors and focusing it on the reality of the Andalusian territory. This means the key to propose strategies whose implementation could influence directly in the territorial network, due to the fact of being the government immediate level of the system of cities or nodes that make up the Andalusian geography. With which the importance of a good approach by the regional government becomes fundamental, as a prior step to local action. So that this could provide a system that functions as a basis for a more sustainable model of the city and its relations within the networks of flows that occur in the region.

In this way, the important consideration that the heritage and citizenship approaches acquire in these documents become visible. Both approaches constitute the cultural pillar, which is the fourth of the pillars that make up sustainable development. Heritage and citizenship are presented as articulators of the economic, social and environmental aspects in the strategies exposed by the new urban agendas, which is a reference framework for local administrations in relation to the implementation of such strategies.

With this documentary review of the new urban agendas, a reference framework is established in which to lay the foundations for the role of heritage and citizen participation approaches in the debate on the

sustainable city model. In order to establish the most complete criteria possible, from a global vision to a more contextualized view, the agendas elaborated at different levels of government have been considered, such as international, European, national and regional levels.

The next level of study corresponds to the local one as the last link in the chain of government. Many cities are currently developing their local Urban Agenda, taking their predecessors as a reference point. We are therefore faced with the situation that, depending on the degree of depth and stringency with which they implement the guidelines exposed in the general documents, this will be reflected in the consideration of culture as an articulating axis where heritage and citizen participation are the backbone of the proposals made.

To conclude, it is worth highlighting the key principles that have been identified, in terms of heritage and citizen participation, in order to institute a sustainable city model. However, to guarantee the implementation of this framework, it must be ensured that technicians and professionals are aware of the importance of this, being responsible for applying a matrix of proposals in their respective areas that verify the compliance with the seven key principles. This understanding makes visible the need and the potential to analyze local case studies that allow us to approach a scale in which can be assessed how this transition from theory on paper to materialization takes place.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Juan Antonio Calderón Torres, Julia Rey Pérez y José Manuel Aladro Prieto, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Bibliographic references

- Alberich, T. (2009). *Metodologías participativas manual*. CIMAS. https://www.redecimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/manual_2010.pdf
- Bellil, M., Borja, J., & Corti, M. (2012). *Ciudades, una ecuación imposible*. Icaria Editorial.
- Borja, J., Carrión, F., & Corti, M. (2016). *Ciudades para cambiar la vida Una respuesta a Hábitat III*. Quito: Flacso Ecuador/ Buenos Aires: Café de las Ciudades, 17-58.
- Boström, M. (2012). A missing pillar? Challenges in theorizing and practicing social sustainability: introduction to the special issue. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8:1, 3-14. <https://doi.org/10.1080/15487733.2012.11908080>
- Caprotti, F., Cowley, R., Datta, A., Castán Broto, V., Gao, E., Georgeson, L., Herrick, C., Odenaal, N., & Joss, S. (2017). The New Urban Agenda: key opportunities and challenges for policy and practice. *Urban Research & Practice*, 10:3, 367-378. <https://doi.org/10.1080/17535069.2016.1275618>
- Ciudades y Gobiernos Locales Unidos. (2016). *Cuarto Informe Mundial sobre la Descentralización y la Democracia Local*. https://www.gold.uclg.org/sites/default/files/GOLDIV_ESSPA.pdf
- Chatterji, T. (2021). Urban Sustainability Goals and the New Urban Agenda. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 82. <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.728775>
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, J. de A. (2018). *Agenda Urbana de Andalucía 2030*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/02_agenda_urbana_andalucia_2030.pdf
- Dávalos González, J., & Romo Pérez, A. (2017). Ciudades sostenibles, inclusivas y resilientes: gobiernos locales y participación ciudadana en la implementación de las agendas globales para el desarrollo. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 116-131. <https://doi.org/10.33890/INNOVA.V2.N10.2017.441>
- De Frantz, M. (2022). The Politics of the EU Urban Agenda: Mobilising the 'Right to the City' for European Governance? *Urban Research & Practice*, 15:5, 655-678. <https://doi.org/10.1080/17535069.2021.1896029>
- De Gregorio Hurtado, S. (2019). Understanding the influence of EU urban policy in Spanish cities: the case of Málaga. *Urban Research & Practice*, 14:4, 419-444. <https://doi.org/10.1080/17535069.2019.1690672>
- De la Cruz-Mera, Á. (2019). La Agenda Urbana Española. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 51:202, 675-686. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/77728>
- Del Espino Hidalgo, B. (10-12 July, 2019). El Papel de Patrimonio Cultural en las Nuevas Agendas Urbanas. In J. Mondragón Ruiz de Lezana (Ed.), *Las agendas urbanas como marco de políticas públicas para las ciudades del futuro: contenido, instrumentos y actores*. University of Salamanca. <https://www.aecpa.es/files/view/pdf/congress-papers/14-0/2304/>
- Donadei, M. (2019). El papel de la participación en la transición socio-ecológica de la ciudad. *Retos*, 9:17, 55-70. <https://doi.org/10.17163/RET.N17.2019.04>
- Dubois, L. E., Bodur, H. O., Anderson, J., Tirtiroglu, D., & Dimanche, F. (2023). Augmenting places: The impact of placemaking on behavioral intentions. *City, Culture and Society*, 32, 100502. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2023.100502>
- European Union, Presidency of the Council. (2016). *Urban Agenda for the EU*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf
- European Union, Presidency of the Council. (2019). *Towards a common framework for urban development in the European Union Informal Meeting of EU Ministers Responsible for Urban Matters Declaration of Ministers*. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/2019-06-14_bucharest_declaration_en.pdf
- Garschagen, M., Porter, L., Satterthwaite, D., Fraser, A., Horne, R., Nolan, M., Solecki, W., Friedman, E., Dellas, E., & Schreiber, F. (2018). The New Urban Agenda: From Vision to Policy and Action/Will the New Urban Agenda Have Any Positive Influence on Governments and International Agencies?/Informality in the New Urban Agenda: From the Aspirational Policies of Integration to a Politics of Constructive Engagement/Growing Up or Growing Despair? Prospects for Multi-Sector Progression City Sustainability Under the NUA/Approaching Risk and Hazards in the New Urban Agenda: A Commentary/Follow-Up and Review of the New Urban Agenda. *Planning Theory & Practice*, 19:1, 117-137. <https://doi.org/10.1080/14649357.2018.1412678>
- Hawkes, J. (2001). *The fourth pillar of sustainability: culture's essential role in public planning*. Cultural Development Network.
- Hernández Partal, S. (2017). Hábitat III: la Nueva Agenda Urbana. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 49:191, 163-171. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76534>
- Huete García, M. Á., Merinero Rodríguez, R., & Pradel Miquel, M. (10-12 July, 2019). Las agendas urbanas como marco de políticas públicas para las ciudades. Análisis a escala multinivel. In M. González Medina (Ed.), *Las agendas urbanas como marco de políticas públicas para las ciudades del futuro: contenido, instrumentos y actores*. University of Salamanca. <https://aecpa.es/files/view/pdf/congress-papers/14-0/2336/>
- Instituto Nacional de Estadística. (n.d.). *Index*. <https://www.ine.es/index.htm>
- Lee, S. (2015). Working with policy-makers for integrating heritage science research into political priorities. *Studies in Conservation*, 60:2, 248-256. <https://doi.org/10.1080/00393630.2015.1117865>
- Liberal, J. R. (2011). Territorio y energía. Orden mecánico versus orden orgánico. *Hábitat y Sociedad*, 2, 33-47. <https://doi.org/10.12795/HABITATYSOCIEDAD.2011.I2.03>
- Ministerio de Fomento, G. de E. (2019). *Agenda Urbana Española*. <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061>
- Peterson, N. (2017). Introduction to the special issue on social sustainability: integration, context, and governance. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 12:1, 3-7. <https://doi.org/10.1080/15487733.2016.11908148>
- Pintossi, N., Ikiz Kaya, D., & Pereira Roders, A. (2023). Cultural heritage adaptive reuse in Salerno: Challenges and solutions. *City, Culture and Society*, 33, 100505. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2023.100505>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14:3, 681-695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5> <https://rdcu.be/dx3ef>
- Rey-Pérez, J., & Pereira Roders, A. (2020). Historic urban landscape: A systematic review, eight years after the adoption of the HUL approach. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 10:3, 233-258. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-05-2018-0036>
- Rey Pérez, J. (2017). Patrimonio, cultura y gobernanza urbana. *Revista PH*, 91, 142-143. <https://doi.org/10.33349/20170.3877>

- Ripp, M., & Rodwell, D. (2016). The governance of urban heritage. *The Historic Environment: Policy & Practice*, 7:1, 81–108. <https://doi.org/10.1080/17567505.2016.1142699>
- Rius-Ulldemolins, J., Hernández I Martí, G. M., & Torres, F. (2016). Urban Development and Cultural Policy "White Elephants": Barcelona and Valencia. *European Planning Studies*, 24:1, 61–75. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1075965>
- Rivero Moreno, L. D. (2019). De la Historia a los relatos. El patrimonio cultural como herramienta de comunicación abierta, participación ciudadana y desarrollo urbano. *Revista PH*, 97, 142-144. <https://doi.org/10.33349/2019.97.4384>
- Rodríguez-Pose, A., & Griffiths, J. (2021). Developing intermediate cities. *Regional Science Policy and Practice*, 13:3, 441-456. <https://doi.org/10.1111/RSP3.12421>
- Rodríguez, A., & Sugranyes, A. (2017). New Urban Agenda: Magical Thinking. *Hábitat y Sociedad*, 10, 165–180. <https://doi.org/10.12795/HABITATYSOCIEDAD.201711010>
- Sabatini, F. (2019). Culture as Fourth Pillar of Sustainable Development: Perspectives for Integration, Paradigms of Action. *European Journal of Sustainable Development*, 8:3, 31–31. <https://doi.org/10.14207/EJSD.2019V8N3P31>
- Selman, P. (2017). What do we mean by sustainable landscape?. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 4:2, 23–28. <https://doi.org/10.1080/15487733.2008.11908019>
- Sennett, R. (2018). *Building And Dwelling: Ethics for the City*. Penguin Books.
- Suárez Samaniego, L. (2019). Las nuevas agendas urbanas. El caso de Andalucía. In C.D Tomás Medina (Ed), *Regeneración y planeamiento para ciudades sostenibles: Experiencias en América, Marruecos y España* (106-118). DUOT Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla. <https://i.dus.us.es/handle/11441/95590#>. Yie2PNGuTpY.mendeley
- Subirats, J. (2019). Notas sobre ciudad, cultura y patrimonio. *Revista PH*, 97, 138-139. <https://doi.org/10.33349/2019.97.4386>
- United Nations, G. A. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Gathering a body of global agreements* (A/RES/42/187). <http://www.un-documents.net/a42r187htm>
- UNESCO. (n.d). *Centro del Patrimonio Mundial*. <https://whc.unesco.org/es/list/?iso=es&search>
- UNESCO. (2013). *Declaración de Hangzhou: Situar la Cultura en el Centro de las Políticas de Desarrollo Sostenible*. <http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/culture-and-development/hangzhou-congress/>
- UNESCO. (2017). *Cultura Futuro Urbano: informe mundial sobre la cultura para el desarrollo urbano sostenible*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248920>
- UN-HABITAT. (2016). *The New Urban Agenda - Habitat III*. <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>
- Valencia, S. C., Simon, D., Croese, S., Nordqvist, J., Oloko, M., Sharma, T., Taylor Buck, N., & Versace, I. (2019). Adapting the Sustainable Development Goals and the New Urban Agenda to the city level: Initial reflections from a comparative research project. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 11:1, 4–23. <https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1573172>
- Veldpaus, L., Roders, A. R. P., & Colenbrander, B. J. F. (2013). Urban Heritage: Putting the Past into the Future. *The Historic Environment: Policy & Practice*, 4:1, 3–18. <https://doi.org/10.1179/1756750513Z.00000000022>
- Verdaguer Viana-Cárdenas, C. (2017). Después de Hábitat III: aproximación a un análisis crítico de la Nueva Agenda Urbana | Ciudad y Territorio Estudios Territoriales. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 49:191, 173–182. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76535>



Sistema urbano y complejidad. La fragmentación socio-espacial como proceso sistémico de la desigualdad

Urban system and complexity. Socio-spatial fragmentation as a systemic process of inequality

14

MARIANO A. FERRETTI-RAMOS Universidad de La Salle Bajío, México
marianoferretti@gmail.com

RESUMEN La forma de las ciudades ha sido históricamente la expresión de complejos procesos de diferenciación material y energética. Como todo sistema abierto y autorregulador, necesita evolucionar intercambiando flujos de información y materia con su entorno a partir de interacciones no lineales conformadas por jerarquías y complementariedades necesarias para su adaptación. Con el fin de establecer una causalidad con el fenómeno de la fragmentación socio-espacial, se ha analizado la desigualdad estructural como factor estratificador de las espacialidades en el espacio urbano. El método hermenéutico dialéctico ha permitido modelar conceptos de la teoría de la información y la termodinámica para explicar las lógicas de interacción de los (sub) sistemas operantes y sus consecuencias en la estructuración híbrida del espacio urbano. La identificación de ciclos y patrones morfogenéticos repetidos de manera sistémica en la producción de espacialidades conforma un aporte teórico-conceptual para el estudio de las dinámicas urbanas cuando conviven como una norma, la proximidad espacial con la distancia social.

ABSTRACT The shape of cities has historically been the expression of complex processes of material and energy differentiation. Like any open and self-regulating system, it needs to evolve by exchanging flows of information and matter with its environment based on non-linear interactions made up of hierarchies and complementarities necessary for its adaptation. In order to establish causality with the phenomenon of socio-spatial fragmentation, structural inequality has been analyzed as a stratifying factor of spatialities in urban space. The dialectical hermeneutic method has allowed the modeling of concepts from information theory and thermodynamics to explain the interaction logic of the operating subsystems and their consequences in the hybrid structuring of urban space. The identification of cycles and morphogenetic causality in the production of spatialities forms a theoretical-conceptual contribution to the study of urban dynamics when spatial proximity coexists with social distance as a norm.

Received: 20/11/2023
Revised: 22/03/2024
Accepted: 15/05/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE sistemas urbanos, complejidad urbana, coevolución urbana, desigualdad urbana, fragmentación socio-espacial

KEYWORDS urban systems, urban complexity, urban coevolution, urban inequality, socio-spatial fragmentation



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Ferretti-Ramos, M. A. (2024). Sistema urbano y complejidad. La fragmentación socio-espacial como proceso sistémico de la desigualdad. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 203-216. <https://doi.org/10.18537/estv013.n026.a14>

1. Introducción

La ciudad latinoamericana atraviesa por un proceso de creciente expansión y dispersión que evidencian una multiplicidad de rasgos comunes caracterizados por la emergencia y la condición fragmentaria de sus estructuraciones. Ponen de manifiesto la consolidación de un modelo propiciado por el cambio neoliberal de la década de los 80 y posteriormente por la primacía urbana alentada por el paradigma de la ciudad global. Este fenómeno de alcance mundial asociado a la internalización de los flujos económicos y los mayores grados de libertad de acción de los actores privados (inversores inmobiliarios, grupos económicos y financieros, etc.) posee particularidades propias de la región: la desigualdad socio-económica. A su vez, los impactos producidos desde la planificación oficial tanto en los cambios en la regulación del uso del suelo como de los parámetros morfológicos del crecimiento urbano han puesto de manifiesto en el territorio las dinámicas que subyacen de dichos procesos de desregulación y de los constantes cambios de estado en su estructura física y funcional (Borsdorf, 2003). En ese sentido, los marcos teóricos de las ciencias de la complejidad aportan claridad sobre el modo en que la desigualdad económica y social influye sobre la realidad de manera sistémica, desnaturalizando paulatinamente las relaciones de complementariedad que los sistemas sociales establecen con el entorno para estructurar de forma equilibrada sus geografías. Teniendo en cuenta que, "el concepto de estructura presupone al de sistema" (Giddens, 2012, p. 18) -porque solo los sistemas sociales poseen propiedades estructurales por la regularidad con que se anudan y reproducen sus relaciones-, el análisis respecto de la noción de *estructuración* implica explicar "cómo la estructura es constituida por una acción y, recíprocamente, cómo una acción es constituida estructuralmente" (Giddens, 2012, p. 205).

El estudio parte de un enfoque general a nivel de la macro escala que analiza tanto el contenido como la forma de las disputas al interior del *sistema ciudad* y las estructuras espaciales que resultan de los procesos de diferenciación al exterior de sus fronteras relacionales conformadas por el *sistema urbano* como ámbito de complejización. En general, las alteraciones sobre el *metabolismo urbano* recaen sobre las periferias que han sido desnaturalizadas por la planificación oficial al punto de alcanzar su esencialización material y funcional; produciendo los *cambios de estado* que el sistema urbano necesita para reemprender sus transformaciones bajo el mecanismo de la fragmentación como identidad de su funcionamiento. En ese contexto, el método hermenéutico-dialéctico empleado como forma de investigación estructural, ha permitido describir las estructuras y los sistemas dinámicos que dan cuenta del fenómeno de la fragmentación socio espacial. Por un lado, a través de un procedimiento de abstracción teórica que habilita el diálogo con las diferentes escalas de la realidad urbana y, por el otro, la incorporación de invariables que definen la especificidad de ciertos procedimientos más allá del tipo y localización en el espacio urbano. Estas condiciones metodológicas han derivado en una serie de hallazgos cuyo aporte principal es la construcción de un modelo general de funcionamiento del sistema ciudad complementado con un esquema de intercambio energético sistema-entorno que ha permitido visualizar la forma que adquiere el metabolismo urbano en su relación centro-periferia. De ello, se desprende la existencia de *ciclos* y de *zonas críticas de cambio de estado*, a partir de los cuales la desigualdad - como condición estructural-funciona como subsidiaria de las diferencias de intensidad energética que el sistema requiere para su evolución.

La perspectiva general del análisis se enmarca en las discusiones actuales acerca de los procesos de metropolización y, en lo particular, sobre la construcción de un modelo de funcionamiento que pueda contrastarse con la realidad del objeto como forma de aproximación no excluyente. Partiendo de la presunción de la existencia de sistemas abiertos como la ciudad, se ha problematizado el fenómeno de la fragmentación socio-espacial en cuyas geografías interactúan de manera sistémica el poder de las instituciones, los intereses de los individuos y las materialidades disponibles en constantes disputas por la transformación y evolución de sus espacialidades. Entendida la metropolización como un modelo espacial basado en la extensión, intensificación y materialización de los flujos de materia y energía en el territorio:

esas prácticas sociales singulares, según las particulares características de sujetos, tiempo y espacio del período y área de estudio, conllevan un "código" a manera de causas (sujetos, factores y variables) que han determinado la forma, la intensidad y el sentido del proceso de metropolización por estudiar (Martínez Toro, 2015, p. 216).

Forma, intensidad y sentido constituyen la triada conceptual sobre la que se ha abordado el estudio de la ciudad como *sistema complejo autorregulador* como una "integración e interacción de unidades diferentes, antagónicas y complementarias" (Ruiz Sánchez, 2001, p. 7). En su

estudio y conceptualización, es determinante tanto el mecanismo de selección de entidades materiales y no materiales como el rol que ocupan en el proceso de organización, estructuración y evolución del sistema urbano.

El marco teórico general aborda el fenómeno de la fragmentación socio-espacial de la ciudad desde la perspectiva planteada por la TGS (Teoría General de Sistemas) que implica asumir la existencia de mecanismos no lineales ni establecidos -por imprevisibles- en la producción de límites espaciales. Fronteras que alientan constantemente la expansión del espacio urbano y que responden a procesos abiertos en relación con su entorno. Equivalente al modo en que las entidades biológicas se comportan termodinámicamente donde para su evolución y perpetuación se dirimen importantes grados de intensidad de información y energía con características solo atribuibles a los organismos vivos:

- (I) Clara diferenciación material entre interior y exterior del sistema.
- (II) Capacidad de reproducción de las operaciones de mantenimiento.
- (III) Alto grado de autonomía respecto de su entorno.

Como todo sistema abierto que transforma y degrada energía en su intercambio con el entorno, la necesidad de permanencia guarda estrecha relación con los seres vivos en su proceso de crecimiento y adaptación al medio. Sin embargo, en todos los casos —sean sistemas vivos o no vivos— existen “leyes” o “reglas” internas que de forma adicional controlan el modo bajo el cual se administra la energía consumida. La construcción de esas estructuras de almacenaje son las mismas que serán utilizadas para producir las transformaciones a futuro y constituyen las circunstancias operativas bajo las cuales el sistema urbano asegura su permanencia en el tiempo.

2. Método

Mediante el método hermenéutico dialéctico y con fundamento en el marco teórico aportado por la TGS se ha representado la realidad del metabolismo urbano en la ciudad latinoamericana desde la interpretación y esquematización de los mecanismos bajo los cuales se estructura el funcionamiento del sistema urbano. Las explicaciones tuvieron como objeto la definición de un trayecto metodológico que va desde la abstracción de la totalidad sistémica a la definición de una serie de procedimientos que materializan la lógica funcional interna.

La primera parte del análisis determina las diferentes fases de la coevolución urbana como resultado de complejos procesos de diferenciación en el que operan formas organizadas de relaciones sociales, institucionales y tecnológicas mediadas por el sentido. Una característica inherente a los sistemas basados en la comunicación (dirección e intereses de la información

disputada). Finalmente, desde la comprensión de las partes se ha regresado a una reconstrucción del todo de manera ampliada a partir de nuevas esquematizaciones que han permitido ensayar otras problematizaciones dentro del caso de estudio, apoyadas con situaciones urbanas concretas. El discurso se completa con conclusiones sobre las principales problemáticas urbanas que se repiten en la actualidad como, por ejemplo, la dinámica de fragmentación entre centro y periferia, las implicaciones de la desigualdad en la identidad general del sistema o las espacialidades emergentes que desde la micro-escala impactan en las nuevas estructuraciones urbanas.

2.1. Origen de los conceptos

La recopilación de datos que ha precedido la tarea de reconstrucción teórica ha tenido como referencia los avances producidos históricamente por la TGS. Para ello se han incorporado ciertos conceptos y definiciones que, ya desde 1925 han sido desarrollados por Ludwig Von Bertalanffy (1976) en nociones como las de *unidad e identidad* y de *campo relacional o entorno* como inherentes a todo sistema de tipo abierto. Finalmente, la noción de *evolución* aportada por la termodinámica como base funcional de la totalidad de los fenómenos que atribuimos a los sistemas abiertos respecto de su entorno. Además, la función evolutiva es la que permite comprender el modo en cómo se organizan de manera sistémica los flujos de intensidad de energía que producen las estructuraciones materiales que habitamos. Esto supone, en sintonía con lo afirmado por Johansen Bertoglio (1993) que, tanto las interacciones internas en el sistema, como las externas respecto del entorno habilitan la “explicación de los fenómenos que se suceden en la realidad y también hacen posible la predicción de la conducta futura de esa realidad” (p. 13-14).

Los estudios de Prigogine serán los que revolucionarán la termodinámica en los años 60 contradiciendo los axiomas clásicos que reconocían solo un resultado posible, ya sea el de un equilibrio térmico —desde la termodinámica— como el del diseño más apto —desde el darwinismo— al afirmar su validez solo para *sistemas cerrados* donde la energía es siempre conservada. Asumiendo de antemano que una vez alcanzado el equilibrio el sistema ya no necesita de un nuevo proceso evolutivo para asegurar su permanencia en el tiempo (De Landa, 2011). En los sistemas abiertos el proceso energético es diferente ya que no existe el equilibrio interno si no se produce simultáneamente el aumento de complejidad del entorno. Es Von Foerster, quien, partiendo de la cibernética de segundo orden, avanza en la explicación de las condiciones de existencia y evolución de los sistemas autoorganizadores cuando “su orden, por definición, se consigue mediante el desorden del entorno” (Ruiz Sánchez, 2001, p. 15). En ese sentido, las estructuras que se producen como parte del proceso de autorregulación a partir de un entorno restrictivo, son el resultado de fluctuaciones o puntos críticos que estimulan la creación de nuevos estados por medio del mecanismo de la *diferenciación*.

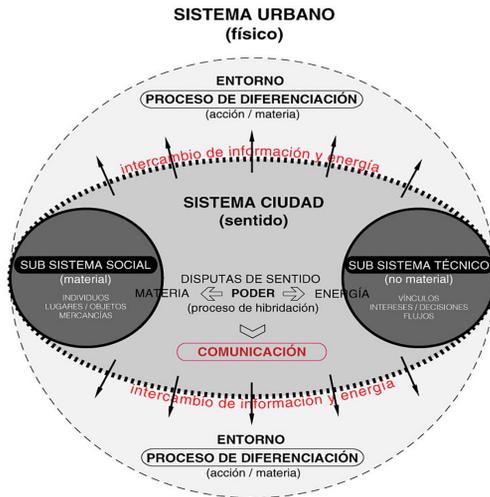


Figura 1: Los componentes del sistema urbano en su lógica de funcionamiento sistémico

Así, el concepto de *autopoiesis* aportado en los años 70 desde la biología por Maturana y Varela (1990) permite cerrar el círculo teórico de la coevolución interna y la evolución exterior como mecanismo que poseen los sistemas vivos para autorregularse a partir del entorno: la producción y organización de recursos energéticos que producen sus propios elementos y operaciones desde la endogamia de su funcionamiento sistémico. La relación funcional entre los conceptos de autopoiesis, entropía y complejidad remiten —en el análisis de la realidad urbana actual— al modo en que, tanto el sistema social (SS) como el sistema técnico (ST) en tanto que (sub)sistemas sociales, llevan adelante complejos procesos de hibridación de los flujos de intensidad disponibles: personas y mercancías (para el primero) y flujos de capital, intensidad de relaciones y decisiones (para el segundo).

3. Resultados

3.1. La funcionalidad del sistema urbano: variables en contexto

Las disputas por el poder son la base de todo sistema social donde el (sub) sistema más hegemónico asegura su estabilidad en el tiempo (permanencia e identidad) por medio de un proceso de reducción de las incertidumbres a futuro. Para alcanzar dicho estatus evolutivo debe existir un *campo relacional* cuyos elementos e interacciones se encuentran en un estado potencial de cambio tal, que los flujos de intensidad de sus materialidades puedan ser reconducidos para generar nuevas transformaciones. La acción diferenciación impulsada al interior del sistema es alentada por la baja restricción que ejerce el entorno producto de la escasa complejidad material y formal. Por ello, la diferenciación supone instancias de disputas de sentido intra-sistema (sistema ciudad) y de formas

de diferenciación y desarrollo extra-sistema (sistema urbano) respecto de las propiedades del entorno de actuación (Figura 1). Como ya lo anticipa Ruiz Sánchez (2001), se puede inferir que la fragmentación socio espacial —como forma particular de organización— es consecuencia directa de la asignación de una “matriz de características para cada unidad elemental de propiedad” (p. 8). Una *matriz funcional* articula simultáneamente la proximidad física y la distancia social.

La desigualdad manifiesta en ese desequilibrio entre componentes físicos y sociales es una característica de la complejidad en la distribución espacial de los flujos de materia y energía, y es la que explica el funcionamiento sistémico de la ciudad donde la *propiedad* termina siendo el *valor* que resulta del proceso de *diferenciación funcional* entre público y privado, los individuos y el Estado, las instituciones económicas y el capital financiero, la planificación oficial y los grupos inmobiliarios. Se produce, por consiguiente, una jerarquización de la intensidad de esos flujos a partir de “espacios igualmente diferenciados y progresivamente especializados” (Ruiz Sánchez, 2001, p. 10).

De esto último se desprende que la jerarquización de intensidades decrece hacia la periferia del sistema ya que las áreas centrales reservan los mayores índices de *diversidad urbana* (casco antiguo y primeros ensanches) que aseguran su mantenimiento. En tal sentido, autores como Rueda (2022) y Mendiola (2017) asocian el concepto de *diversidad urbana* con el de *complejidad urbana* como factores necesarios para la sustentabilidad del sistema ciudad en la misma dirección centro > periferia a partir del tamaño de la parcela, el tipo edificatorio, la matriz funcional asociada a los usos de suelo y la accesibilidad (canales de comunicación); a mayor densidad y compacidad de los tejidos, mayor diversidad urbana y viceversa.

3.2. Las fases de la coevolución

En los sistemas materiales y de sentido, los procesos de diferenciación que han dado lugar a la existencia de la ciudad se sostienen en el tiempo a partir de las estructuras materiales y relacionales existentes. En la superposición de estas estructuras es donde anida el potencial de comunicación que el sistema necesita para asegurar el conjunto de decisiones que posibilitan la continuidad de las transformaciones. Para que estas acciones de mantenimiento y continuidad del sistema sean viables es necesario que las diferencias producidas por el sistema ciudad cuenten con canales óptimos de comunicación en el entorno.

El SS y el ST reconducen sus intereses entre las espacialidades existentes a través de la producción de *poder* por medio de canales de información híbridos entre materia y energía, donde el capital cumple un rol decisivo en la separación y segregación de aquellos entornos y componentes materiales que impiden -por su memoria acumulada- la dotación de valor.

Los sistemas materiales (flujos de materia y energía) y los sistemas de sentido (información) funcionan de manera espejada con su entorno del cual se retroalimentan a partir de una serie de procedimientos que podemos sintetizar en la siguiente cadena de acontecimientos:

- (I) Disputa de sentido.
- (II) Complementariedad funcional.
- (III) Cambio de estado.
- (IV) Organización compleja.

3.2.1. La comunicación intrasistema: disputa de sentido

La existencia de mensajes implica una intención comunicativa pautada por reglas que solo pueden diferenciarse cuando intervienen en su transmisión ciertas disputas de poder por el sentido al interior del sistema social (Luhmann, 1992). Es la primera instancia del proceso donde se dirimen las acciones comunicativas útiles para los fines del sistema (Figura 2). Son principalmente flujos de materia y energía que involucran al SS y al ST.

El primero (izquierda de la gráfica) lo hace a partir de sus intereses anclados en el presente con acciones comunicativas tendientes a mantener los estados de organización existentes por medio de la unión entre las acciones de los individuos y las materialidades disponibles. El segundo (derecha de la gráfica) lo hace a partir de intereses sustentados en el futuro ya que el poder organizador de los flujos de capital es alentado por las jerarquías de valor que produce y por la probabilidad en que se desencadenan cambios de estado.

Esta probabilidad de los estados de organización futuros que fagocita el poder desde la fluidez del capital requiere de estructuras relacionales opuestas al SS para generar la incertidumbre necesaria entre acción y

materia, y lo hace por medio de su separación física y funcional: generando desigualdades entre los individuos o, renovando y especializando las materialidades existentes a través del mecanismo de la intervención urbana.

3.2.2. La producción de diferencias: complementariedad funcional

Una vez que el sistema ha producido su estructura de poder, la complejidad inicial intrasistema (que le ha permitido seleccionar posibilidades) debe insertar en el entorno su hibridación de materia y energía. Este emplazamiento se produce por la relación de complementariedad funcional entre las formaciones híbridas del sistema social (elementos) y un campo relacional propicio (relaciones) a partir de importantes operaciones de diferenciación respecto de sus propiedades actuales (Figura 3). Tanto el *poder* como el *capital* son sustentados en la línea de sus intereses por las estructuras normativas creadas como las modificaciones al código urbano, las exenciones impositivas, etc. Esto les permite disminuir su complejidad sistémica ya que "la adquisición de características urbanas por parte de cada parcela" (Ruiz Sánchez, 2001, p. 13) reduce el ámbito de selección y, por ende, torna más operativo el ejercicio de poder.

La consolidación de este proceso se manifiesta en un sinnúmero de estrategias anticipatorias que son inherentes a la especulación inmobiliaria tales como el control del precio del mercado de suelo y de vivienda, las reservas de espacios para usos intensivos, etc.

En el sistema urbano, tanto las parcelas como las edificaciones son los principales objetos de transformación (y especulación). Su regulación viene condicionada por un conjunto de normas (código urbano) que tiene como principal objetivo la organización de las estructuras materiales y relacionales extendidas en el espacio urbano (entorno del sistema). Estas reglas controlan la degradación temporal de las materialidades y son -en definitiva- el producto de los procesos de diferenciación cuyo mecanismo estratificador son las relaciones de dominio y decisión, es decir, la *propiedad del suelo*. Asimismo, el sistema asegura su identidad a partir del orden de los elementos del entorno que funcionan de manera restrictiva porque sobre ellos operan expectativas individuales que se transforman en colectivas cuando los grados de libertad que habilitan permiten que los individuos interactúen con las materialidades.

En ese sentido, la *propiedad* como mecanismo debe relacionarse topológicamente para poder reconectar límites, densificar flujos y complejizar materialidades: un proceso de hibridación entre entidades materiales (parcela y edificación) y no-materiales (intereses y decisiones) cuya ligazón está basada en atribuciones diferenciales de interés y valor. Esa matriz de características que posee la propiedad cumple la función de acoplamiento estructural del sistema social con las estructuras del entorno (Luhmann, 1997) y es la



Figura 2: Las disputas de sentido intrasistema.



Figura 3: La complementariedad funcional intrasistema

que condiciona la interconexión de sus límites (usos de suelo), la densidad de sus flujos (accesibilidad y escala de las vías de comunicación) y la complejidad de las estructuras materiales (edificabilidad y compacidad de los tejidos).

Un ejemplo en el ámbito de la ciudad tiene que ver con la esencialización de las características funcionales llevadas a cabo sobre las condiciones de usos de suelo urbano en áreas donde predominan estructuras más dispersas y menos complejas (monofuncionalidad). Es allí donde los espacios y sus relaciones comienzan a acusar la disminución de las intensidades de materia y energía (disminución de complejidad) y donde el sistema tiene mayores posibilidades de aumentar su entropía (re-organización) para estimular la producción de nuevas diferencias. Este procedimiento constituye lo que denominamos como de *cambio de estado*.

3.2.3. Las espacialidades emergentes: cambio de estado

Como ya se ha dicho, el sistema urbano evoluciona a partir del intercambio de energía con los estímulos que provienen del entorno. Para ello, se necesita consumir territorio allí donde el espacio no oponga resistencia al traspaso de energía. Eso sucede cuando el entorno se torna homogéneo y esencial, donde el consumo material y energético es unívoco o se encuentra pautado por la existencia de canales de comunicación especializados, como el sistema vial periférico o los corredores monofuncionales de tipo comercial, industrial o de servicios. Mientras en una parte del sistema la energía y materia se consumen, se transforman y se complejizan

[A], en el otro extremo de su funcionamiento sistémico las espacialidades se degradan [B] (Figura 4). Estas áreas de cambios de estado se encuentran localizadas entre la degradación de la ciudad compacta (tejidos centrales) y la renovación de las zonas donde las acciones de los individuos comienzan a escindirse de las materialidades disponibles (tejidos periféricos desarticulados) haciendo propicia la inserción de nuevas reglas para nuevas entidades híbrida.

Este *Punto Crítico de Intercambio energético* (PCI) define funcionalmente el cambio de ciclo del metabolismo urbano donde el consumo y la partición del suelo expresan el pasaje desde la compacidad de los tejidos hacia su paulatina fragmentación. Este cambio pone también en evidencia los efectos de la distribución espacial de las desigualdades urbanas por medio de la conjunción acción/materia (sujeto/espacio) que revelan las estructuraciones, a saber:

- Áreas centrales dominadas por una conjunción positiva sujeto > <espacio (estado topológico/intensivo)
- Áreas periféricas de baja complejidad y conjunción negativa sujeto < >espacio (estado topográfico/extensivo).

Estos cambios de ciclo en el metabolismo urbano (C-I y C-II de la Figura 5) definen una *zona conceptual de transición* en la lógica de producción de diferencias que el propio sistema necesita para expandir su frontera. Allí donde las espacialidades no han resistido al paso del tiempo por el abandono y deterioro de sus condiciones relacionales y materiales (baja complejidad), es donde los (sub) sistemas se disputan su primacía (Figura 5).

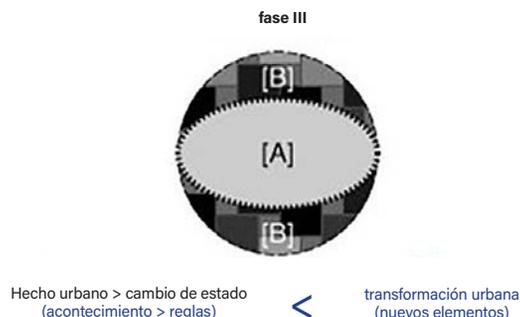
Implica también que el sistema en su conjunto pase, de un estado donde las relaciones de dominio y propiedad han alcanzado un régimen de transformación estable de su estructura física y normativa, a otro, donde la transformación se torna más probable. Esto se observa en sectores de la estructura urbana caracterizados por la pérdida de complejidad y de vitalidad en las interacciones de acción (humana) y materia (espacialidades), donde se alienta al sistema para emprender un proceso de renovación de las materialidades. Esto se observa fundamentalmente en las áreas tradicionales propias de las primeras expansiones urbanas que, producto del recambio generacional en las estructuras familiares, se encuentran en estado latente de transformación de las condiciones de propiedad.

Es aquí, donde los intereses de los nuevos actores de decisión (hijos de los propietarios originales) entran en el juego de las disputas para dirimir intereses al interior del sistema. Estos tejidos requieren de importantes procesos de diferenciación para alcanzar su transformación, ya que la plusvalía acelera los tiempos de transformación presionando sobre la propiedad del suelo a partir de la asociación jerárquica de determinados grupos sociales con determinadas estructuras de valor (subsistema del capital). Sin embargo, por una condición sistémica específica basada en la primacía del dinamismo de la comunicación por sobre la estaticidad de los tipos edificatorios y sus funciones, el sistema vial funciona como desencadenante de la plusvalía que actúa por fuera de la carga urbanística que implica la producción de suelo urbano con cargo a las instituciones públicas de planificación (Ruiz Sánchez, 2001).

Esta estratificación que impulsa el ST separa de manera extensiva a los individuos (acciones) de sus espacios (materialidades) y determina aquellos estados de organización futura justificando "la preferencia por la producción de nuevo espacio frente a la rehabilitación" (Ruiz Sánchez, 2001, p. 31). Las consecuencias de estos movimientos intrasistema se materializan en los cambios normativos del Código Urbano cuando se incorporan nuevas figuras tendientes a condicionar las expectativas especulativas respecto a la propiedad y los usos del suelo como, por ejemplo, las Áreas de Urbanización Futura (AUF) que funcionan como reserva de actuación y control del sub-sistema Estado frente a los intereses especuladores del sub-sistema económico.

En la perspectiva de nuestro análisis, las *zonas de cambio de estado* o de *disputa urbana* definen el cambio de ciclo que invierte el principio de hibridación y estructuración entre entidades físicas y sociales (materia/acción). La *fragmentación como mecanismo* es aquello que resulta de pasar de un estado de organización a otro. El primero, basado en la *polarización* de elementos lineales y celulares con segregación de funciones y elementos socio-espaciales a gran escala (corredores comerciales y grandes superficies comerciales de alcance interurbanos, barrios cerrados separados por estratos sociales). El segundo estado, más *fragmentario* está basado en estructuraciones altamente mixturadas física y socialmente en la micro-escala y extendidas territorialmente. Este desarrollo, según Borsdorf (2003) solo es posible a partir de que los dispositivos de segregación funcional se conviertan en barreras físicas concretas. El sistema vuelve a comenzar así su proceso de reproducción de la *desigualdad estructural* más allá de su periferia, en zonas de transición cuya entropía es opuesta a la de su estado original definiendo así nuevas geografías que se caracterizan por "mundos sociales segmentados, próximos espacialmente, distantes socialmente y conectados jerárquicamente" (Segura, 2021, p. 158).

Figura 4: El cambio de estado del entorno relacional



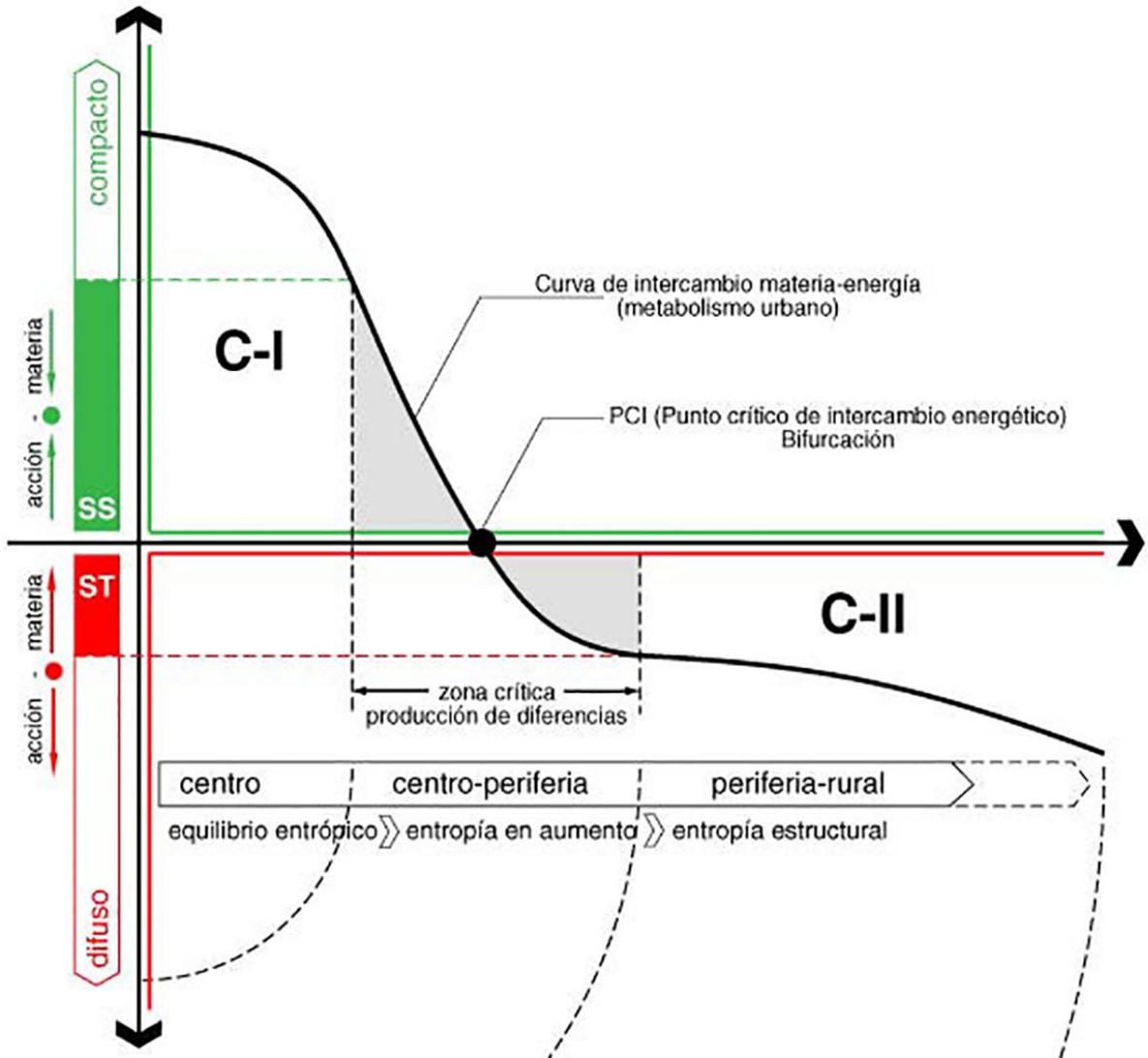


Figura 5: El cambio de ciclo del metabolismo urbano

3.2.4. El metabolismo urbano: organización compleja

La complejidad de la organización en las nuevas áreas fragmentadas importa por la forma en que la materia y la energía “se combinan y extienden en el espacio” alentadas por canales de comunicación que distribuyen sus intensidades (Ruiz Sánchez, 2001, p. 22). Los procesos de diferenciación, que han alcanzado un equilibrio en términos de sus componentes físicos y sociales más allá de la periferia del sistema, asocian la producción de diferencias a las unidades (parcelas) y su sentido (información) determinando así un estado diferente en su integración a la totalidad. Tanto el centro como la periferia son fragmentos del sistema que alcanzan sentido a partir de su integración a la totalidad (sistema urbano) al igual que, de manera inversa, el sistema urbano mantiene su significado a partir de la identidad del centro y la periferia (Osorio, 2016). Una integración en lo general con identidad en lo particular que es simétrica a la *continuidad* y la *ruptura* como movimientos intrínsecos de cualquier funcionamiento sistémico en su resistencia al paso del tiempo. En ese sentido, las nuevas estructuras fragmentarias aseguran perpetuar su identidad a expensas de un movimiento de doble vía que estimula “procesos que transformándose permanecen, así como a aquellos que, permaneciendo, propician procesos de ruptura” (Osorio, 2016, p. 37).

En el marco de la totalidad del sistema, la fragmentación socio-espacial de las actuales periferias funciona como factor de *disputa urbana* respecto de las áreas centrales ya que las nuevas funciones periféricas generan altas expectativas por la diversidad de las hibridaciones y lo estratégico de sus localizaciones ya que, entre otras cuestiones, el criterio de localización basado en condiciones de conveniencia y coste, es fundamental para propiciar cualquier transformación futura (Ruiz Sánchez, 2001). Estas condiciones permiten al (sub)

sistema del capital (ST) asegurarle al (sub)sistema de la sociedad (SS) las condiciones de previsibilidad y certeza necesarias para su sostenimiento futuro. Lo hace por medio del beneficio de la accesibilidad y la identidad y pertenencia como, por ejemplo: la imagen de progreso, de des-conflictividad del espacio común y la exclusividad en las relaciones de dominio y propiedad, entre otras.

Una vez que el sentido hegemónico ya ha sido instalado como sentido común, el (sub)sistema del capital termina por fortalecer sus intereses especulativos aumentando su capacidad de intervención sobre la dinámica urbana a partir del condicionamiento de los procesos de planificación y regulación oficiales. El segundo principio de la termodinámica plantea que luego del gasto energético empeñado para producir una transformación el equilibrio energético del sistema debe alcanzarse. Es por ello por lo que, ante un consumo de recursos materiales y energéticos tan desmedido por su extensión territorial hace falta una operación adicional que pueda asegurar la clausura del gasto energético ya efectuado por medio de la máxima simplificación de las estructuras: tejidos homogéneos por la forma y densidad de sus tipos edificatorios y monofuncionalidad en sus relaciones (Figura 6).

El inconveniente se plantea cuando estos patrones socio espaciales nuevos, que fueron producidos por medio de matrices de características de tipo jerárquicas (la primacía de los sistemas no solo es una cuestión de escala sino también de su potencia y velocidad transformadora) pretenden llevar adelante la complementariedad funcional con su entorno en un ámbito de diferenciación tan polarizado en términos materiales y energéticos.

Figura 6: Las nuevas geografías de la fragmentación socio-espacial de las actuales periferias del sistema urbano (Córdoba, Argentina). Argenpro (2023)



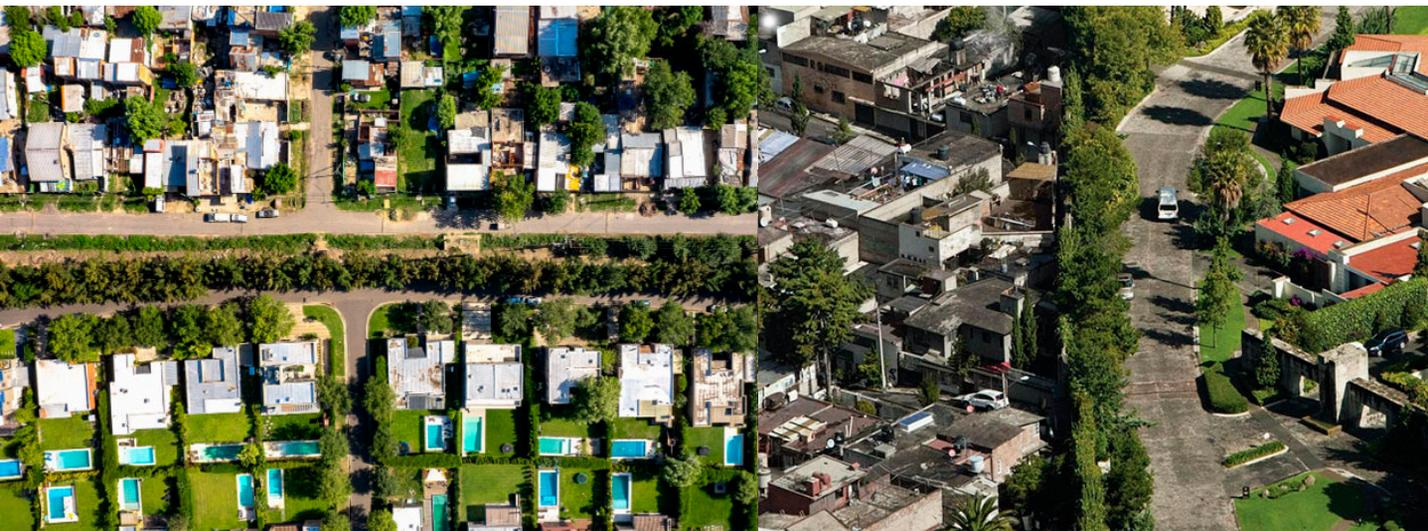
En este tipo de situaciones espaciales, las estructuras más simples como los barrios cerrados tienen la capacidad de convertir cualquier perturbación del entorno en una instrucción a diferencia de las estructuras más complejas como los tejidos informales, que ven limitadas sus probabilidades operativas al consumir energía con mayor rapidez producto de su alto grado de dispersión formal y material (Ruiz Sánchez, 2001). En un paralelismo con lo planteado por Margalef en sus estudios sobre la evolución de los sistemas ecológicos -basados en interacciones asimétricas- los sistemas menos jerárquicos son más disipativos y menos ricos en especies, siendo la distribución de abundancias de esas especies más desigual que en los sistemas auto-organizados (1957, como se citó en Terradas, 2015). "Cuando un sistema jerárquico invade a otro de menor escala, estos últimos se aceleran (disipan energía más deprisa, a base de organismos menores, de vidas más cortas, etc.)" (Margalef, 1957, como se citó en Terradas, 2015, p. 105).

Esta capacidad de la ciudad para conectar con cualquier operación del entorno con nuevas operaciones del sistema es el mecanismo específico de los sistemas autopiéuticos para la reproducción de sus propios componentes. Para lograr ese objetivo, este proceso autómatá necesita dotarse de un *borde topológico claro* basado fundamentalmente en operaciones observables por el sistema con consecuencias materiales concretas. En la misma pendiente conceptual, Deleuze (2002) realiza una crítica conceptual de la termodinámica al insistir en la idea de que "todo fenómeno remite a una desigualdad que lo condiciona" (p. 333). Las periferias desarticuladas basadas en la proximidad física y la distancia social reflejan, en el mismo sentido, la configuración de nuevas geografías topológicamente complementarias de las diferencias de densidad e intensidad de los flujos de energía en cuyo borde se

expresa siempre un límite físico y simbólico (Figura 7). Semejantes discontinuidades solo pueden ser resueltas por aquellos sistemas con competencias de decisión sobre el dominio y la propiedad (subsistema del capital) que utilizan como propias las anomalías de las materialidades existentes.

Es decir, las estructuras previas conformadas por parcelas y tipos edificatorios de frontera que son sometidas en el tiempo a fuertes procesos de renovación y reorganización material con objetivos —probablemente— de consumo. En otras palabras, la parcela se vuelve observable por el sistema cuando se extienden sus canales de comunicación incorporando al tipo edificatorio nuevas relaciones de intensidad, densidad y conectividad que la convierten no solo en previsible sino en interesante desde el punto de vista de su cambio de identidad. El principal mecanismo que utiliza el capital para accionar sobre esos cambios de estado es el de hiperestetización del lenguaje arquitectónico y de subversión de las funciones originales a las estructuras existentes. Equivalente a lo que desde los estudios urbanos atribuyen a los procesos de *gentrificación* en las áreas consolidadas de los centros degradados en nuestras ciudades.

Figura 7: Proximidad física y distancia social del cambio de estado en las nuevas periferias. Unequal Scenes (2023)



4. Discusión y conclusiones

4.1. La lógica fragmentaria como identidad del sistema

La fragmentación como proceso característico de la expansión urbana en Latinoamérica ha sido modelado por autores como Portes y Roberts (2008); Bähr y Borsdorf (2005); Borsdorf (2003); Janoschka (2002), entre otros. En la generalidad de sus interpretaciones se coincide respecto del poder transformador del mecanismo de la fragmentación sobre la estructura urbana y de la singularidad de un fenómeno que ya lleva más de tres décadas de evolución en toda la región.

La expansión acelerada de la urbanización impacta en las formas diferenciales de acceso a localizaciones favorables para el desarrollo de la vida cotidiana (Di Virgilio y Perelman, 2014). En esa dirección, la desigualdad en el acceso tanto a la propiedad del suelo -que el mercado de tierras ha limitado- como a los beneficios del sistema vial (canales de comunicación) que viabilizan la distribución de los flujos económicos y, por consiguiente, el acceso a los bienes, los servicios y al desempeño de actividades. Estas desigualdades explican las relaciones de poder que operan a diferentes niveles y dimensiones de la vida social y constituyen los marcos de disputa sobre los que se dirime la posibilidad o no de reproducción de las condiciones de desigualdad estructural dentro del conjunto del sistema urbano. Una disputa entre la estructura de clases (como sistema de clasificación de diferencias entre grupos sociales) y la estructura urbana (como variable física de acceso a bienes, actividades y residencia) donde el capital se ha constituido como el principal factor de un sistema de poder que ha venido territorializado las relaciones sociales por medio del mecanismo de la localización, configurando geografías sociales polimorfas y complejas (Soja, 2008; Segura, 2014; Alemán, 2019).

En los ámbitos de interacciones sociales mediados por relaciones de desigualdad, la intensidad de los flujos materiales y energéticos canalizados en el suelo urbano encuentra resistencia en la distancia social y en la capacidad de acción de los diferentes grupos sociales que se traducen en presiones respecto de la transformación del suelo urbano. Con consecuencias en la producción de *formas fragmentarias de la emergencia* destinadas a resolver de manera equivalente la tensión entre el tipo edificatorio y la unidad de parcela.

Llamaremos *esencia de la tumoralidad* a una de las lógicas de agregación de la forma inherente al mecanismo de la fragmentación, que le permite al sistema en su conjunto no solo eficientar el traspaso de energía sino también resolver de manera temporal el desequilibrio producido por la inequidad en el acceso a los beneficios del crecimiento: composición de redes sociales homogéneas y existencia de límites y barreras (insuficiencias del transporte, seguridad, discriminación, etc.). Ello resulta en *organizaciones tumorales* que de manera disgregada se adosan a las estructuras homogéneas creadas por el sistema más hegemónico poniendo de manifiesto a su vez, que, detrás del proceso de captación de los excedentes energéticos que las han generado, la propia autoorganización asegura su estabilidad y permanencia en la secuencialidad de estados estables sobre los que se organiza (Ruiz Sánchez, 2001, De Landa, 2011). Una nueva complejidad que permite analizar -de cara a los procesos de planificación futura-, tanto el tipo de disputas intra-sistema (SS / ST) como la naturaleza de los componentes (actores sociales) que han intervenido en el proceso de hibridación de materia y energía (eje vertical de la Figura 5). Es allí donde el punto de inflexión del *cambio de estado* muestra la transición hacia una lógica pautada por la separación cada vez más acentuada de los individuos con sus materialidades (curva descendente de la gráfica). Esos son los lugares de la ciudad susceptibles de ser intervenidos desde la planificación a corto plazo, porque es allí donde las reservas de espacio han quedado a expensas de los (sub)sistemas hegemónicos que necesitan emprender sus acciones de reciclado por vía de la hiperestetización. Un campo de acción fértil para que el (sub)sistema más jerárquico pueda producir sobre ellas las nuevas diferencias y reiniciar así un nuevo ciclo en su proceso expansivo. En la realidad urbana, el impacto puede advertirse en la organización jerárquica de la estructura urbana y la distribución de actividades claramente diferenciadas donde reina la monofuncionalidad como forma extrema de polarización de funciones.

En la ciudad fragmentada, los canales de comunicación desarrollados extensivamente sobre el territorio en una estructura arborescente y jerárquica han alentado el crecimiento periurbano y rural a partir de un proceso general de cambio de estado que va desde la *polarización* a la *fragmentación* (Figura 8). Así planteado en el metabolismo urbano, la lógica

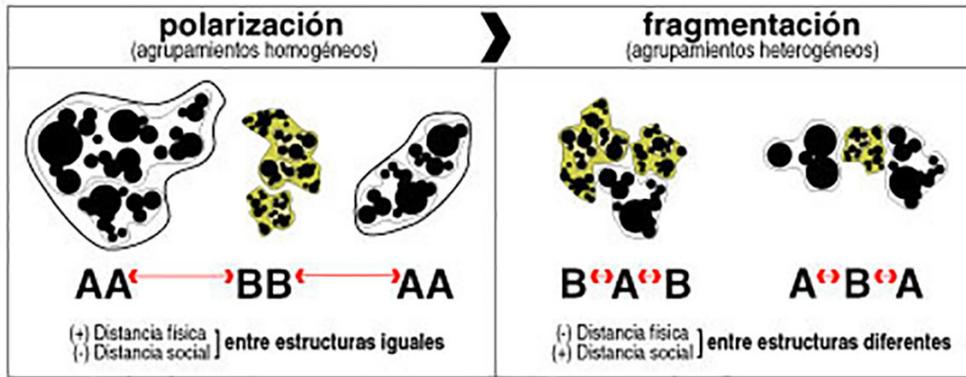


Figura 8: Formas de estructuración en la periferia del sistema urbano

de fragmentación entre centro y periferia podría definirse por el modo en que se van acoplando estructuralmente la distancia física y la distancia social, mediados topológicamente por la igualdad o desigualdad en el acceso a la tierra y las pautas en los usos del suelo.

En ese sentido, las estructuraciones cambian de estado cuando pasan de una organización polarizada -basada en agrupaciones separadas físicamente, pero próximas socialmente-, a otra más fragmentada caracterizada por la mixtura de ambas (urbanizaciones cerradas con asentamientos informales) donde la distancia física se reduce drásticamente a la vez que aumenta su distancia social.

El cruce conceptual entre la termodinámica y la información llevado adelante por los planteos en clave ecológica de Margalef (1995) sobre el concepto de "evolución" de los sistemas abiertos, ponen especial atención en la dualidad de los organismos como sistemas auto-organizados y disipativos. Estos evolucionan a partir de un proceso de acumulación de información y generación de estructuras que se produce cuando la energía disipada deja una huella de información en la materia. Huellas que funcionan como fallas en la distribución de intensidades sobre la información transmitida al entorno relacional del sistema urbano que vincula dos mecanismos de manera selectiva (Wiener, 1948). Es un incremento de la energía disipada que se traduce en el aumento de la cantidad de información que se están disputando los (sub)sistemas sociales (SS y ST) para producir estructuras materiales subordinadas a las predominantes. Una cuestión de entropía de los elementos que, dado su alto grado de disociación, funcionan incrementando su complejidad para facilitar así nuevos procesos de renovación a partir del control previo de la *incertidumbre* generada, una forma de control sobre los estados futuros que devuelve al sistema el equilibrio perdido (Aquilué Junyent y Ruiz Sánchez, 2021).

Este proceso es la base del mecanismo de la fragmentación porque supone que siempre, ante un desequilibrio entrópico, los flujos materiales y energéticos tienden a organizarse en torno a los canales de comunicación más eficientes, aquellos que ha creado con antelación el (sub)sistema más hegemónico: el ST del capital. De esa manera, la diferencia de complejidad entre centro-periferia permite que el entorno rural funcione como subsidiario del crecimiento de la ciudad, entre otras cuestiones, para equilibrar la diferencia de complejidad producida por la dinámica centrípeta que provoca la concentración de densidades y funciones urbanas hacia las áreas centrales. El sistema transfiere así, energía al entorno rural a través de las vías de comunicación que se han extendido al medio natural sin resistencia alguna y, por medio de estructuras materiales simples y fragmentarias que resultan más eficientes para la expansión óptima de los mensajes. Y dado que los mensajes son hibridaciones de materia y energía que se asocian a todos los elementos de la forma urbana, principalmente a la parcela y el tipo edificatorio, la fragmentación en un entorno de desigualdad no solo resulta lógica sino también necesaria para el funcionamiento sistémico.

4.2. Importancia y utilidad del enfoque sistémico

En la base de los argumentos expuestos se plantean las principales aportaciones al conocimiento general de las dinámicas urbanas, a saber:

- La interpretación de fenómenos urbanos desde el pensamiento sistémico implica una superación de los marcos teóricos tradicionales dentro de los estudios urbanos ya que habilitan otras instancias de reflexión respecto del carácter *no lineal* que poseen estas dinámicas una vez que la *linealidad* de la planificación tradicional ha proyectado o definido un estado futuro seguro, que servirá de punto de partida para un nuevo abanico de estados posibles más o menos probables.

- Cuando el urbanismo interviene como disciplina, habitualmente lo hace bajo un gradiente de posibilidades en el equilibrio entre los intereses públicos y privados. Se regula la *transformación posible* desde el momento en que se establece esta banda de posibilidades por el planeamiento general. El problema se plantea cuando se establecen consensos respecto de transformaciones que requieren bien de la puesta en común de intereses privados o bien de una concatenación temporal de las acciones. Una previsibilidad que está en función de la situación de partida. En tal sentido, el enfoque sistémico planteado permite arrojar luz respecto de aquellos movimientos internos que condicionan el papel del planeamiento en el espacio de la probabilidad.
- La desigualdad socio-económica —al ser analizada como superestructura— permite entender cómo funcionan las disputas entre los (sub)sistemas sociales cuando los flujos de energía y materia son pautados por fuertes diferencias de intensidad entre uno y otro. Es así como el territorio manifiesta esos desequilibrios internos a partir de estructuraciones espaciales marcadas por la polarización y la fragmentación.
- Las transformaciones urbanas de corto y mediano plazo explicadas desde una lógica sistémica permiten describir y dimensionar su existencia como parte de procesos complejos que producen desequilibrios en el modo en que se manifiestan en el espacio, tales como: desarticulación, transformación e intensificación de los usos de suelo, hiperestetización de los procesos de renovación y homogenización de los procesos de crecimiento, entre otros.
- El enfoque sistémico aplicado al estudio de la fragmentación socio-espacial, permite comprender el modo en que la desigualdad estructural produce y reproduce sus propias formas en el territorio: jerarquías físicas y funcionales que son la causa —no la consecuencia— de procesos que afectan desde la micro escala al conjunto de la sociedad: discontinuidad y privatización de espacios públicos, clausura de las fronteras simbólicas, desequilibrio en la concentración de funciones urbanas, entre otros.
- Hablar de lo “humano” y lo “no humano” es otra manera de abordar la complejidad de las hibridaciones que el sistema produce, es decir, permite cualificar las espacialidades urbanas al punto de poder describir las periferias como “espacios deshumanizados”, es decir, donde la materialidad de los espacios no necesita del componente humano para justificar su existencia.
- Los nuevos territorios creados o los existentes que han sido alterados explican que, a pesar de las diferencias geográficas y demográficas de los entornos en Latinoamérica, los procesos de metropolización —cuando la desigualdad opera como diferenciadora— producen las mismas estructuraciones socio-espaciales: fragmentación y polarización.

La continuidad de este tipo de estudios permitirá alcanzar otros grados de precisión a partir del intercambio de variables al interior del sistema, y por ende, otros tipos de resultados que habiliten instancias de comparación y comprobación en aquellos casos donde ya se han hecho evidentes los efectos materiales de la planificación oficial.

Conflict of Interests. The author declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Mariano A. Ferretti-Ramos, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

5. Referencias bibliográficas

- Alemán, J. (2019). *Capitalismo. Crimen perfecto o Emancipación*. Ned ediciones.
- Aquilué Junyent, I y Ruiz Sánchez, J. (2021). Ciudad, complejidad y cambio: fundamentos para el análisis de la incertidumbre en sistemas urbanos. *Revista INVI*, 36 (101), 7-34. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582021000100007>
- Bähr, J y Borsdorf, A. (2005). La ciudad latinoamericana, la construcción de un modelo. Vigencia y perspectivas. *Revista ur[b]jes*, II (2), 207-221.
- Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *Revista Eure*, XXIX, (86), 37-49.
- Di Virgilio, M y Perelman, M. (2014). Ciudades latinoamericanas. La producción social de las desigualdades urbanas en M. Di Virgilio y M. Perelman (Coord.), *Ciudades latinoamericanas. Desigualdad, segregación y tolerancia* (1ª ed., pp. 9-23). CLACSO.
- De Landa, M. (2011). *Mil años de historia no lineal*. Gedisa.
- Deleuze, G. (2002). *Diferencia y repetición*. Amorrortu.
- Giddens, A. (2012). *Las nuevas reglas del método sociológico. Crítica positiva de las sociologías comprensivas*. Amorrortu.
- Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *Revista Eure*, XXVIII (85), 11-29.
- Johansen Bertoglio, O. (1993). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Limusa.
- Luhmann, N. (1992). *Introducción a la teoría de sistemas*. (Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrete). Universidad Iberoamericana-ITESO. Luhmann, N. (1997). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Paidós / UAB.
- Margalef, R. (1995). Aplicaciones del caos matemático determinista en ecología en J. Bascompte; J. Flos; E. Gutiérrez; D. Jou; R. Margalef; C. Simó; R. Solé (Eds.), *Orden y caos en ecología* (pp. 171-184). Universitat de Barcelona.
- Martínez Toro, P. (2015). La producción del espacio en la ciudad latinoamericana. El modelo del impacto del capitalismo global en la metropolización. *Revista Hallazgos*, 12(23), 211-229.
- Maturana, H; Varela, F. (1990). *El árbol del conocimiento*. Debate.
- Osorio, J. (2016). *Fundamentos del análisis social. La realidad social y su conocimiento*. FCE.
- Mendiola, N. (2017). El concepto de la diversidad urbana en J. Montejano y C. Caudillo (Coord.), *Densidad, diversidad y policentrismo: ¿planeando ciudades más sustentables?*, (pp. 85-107). Centro de Investigación en Geografía y Geomática.
- Portes, A y Roberts, B. (2008). Introducción. La ciudad bajo el libre mercado. La urbanización en América Latina durante los años del experimento Neoliberal en A. Portes; B. Roberts y A. Grimson (Eds.), *Ciudades latinoamericana. Un análisis comparativo en el umbral del nuevo siglo* (pp. 19-74). Prometeo.
- Rueda, S. (2022). La complejidad urbana y su relación con la morfología de los tejidos urbanos y la proximidad. *Revista Ciudad y Territorio: Estudios territoriales*, 54 (Nº Monográfico), 227-250. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.M22.10>
- Ruiz Sánchez, J. (2001). Sistemas urbanos complejos. Acción y comunicación. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, (32), 1-78.
- Segura, R. (2014). El espacio urbano y la (re)producción de desigualdades sociales. Desacoples entre distribución del ingreso y patrones de urbanización en ciudades latinoamericanas. *DesiguALdades.net, Working Paper Series* 65, 1-33.
- Segura, R. (2021). *Las ciudades y las teorías: estudios sociales urbanos*. UNSAM EDITA.
- Soja, E. W. (2008). *Postmetropolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*. Traficantes de sueños.
- Terradas, J. (2015). El pensamiento evolutivo de Ramón Margalef. *Revista Ecosistemas*, 24 (1), 104-109.
- Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. FCE.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*. The MIT Press. (versión castellana: *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Barcelona, 1985).



Expansión urbana y conflictos en la gestión del territorio: caso de Santo Tomás (Cusco, Perú)

Urban expansion and conflicts in the management of the territory: Case of Santo Tomás (Cusco, Peru)

SISKO RENDÓN Universidad Andina de Cusco, Perú
ferencu@hotmail.com

RESUMEN Los conflictos urbano-rurales en la ciudad de Santo Tomás han contribuido al desordenado crecimiento de la población, debido en parte a las deficiencias de la planificación urbana y sobre todo por el conflicto territorial. El estudio se ha enfocado en la relación urbano-rural (capital distrital y provincial versus comunidad campesina) que se enmarca en un escenario de rápido crecimiento de la ciudad hacia el territorio de la comunidad campesina. El objetivo de este estudio fue identificar las deficiencias en la gestión territorial y urbana, como su relación con los mecanismos normativos conexos con el desarrollo urbano. La metodología de trabajo consistió en el análisis de los instrumentos legales para la gestión urbana como de la gestión territorial por la comunidad campesina; para ello se realizó entrevistas a los actores sociales claves. Los resultados indican un vacío en estos aspectos en la legislación peruana, así como un complejo entramado de intereses que no contribuye a la resolución de los problemas de la gestión urbana.

ABSTRACT The urban-rural conflicts in the city of Santo Tomás have contributed to the disorderly growth of the population, due in part to the deficiencies of urban planning and especially due to the territorial conflict. The study has focused on the urban-rural relationship (district and provincial capital versus peasant community) that is framed in a scenario of rapid growth of the city towards the territory of the peasant community. The objective of this study was to identify deficiencies in territorial and urban management, as well as their relationship with regulatory mechanisms related to urban development. The work methodology consisted of the analysis of the legal instruments for urban management and territorial management by the peasant community; For this, interviews were carried out with key social actors. The results indicate a gap in these aspects in Peruvian legislation, as well as a complex network of interests that does not contribute to the resolution of urban management problems.

Received: 07/06/2023
Revised: 11/01/2024
Accepted: 19/01/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE expansión urbana, comunidad campesina, gestión territorial, ciudad, planificación urbana

KEYWORDS urban expansion, peasant community, territorial management, city, urban planification



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Rendón, S. (2024). Expansión urbana y conflictos en la gestión del territorio: caso de Santo Tomás (Cusco, Perú). *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 217-228. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a15>

1. Introducción

Para los fines de este estudio, se utilizará la categoría de ciudad de Santo Tomás, en virtud del Decreto Supremo N° 022-2016-Vivienda, que categoriza a esta villa como ciudad. Por consiguiente, la ciudad de Santo Tomás, capital del distrito del mismo nombre y a la vez capital de la provincia de Chumbivilcas (Cusco, Perú), (Figura 1), está experimentando un crecimiento urbano acelerado, lo que ha generado problemas para la gestión urbana y territorial. La municipalidad, que es la entidad gestora local, tiene deficientes mecanismos de gestión urbana en situaciones de conflicto territorial con las comunidades campesinas colindantes. Tal situación conlleva hacia la anarquía urbanística sin que la municipalidad cumpla oportuna y adecuadamente su rol planificador. No obstante, el problema no es solo un aspecto estrechamente vinculado a la planificación, sino de la normativa existente, de los roles que cumplen los diferentes actores sociales en la gestión del territorio, de las políticas de saneamiento físico-legal, de los complejos mecanismos de reconocimientos o titulaciones de territorios comunales, del régimen de suelos, corrupción, tráfico de tierras, pobreza y crispación política. Son estos factores que complejizan y afectan la adecuada gestión de territorios en contextos urbano-rurales. En la década de los ochenta se inició un cambio radical que se ha acelerado en los noventa con los procesos de privatización, desregulación, la apertura y la participación creciente de los actores económicos (Sassen, 1995). Estos acontecimientos sociopolíticos contribuyeron en la aceleración del éxodo rural de los habitantes de las comunidades campesinas hacia las capitales distritales y en particular con destino al distrito de Santo Tomás.

En consecuencia, a principios de la década noventa se inicia las transformaciones socio territoriales en las villas y pequeñas ciudades con estructuras tradicionales que se han modificado por el cambio estructural en las relaciones económicas liberales promovida por el gobierno de Fujimori (Beraún, 2007). Por consiguiente, las ciudades del Perú han experimentado un crecimiento del 50%, de las cuales el 90% es de carácter informal, situación indirectamente promovida por el Estado peruano a través de la inversión pública en servicios públicos e infraestructura en urbanizaciones informales (Espinoza y Fort, 2020). En este escenario se ha acelerado el tráfico de tierras por la especulación del suelo urbano debido a la ineficacia de los instrumentos jurídicos que explican este fenómeno (Pauta, 2015). Sin embargo, no son los únicos factores que han potenciado la expansión urbana, sino la migración del campo a la ciudad por la oferta de empleo, conflicto armado, oportunidades educativas, salud y otros (CEPLAN, 2023). Por lo que, en este contexto la comunidad campesina circundante a la ciudad de Santo Tomás se ha insertado en las dinámicas de la modernidad y de la influencia urbana, generándose una desestructuración del estilo de vida tradicional y una desorganización cultural debido al comportamiento más individualista y una mayor secularización de la comunidad campesina ante la predominancia de la ciudad (Redfield, 1944).

La mayoría de las ciudades Andinas ocupan las tierras comunales en donde se desarrollan actividades típicamente urbanas, lo que ha redefinido a la comunidad campesina actual (Soto, 1992). Consiguientemente, en el caso de Santo Tomás está produciéndose una “descampesinización” de los comuneros, lo que ha debilitado los valores y normas de comportamiento tradicionales. A pesar de este cambio, como refiere CEPLAN (2023) es importante que la planificación urbana cumpla su cometido con perspectiva de futuro, considerando a las áreas naturales en los planes y sean conservadas como patrimonio.

El problema relevante en la ciudad Santo Tomás es la expansión urbana hacia el territorio de la comunidad campesina de *Pfullpuri Puente Coyo Uscamarca* (en adelante solamente *Pfullpuri*). Esto se encuentra abonado por un marco jurídico diferenciado. Así, por un lado, está la comunidad con su propia normativa, y por el otro, la Ley Orgánica de Municipalidades que faculta a la entidad gestionar el desarrollo urbano de la ciudad y cada una de estas instituciones se rigen bajo sus propias dinámicas organizativas y normativas. La ciudad ha experimentado una intensa migración de las comunidades rurales desde la década de 1990 por causas de la violencia política, la búsqueda de mejores oportunidades laborales y comerciales, servicios de salud, educación y otros servicios básicos que ofrece la ciudad (Ortega y Mejía, 2022). Esta coyuntura ha generado la demanda de vivienda, en consecuencia, el crecimiento de la ciudad hacia el territorio comunal.

Por otro lado, el problema urbano de Santo Tomás es multifactorial, obedece a una serie de intereses subalternos que se entretajan entre los diversos actores socioeconómicos y políticos. Para algunos actores sociopolíticos, los problemas sociales y conflictos territoriales son oportunidades de liderazgo de carácter electoral, ya que las periferias empobrecidas de la capital provincial requieren apoyos para la formalización de sus “posesiones urbanas”. Por consiguiente, el tráfico de influencias y aprovechamiento político partidista se sirve de las necesidades de los pobladores, aunque sea a costa de acrecentar los problemas urbanos. En este escenario cabe plantearse ¿cuáles son los mecanismos de gestión urbana entre dos actores que comparten el mismo espacio territorial? y ¿cómo se articula la normativa urbana con la gestión territorial comunal y la planificación? El objetivo de este estudio consiste en el análisis de los mecanismos de la gestión urbana entre dos instituciones enfrentadas que permanentemente luchan por controlar el territorio.

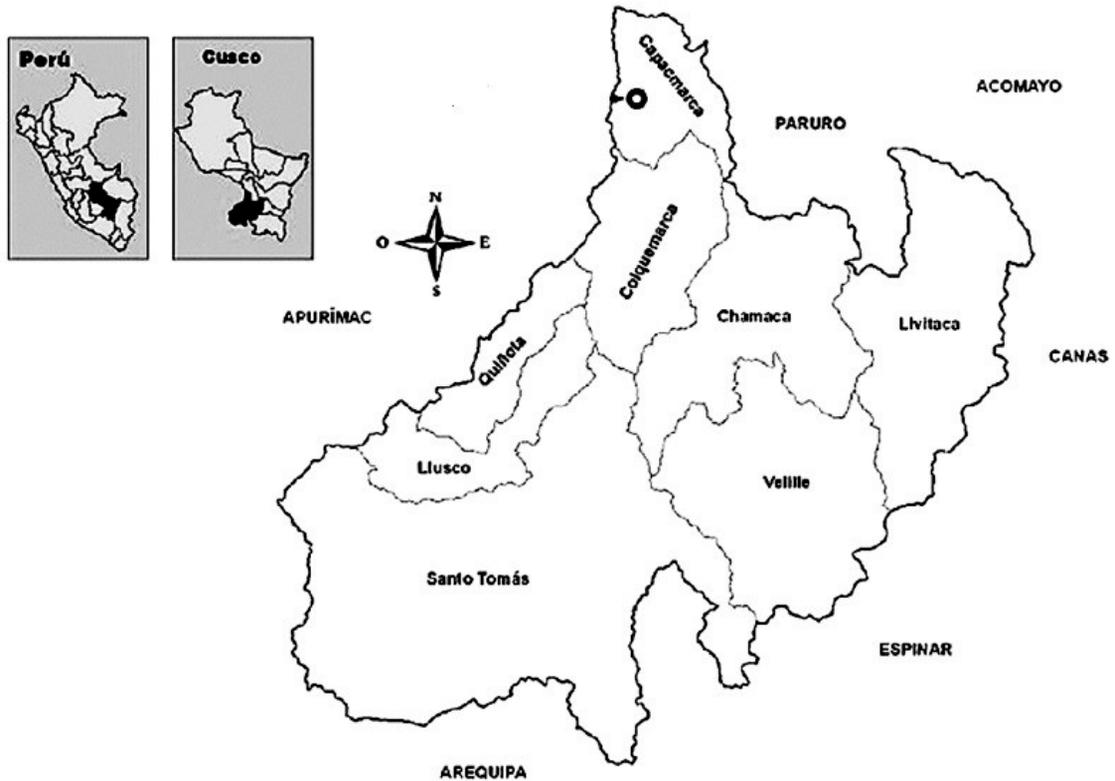


Figura 1: Ubicación de Chumbivilcas a nivel nacional y regional. Hostnig (2019)

2. Métodos

En el proceso de investigación se utilizó una diversidad de fuentes de información como bibliografía temática, documentos relacionados con la gestión urbana y el marco normativo. La metodología consistió en la realización de entrevistas semiestructuradas a ex directivos comunales, técnicos de la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas y a los representantes de los barrios populares. Asimismo, se tuvo conversaciones informales con actores sociales clave en el distrito de Santo Tomás, paralelamente se realizó la revisión de fotografías satelitales en la plataforma de *Google Earth* para visualizar el proceso de la expansión urbana en las últimas cinco décadas.

También se ha realizado el trabajo de campo en la zona de estudio mediante una sistemática observación sobre las características de la urbanización, equipamientos, espacios públicos y espacios deteriorados por la contaminación ambiental. Para recoger la información, se trabajó en una guía de observación y su aplicación ha permitido la averiguación y la constatación de las características de los espacios públicos. Posteriormente, se ejecutó el procesamiento de la información recopilada, organización, análisis e interpretación de los antecedentes relacionadas con la gestión del territorio por la comunidad campesina y el gobierno local.

3. Resultados y discusión

En este apartado se presentan los principales resultados sobre la gestión urbana y el rol de los actores sociopolíticos e institucionales en un escenario muy dinámico. Por consiguiente, el presente estudio se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se aborda sobre el fenómeno del crecimiento urbano de Santo Tomás. En el segundo apartado, se aborda sobre la gestión territorial que realiza la comunidad de *Pfullpuri* en el ámbito de su comunidad. En tercer lugar, se ha abordado sobre el rol planificador y gestor de la ciudad que posee la municipalidad, sin embargo, no puede realizar eficientemente esta función porque la ciudad ocupa un territorio que no le pertenece al medio urbano legalmente, aunque sí en la praxis. Finalmente, en el cuarto apartado, se analizó acerca del papel formalizador que ha cumplido COFOPRI con las titulaciones, sin importar el titular del territorio, sino privilegiando a los poseionarios con vivienda.

3.1. Crecimiento urbano en crisis

Las relaciones urbano-rurales son fenómenos contemporáneos en los Andes, como refirió el antropólogo Matos en su trabajo *Desborde popular y crisis del Estado* (1984). Según este estudio, el éxodo rural desbordó el espacio urbano, determinando profundas alteraciones en el estilo de vida y dando un nuevo rostro a las ciudades. A este contexto se inscribe la ciudad de Santo Tomás que ha experimentado un crecimiento urbano descontrolado a finales de la década noventa del siglo pasado y a los primeros años del presente siglo, coincidiendo con el incremento de las transferencias de recursos económicos del Estado central hacia los gobiernos locales. No obstante, en la mayoría de los centros urbanos de la provincia de Chumbivilcas están presentes dos actores que determinan el futuro y la forma de las urbes. Por un lado, los usufructuarios de las tierras en el entorno de las pueblos y villas entre privados y colectivas, como las comunidades campesinas que gestionan con su respectiva ley. Por el otro, los gobiernos locales que con ambiguos instrumentos legales enfrentan a los problemas de gestión urbana, con resultados exigüos y en un escenario de nuevas dinámicas socioterritoriales y urbanísticas.

La emergencia de los espacios económicos en la provincia es un fenómeno nuevo, los cuales se explican por los vínculos de las antiguas tradiciones de la teoría de la localización y la geografía económica (Fujita y Krugman, 2004). En este contexto, la nueva geografía económica chumbivilcana coloca a Santo Tomás como el centro de los movimientos económicos a la que se articula dinámicamente los distritos de Colquemarca, Llusco, Quiñota, Chamaca y Velille, lo que ha generado una acelerada urbanización de la capital provincial (Figura 2). Por consiguiente, de Santo Tomás no se puede hablar en clave de futuro, sino el presente que muestra serios problemas urbanos, generando una crisis para la gestión adecuada de los servicios básicos

a los vecinos, al margen del carácter legal del territorio que ocupa la ciudad.

La caótica urbanización de Santo Tomás, y tanto la contaminación ambiental por el azolvamiento, eutrofización y pérdida del caudal del río Conde que cruza la ciudad, se debe a la escasa gestión de las aguas servidas. Teniendo en cuenta a Bazant (2001), por estas razones ambientales y funcionales la ciudad no puede seguir expandiéndose sin control y sin planificación. Porque, el crecimiento poblacional de Santo Tomás afecta a la disposición de los recursos vitales como el agua, flora y fauna en el entorno urbano, y contribuye a la pérdida de espacios simbólicos que han quedado urbanizados. Al respecto, un vecino del casco monumental refiere: "Los causantes de la anarquía urbanística de Santo Tomás son los dirigentes de la comunidad y los alcaldes de la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas, porque no conversan. No es necesario el desmembramiento, porque el terreno ya está titulado e inscrito en registros públicos" (Luis ■, comunicación personal, 21 de mayo del 2023). Respecto al desmembramiento, como refiere el entrevistado, desde el 2006, la Ley N° 28923 (Ley que establece el Régimen Temporal Extraordinario de Formalización y Titulación de Predios Urbanos) ha facultado a COFOPRI a proceder al desmembramiento e independización de áreas urbanas que se encuentran dentro de las comunidades campesinas (Etesse, 2012).

Aunque estos actores sociopolíticos fuesen responsables, sin embargo, la inconsistencia del corpus jurídico y administrativa fue determinante para que esto ocurriese. En las entrevistas a los vecinos que ocupan el territorio comunal, a menudo aparece la referencia de "amenaza a la tenencia de la tierra". Lo que se aprecia allí es un grado de autoritarismo y corrupción de parte de sus directivos en nombre de la comunidad, quienes fácilmente pueden excluir de la posesión del lote y venderlo a otro poseedor.

Como confirma un residente de una asociación de pro-vivienda (APV)■: "no se puede ir en contra de la comunidad porque simplemente desautorizan todo compromiso de venta que ha habido y se agarran el terreno, así tengas tu documento" (Mario, comunicación personal, 8 de junio del 2023). Es importante señalar que la categoría de "posesión" en un mecanismo que otorga la comunidad para su tenencia efectiva, pero la corrupción ejercida por la mayoría de los directivos comunales es una amenaza permanente para los poseionarios de tierras que no son comuneros o incluso comuneros, porque pueden ser despojados con cualquier argucia. No obstante, el ejercicio de la autoridad comunal con tintes autoritarios se configura como una fortaleza de la organización y supuesta unidad, pero esta unidad no necesariamente es cohesión social.

■ Con el fin de proteger la identidad de los entrevistados, todos son presentados en este trabajo con un nombre ficticio.

■ La Asociación Pro-Vivienda posee personería jurídica y está reconocido por ley N°13500, su objetivo de la Asociación es brindar a sus asociados facilidades para la obtención de vivienda propia a través de los planes para la construcción o adquisición de viviendas.

El sostenido crecimiento de la ciudad no ha tenido ninguna planificación y adecuada gestión territorial ni urbanística, sino obedeció a las dinámicas del mercado de tierras y las necesidades de los migrantes campesinos que requerían una vivienda. Consiguientemente, este exponencial crecimiento no siguió un proceso de definición de zonas o franjas con potencial para la urbanización, estudios de valor ambiental del territorio circundante a la ciudad ni la planificación urbana y acondicionamiento territorial. Como refiere Bazant (2001), se realizó sin una base legal articulada y derivada de los cuerpos normativos anteriores y actuales como la Ley de Desarrollo Urbano Sostenible (Ley N° 31313), Decreto Supremo N° 022-2016 y el Decreto Supremo N° 012-2022-Vivienda. Este último decreto ha incorporado en su planteamiento los enfoques de la sostenibilidad, competitividad urbana y la equidad social urbana en el desarrollo de la ciudad (Castillo, 2021), no obstante, está lejos de aplicarse en las ciudades pequeñas del interior del país.

3.2. Gestión territorial comunal

Según la Constitución de 1993, se tipifican tres tipos de propiedad en el Perú: la propiedad estatal, privada y comunal. Por lo tanto, la vida comunal se sustenta en el territorio que es explotado por todos los ocupantes de una determinada jurisdicción comunitaria. Hasta la década de 1990, las comunidades habían logrado dos aspectos importantes; el reconocimiento como institución y el saneamiento físico legal de los territorios que actualmente ocupan. La Ley general de Comunidades Campesinas regula los aspectos tocantes a la organización, territorio comunal, régimen de tenencia y uso de la tierra, régimen administrativo, trabajo comunal, régimen económico y entre otros (Ley N° 24656). Consecuentemente, de esta ley se desprende que las comunidades campesinas tienen autonomía en el "uso de la tierra" de su jurisdicción. Bajo el amparo de esta ley, la comunidad de *Pfullpuri* gestiona su territorio en función de sus intereses colectivos, aunque

también responden a intereses subalternos de algunos dirigentes. No obstante, con el crecimiento urbano, la ciudad de Santo Tomás está experimentando un proceso de relación urbano-rural con la comunidad a raíz de la liberalización de las tierras comunales a favor de un mercado de tierras sin que intervenga alguna entidad rectora como la Municipalidad.

Con la Constitución de 1979, las tierras comunales eran inalienables, inembargables e imprescriptibles, sin embargo, la Constitución de 1993 mantuvo solamente la figura de la imprescriptibilidad. Posteriormente se aprobó la "Ley de inversión privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas y nativas", que en su artículo 11 indica que "Para disponer, gravar, arrendar o ejercer cualquier otro acto sobre las tierras comunales de la Sierra o Selva, se requerirá el acuerdo de la Asamblea General con el voto conforme de no menos de los dos tercios de todos los miembros de la Comunidad" (Ley N° 26505). Con esta ley se inició el proceso de liberalización de las tierras comunales, hasta generarse un proceso de libre transferencia, permitiendo la venta de las tierras comunales y convirtiendo a tierras rurales circundantes en áreas urbanizables para las crecientes ciudades y zonas urbanas. Sin embargo, la mencionada ley no se ha reglamentado ni se ha socializado adecuadamente, lo que ha abonado confusión, incertidumbre y beneficio a intereses ajenos a las comunidades (Baldovino, 2016). En este contexto, la comunidad de *Pfullpuri* realizó el proceso de lotización a sus miembros de la organización y estos prosiguieron con la definitiva enajenación del lote a través de la venta a terceras personas con la autorización de la comunidad.

No obstante, la urbanización en el territorio comunal no tuvo en cuenta los siguientes aspectos: criterios técnicos, clasificación del uso del suelo, planificación urbana, dotación de espacios mínimos para los equipamientos públicos, áreas verdes y otras. Esto terminó por generar el surgimiento de asociaciones pro-vivienda alrededor de la ciudad en una anomía y

Figura 2: Crecimiento urbano de la ciudad de Santo Tomás en el último medio siglo. Autor basado en imágenes históricas de Google Earth (2023)



autarquía por los vacíos normativos y la desidia de la municipalidad y los sectores correspondientes. Por otro lado, las espontáneas lotizaciones condujeron a una caótica urbanización de la periferia de Santo Tomás, las cuales carecen de espacios para equipamientos públicos y de servicios que requiere la ciudad.

Volviendo a la década noventa, como sostiene Azpur (2011), el gobierno de Fujimori puso en un escenario nuevo a la situación de las comunidades campesinas, permitiendo la mercantilización de las tierras en nombre de la promoción de la inversión. Por ello, estas dejaron de ser bienes de conservación y preservación para las generaciones venideras (Gaona, 2010). Por lo que, la expresión actual de la gestión de los territorios comunales es la ocupación desordenada del suelo, contaminación ambiental, deterioro de la calidad de vida urbana y rural (Figura 3), y sobre todo la pérdida del suelo agrícola en la periferia de la ciudad (Glave, 2009). Consecuentemente, en la transformación socioeconómica de Santo Tomás ya no prevalecen las actividades agrícolas, sino actividades relacionadas con servicios que requiere la ciudad. Siguiendo los planteamientos de Ubilla (2019), las urbanizaciones alrededor de Santo Tomás tienen un carácter "rururbana" de características precarias que están ubicados en el territorio comunal y en su mayoría carecen de servicios básicos y equipamientos públicos.

La comunidad campesina gestiona el territorio en función de intereses colectivos, por ende, la autoridad municipal no puede imponer ninguna intervención urbana mientras que los poseionarios no sean propietarios legítimos del lote que ocupan. Porque la comunidad se ampara en la autonomía de la Ley General de Comunidades Campesinas para convertir suelo rural a urbano sin tomar en cuenta ninguna normativa urbanística que regula el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la propia municipalidad. El resultado es el enredado desarrollo urbano de la capital provincial debido a la especulación de tierras de parte de la comunidad campesina que realiza "lotizaciones" sin considerar técnicamente algún tipo de planificación urbanística, territorial ni ambiental. Los planteamientos de Gómez (2007) permiten entender que esta situación se ha dado por las fallas del mercado y del Estado, lo que ha redefinido el escenario y los actores en la gestión territorial y urbana.

En este contexto, la comunidad campesina de *Pfullpuri* circundante a Santo Tomás crece rápidamente sin planes, mediante la formación de asociaciones pro-vivienda (APV) con deficiencias en la habilitación urbana. Tampoco poseen planos de zonificación que permitan la instalación de servicios básicos, en particular en la zona periférica, porque son el resultado de las permanentes lotizaciones que realizó la comunidad o los usufructuarios de terrenos adyacentes a la ciudad. La mayoría de estas urbanizaciones no han cumplido las indicaciones de las normativas relacionadas con el proceso de acondicionamiento territorial, zonificación urbana ni planes de desarrollo urbanístico. Por consiguiente, para una adecuada gestión del territorio se requiere un marco normativo e institucional para el desarrollo de las ciudades periurbanas y rurales, como

para las propias comunidades campesinas (Ortega y Mejía, 2022). Por otro lado, la comunidad es regentada por la Junta Directiva, cuya administración se encamina en función de sus propias agendas y muchas veces no obedecen el interés colectivo (Cuadros, 2019). Esta situación ocurre porque los dirigentes se aprovechan de la insuficiente fiscalización para disponer tierras y frecuentemente toman decisiones a su criterio.

En consecuencia, la actual ciudad de Santo Tomás es la suma del casco monumental más el área urbana emplazada en el territorio comunal de *Pfullpuri*. Pero, los residentes en esa área emplazada no todos son comuneros, ya que se han convertido en una minoría poblacional frente a los pobladores llegados con la migración que no se integran a la organización comunal (Etesse, 2012). Según referencias de un exdirigente de barrios populares de Santo Tomás indica que: "la comunidad no quiere empadronarnos para que no tengamos derechos comunales, pese a que vivimos en el territorio comunal" (Juan, comunicación personal, 11 de diciembre del 2022). Entonces los barrios tienen sus propias organizaciones y muchas veces paralelizan con las de la comunidad, pero no tienen ninguna atribución en la comunidad; en síntesis, vecinos de una misma calle, algunos pertenecen a la comunidad y otros no pueden pertenecer. ¿Por qué? Los miembros de la comunidad no quieren compartir los beneficios que otorgarían, por ejemplo, las futuras reparticiones de parcelas, ya que si una persona se empadrona tendría los beneficios similares que el resto de los comuneros.

Retomando el mecanismo de la parcelación o lotización para fines urbanos ha recorrido el siguiente proceso: en primer lugar, el comunero empadronado de *Pfullpuri* recibe el lote a perpetuidad y con posibilidad de enajenar; por consiguiente, este comunero vende el bien a otro comunero o a un comprador ajeno a la comunidad. En la práctica, las ventas siguen lógicas de propiedad privada, aunque cuando la comunidad vende transfiere la propiedad como "donación", mientras los comuneros realizan "transferencia de posesión" con la autorización de la autoridad comunal previo pago de derechos. Esta práctica ha conllevado al surgimiento de un mercado de tierras en la comunidad, con la activa participación de los directivos, quienes autorizan "la transferencia de posesión" a través de la entrega de constancias de posesión del lote al comunero transferente e incluso entre personas que no son comuneros. Sin embargo, las autoridades comunales realizan estas operaciones en todas las veces que se efectúa una transferencia y previo pago de derechos; en otras palabras, esos derechos no caducan para la comunidad.

Los cambios de uso del suelo no han obedecido a ningún criterio técnico ni de planificación, simplemente terrenos o cercos de uso agrícola han pasado a la condición de urbanizables, los cuales obedecieron a intereses especulativos de algunos usufructuarios como de algunos directivos de la comunidad. En la práctica, estos actores sociales han definido las características de la actual urbanización de la ciudad. El debate del desmembramiento del territorio comunal a favor de la ciudad pareciera que fuese un favor a la municipalidad;



Figura 3: Contaminación ambiental

no obstante, aproximadamente el 90% de los miembros de la comunidad posee una vivienda en la ciudad de Santo Tomás. Por consiguiente, los comuneros tienen una directa vinculación funcional, socioeconómica y de vecinos, más que ajenos al entorno urbano. Por consiguiente, las cuantiosas inversiones en todos los aspectos que se realizan en la ciudad de Santo Tomás benefician directamente a los miembros de la comunidad, quienes al mismo tiempo son vecinos de la ciudad.

Algunos miembros y particularmente los antiguos directivos todavía reivindican "lo comunal", lo que privilegia la toma de decisiones colectivas para la gestión territorial y de los recursos (Cabrera y Castro, 2023). A pesar de la transformación de la comunidad de *Pfullpuri* y de Santo Tomás, aún persiste la defensa y reivindicación de la tierra, relato que se convierte en un eje articulador del quehacer político de sus dirigentes. Sin embargo, en esta comunidad el manejo territorial y la organización interna ha cambiado por la individualización de terrenos como lotes en virtud del surgimiento del mercado de tierras basado en la Ley N° 26505, conocida también como la "Ley de Tierras" del Gobierno de Fujimori, con lo que se ha enajenado las tierras comunales.

3.3. Rol planificador de la Municipalidad

La expansión urbana se dio por la imposibilidad de intervenir en territorios pertenecientes a la comunidad campesina que tiene autonomía. Por otro lado, la municipalidad tampoco ha contado oportunamente con los instrumentos de gestión urbana, como es el caso del plan de desarrollo urbano (PDU); el plan que posee es aún del año 2005 y se encuentra en vigencia hasta la actualidad, aunque no sea de utilidad para la comuna. Asimismo, la municipalidad provincial no ha formulado planes de acondicionamiento territorial de las áreas circundantes o periféricas de la radio urbana que está ocupada por asociaciones pro-vivienda, urbanizaciones o barrios populares, que en su mayoría tienen ocupantes de escasos recursos, migrantes o en algunos casos especuladores.

Consiguientemente, el problema de la ciudad de Santo Tomás es un desafío para los urbanistas y planificadores, fundamentalmente relacionado con la dotación de servicios básicos y por los conflictos socioambientales emergentes en el entorno urbano. No obstante, la municipalidad se siente con los manos atadas al no poder ordenar el territorio, tampoco interesa a las autoridades porque genera conflictos y desgaste político para la gestión de turno (Haller, 2017). Esta situación revela que la desidia de las autoridades de turno en torno a la formulación y aplicación de los planes de desarrollo urbano, lejos de resolver más bien han contribuido al problema del desordenado crecimiento urbano por la estructuración físico-espacial desarticulada, y por los cambios de uso del suelo sin considerar equipamientos públicos para los servicios básicos y otros.

La gestión urbana no es nueva, ya desde el reglamento de 1964 se optaba por la definición de "habilitación urbana" como mecanismo de gestión de desarrollo urbano (Rendón, 2022). Esto quiere decir que la existencia de un barrio no solo depende de un conjunto de viviendas, sino también de un conjunto de lotes en formación. Este fenómeno obedeció a la concentración de migrantes procedentes de las diferentes comunidades del distrito de Santo Tomás y de otros, por lo general de bajos ingresos, quienes han ocupado los terrenos baratos de la periferia de la ciudad cuya tenencia es aún comunal y carece de servicios básicos (Bazant, 2001). Para mejorar esta situación, el rol de la municipalidad ha sido muy pasiva frente a los cambios.

Siguiendo el planteamiento de Guzmán (2005), es necesaria la planificación como un procedimiento coordinado por especialistas que diseñen las estrategias óptimas para el aprovechamiento de los recursos y viabilizar las soluciones de infraestructuras para albergar las actividades económicas, sociales, políticas, de ocio y hasta religiosas. Asimismo, es importante la forma de la comunicación como la utilización de la terminología técnica, lo cual requiere de un adecuado uso y comunicación para que los actores sociales como los miembros de la comunidad comprendan los alcances de las normas como de los planes de desarrollo urbano.

Por consiguiente, la posibilidad de mejorar la gestión urbana requiere de una organización social, así como participación de la academia en la investigación que permita sistematizar los conocimientos acerca de las diversas características del desarrollo urbano. Igualmente, requiere de una adecuada planificación urbana en el marco de un espacio que afirme gestionar sosteniblemente los servicios básicos y ambientales. Además, necesita un mayor acercamiento entre los actores sociales, sea de la comunidad como los residentes de la ciudad, para el replanteamiento de las formas de organización y los procesos de saneamiento físico legal con fines de desarrollo urbano. En este contexto, la planificación debe ser la herramienta fundamental para plantear la sostenibilidad de la ciudad, y considera los aspectos sociales, económicos, ambientales y urbanos en un proceso sistémico (Khalil, 2011).

Así, como refiere Lungo (2004) la vulnerabilidad urbana se ve potenciado por la debilidad de la legislación, del marco regulatorio y de las instituciones responsables del desarrollo urbano. Tal se evidencia en la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas, que no cuenta con los suficientes instrumentos legales y técnicos para afrontar los problemas de gestión territorial en la periferia de la ciudad, porque las regulaciones de la normativa están referidos al entorno urbano. Por consiguiente, no está claro en qué condiciones los territorios que antes no eran urbanos dejan de pertenecer a la comunidad y qué mecanismos existen para desmembrar una parte de la comunidad campesina para que la municipalidad gestione como parte de la ciudad. La forma para que las municipalidades puedan ejercer un pleno control sobre los territorios urbanizados es que las comunidades acepten la separación de sus territorios a favor de la ciudad, lo que podría ayudar al saneamiento físico legal. Desde el año 2006 la "Ley que establece el régimen temporal extraordinario de formalización y titulación de predios urbanos" (Ley N° 28923) faculta a COFOPRI el desmembramiento e independización de áreas de centros poblados que se encuentran dentro de comunidades campesinas. Al respecto, la mencionada ley es explícita para los territorios comunales que tienen "posesiones informales".

Los mecanismos de gestión territorial urbana en la actualidad podrían tener una incidencia y representar una vía efectiva para la regulación de las propiedades, pero son herramientas de gestión inconsistentes e improvisadas, ya que fueron elaboradas por las municipalidades sin contar con un catastro actualizado que permita medir sus respectivas potencialidades, para evitar el crecimiento poblacional desordenado. Este problema se debe a la improvisación de sus administraciones, que no cuentan con información técnica real (Acuña, 2005). Por ende, la solución pasa por la definición de la propiedad privada y sus alcances como derecho y las limitaciones de los propietarios para con la colectividad. Sobre las áreas construidas, poco podrían aportar las normas más que mejorar las condiciones de gestión, como refiere Khalil (2011) en estas áreas construidas lo que se debe hacer es una "Renovación Urbana" para gestionar adecuadamente los territorios urbanizados. Mientras en las áreas que no están construidas y que se encuentran en la zona de expansión de las ciudades, se requiere la aplicación estricta de las normas de regulación.

El desarrollo de las normas de la planificación urbana se quedó en las grandes ciudades, teniendo escasa incidencia en las ciudades intermedias y pequeñas. Aunque debe recalcar que la Ley Orgánica de Municipalidades tiene competencia en materia de planificación urbana, como indica el artículo 9, numeral 5, el cual señala que corresponde al concejo municipal "Aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el Esquema de Zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás, planes específicos sobre la base del Plan de Acondicionamiento Territorial" (Ley N° 27972). En esta misma línea, indican el artículo 79 indica sobre la organización del espacio físico y el uso del suelo,

así como el artículo 89 sobre el destino de los suelos urbanos. Sin embargo, la Municipalidad no ha actuado en su debida oportunidad y ha permitido un crecimiento anárquico de la ciudad de Santo Tomás.

3.4. COFOPRI y su rol formalizador

El Organismo de Formalización de Propiedad Informal (COFOPRI) se creó en 1996, mediante el Decreto Legislativo N° 803, y está adscrito al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. La entidad es el máximo organismo rector que está encargado de diseñar y ejecutar de manera integral la formalización de la propiedad, a través de la actualización del catastro predial en Perú, por lo que tuvo un rol muy importante en el acceso y la formalización de la propiedad predial. Con el saneamiento físico y legal de los bienes inmuebles, se ha incorporado a la ciudad de Santo Tomás unas 103 hectáreas aproximadamente, que antes pertenecía a la comunidad campesina de *Pfullpuri*. Por ende, esta política estatal ha permitido intervención de la municipalidad para la gestión de servicios básicos y medio ambiente, pero ya no para la planificación, porque ya todo está construido y no se puede modificar a una ciudad construida. De acuerdo con el catastro urbano actual de la ciudad de Santo Tomás, se aprecia tres áreas, la primera es el casco histórico (propuesto por COFOPRI), la segunda es el área con saneamiento

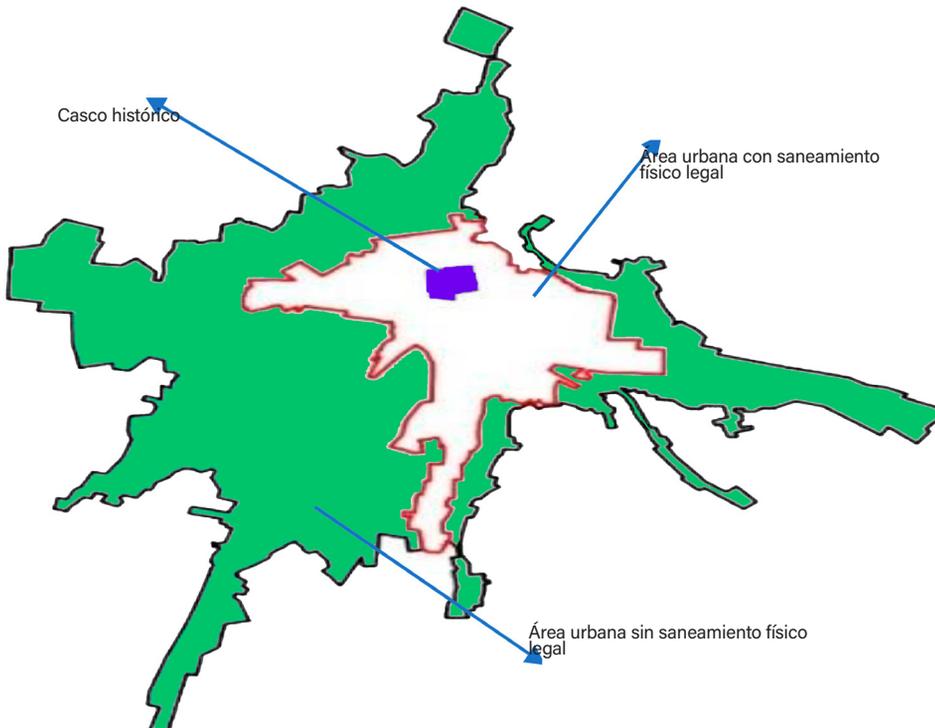
físico legal en la que los poseedores cuentan con título de propiedad otorgado por la misma institución y la tercera área, es la que carece el saneamiento físico legal (Figura 4).

El área que no cuenta con saneamiento físico legal presenta problemas para la ejecución de proyectos de equipamiento público que resuelva las necesidades básicas de la población como la dotación de agua potable, limpieza pública, áreas verdes y otros. Para la dotación de estos servicios se requiere que los terrenos que ocupan las nuevas urbanizaciones sean formales.

Con la intervención de COFOPRI y la inscripción registral de los predios, las posesiones se han formalizado, lo que ha facilitado la incorporación de lotes y viviendas al flujo comercial que décadas atrás no existían. Los títulos otorgados por COFOPRI valorizan los lotes y fortalece la seguridad jurídica para que un tercero no pueda apropiarse del bien (Cuadros, 2019). No obstante, la actuación de COFOPRI legitimó a través de los títulos las viviendas en urbanizaciones que se crearon bajo la lógica de la especulación y tráfico de tierras comunales sin ninguna consideración de planificación urbana.

A pesar de que las urbanizaciones se encuentran en la jurisdicción comunal, la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas ha realizado una serie de inversiones en la infraestructura social pública, como la dotación del

Figura 4: Ciudad de Santo Tomás y su expansión urbana. Elaborado a partir de la Resolución Jefatural N°13-2008-COFOPRI/OZCUS y Documentos de la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas. Plano básico de la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas (2008)



servicio de agua, energía eléctrica, gestión de residuos sólidos, seguridad ciudadana y otros servicios (Valle y Marín, 2000). Esto ha facilitado la expansión urbana y la ocupación de una considerable área territorial de la comunidad que cambió el uso de la tierra, de ser agrícola a urbana, generándose tensiones entre la comunidad y la municipalidad.

No obstante, en esta provincia lo registral aún sigue siendo percibido como ajeno a lo rural, cuando es necesario para asegurar la propiedad de la tierra e imprescindible para mantener la tenencia y su uso (Cuadros, 2019). Respecto a la posesión, en la jurisdicción de la comunidad, quien entrega el certificado o la constancia de posesión es la autoridad comunal, sin embargo, en el ámbito urbano debería ser la municipalidad quien certifique, porque es la entidad municipal quien controla el catastro urbano, o en el mejor de los casos ambas autoridades para mejorar la gestión de servicios públicos con el fin de que los terrenos posesionados sean formalizados. En síntesis, las ventajas de la propiedad formalizada permiten a los propietarios el acceso al crédito, servicios básicos como agua y saneamiento. En torno al agua y saneamiento, Mac Donald et al (1998) sostienen que la limitada cobertura de los servicios de agua potable no se debe exclusiva ni fundamentalmente a la insuficiencia de las redes de distribución, sino a problemas relacionados con la obtención y el tratamiento del agua. Para su efecto, se requiere el permiso de la comunidad para que los lotes o viviendas dentro de su propiedad puedan inscribirse en registros públicos, para así mejorar la calidad de vida de sus posesionarios. Como se aprecia, tanto para la comunidad como para la municipalidad es una política prioritaria la formalización de la propiedad urbana.

4. Conclusiones

El problema urbano de la ciudad de Santo Tomás es cada vez más complicado y requiere de una mirada holística en aspectos urbanísticos, planes, físicos, sociales, ambientales, económicos, entre otros. Consecuentemente, el crecimiento urbano de Santo Tomás está en crisis y su futuro se conduce hacia la anarquía y la degeneración urbana con problemas en todos los aspectos que complejizan la gestión de la ciudad. La descrita complejidad urbana se debe a varios aspectos que confluyeron en desmedro de sus propios habitantes, tanto comuneros como vecinos. Así, los primeros creen que no es su ciudad, ya que apelan permanentemente a una identidad ambigua y territorial basada en las bondades de la jurisdicción comunal. Los factores que han contribuido a esta situación son los vacíos en los mecanismos normativos de los entes rectores como son el sector vivienda, la comunidad y la municipalidad, lo que ha conducido a una situación de ingobernabilidad en la gestión del territorio. Por consiguiente, la municipalidad no puede cumplir su rol planificador en territorio comunal debido a los vacíos legales que existen; y es que los instrumentos que la comuna tiene son deficientes o simplemente inexistentes para la gestión urbana.

De las entrevistas realizadas se desprende lo siguiente: según los allegados a la comunidad, argumentan que la autoridad de turno de la Municipalidad Provincial de Chumbivilcas carece de voluntad política para llevar a cabo los planes de desarrollo urbano. Por su parte, los técnicos de la municipalidad afirman que la comunidad no permite realizar ninguna actividad planificadora en la parte de la ciudad que ocupa el territorio comunal; además afirman que la comunidad deliberadamente se niega a la formalización físico legal del territorio comunal a favor de la ciudad en donde residen la mayoría de los comuneros, por no decir la totalidad. Mientras tanto, otros actores sociales afirman que tanto la municipalidad como la comunidad son los responsables del caótico crecimiento de la ciudad; además acusan a los directivos de la comunidad como operadores de la corrupción, al comerciar los lotes de terreno sin considerar aspectos técnicos ni sociales a favor de la ciudad en donde residen. Así, la tendencia del futuro de la ciudad es insostenible en todos los aspectos, más aún en el contexto del cambio climático.

5. Recomendaciones

Para resolver los problemas que presenta la ciudad de Santo Tomás, se requiere sinergias institucionales, así como del consenso de los actores sociales y el irrestricto respeto de los acuerdos. Es urgente la formulación de un Plan de Desarrollo Urbano (PDU) para evitar la expansión desordenada de la ciudad; asimismo sería importante que se defina el área para la expansión urbana, lo que permita definir las vías principales, anillo vial y zonas verdes. Es necesario una determinación de un plan de equipamientos para mejorar conectividad, gestión de residuos sólidos y zonas para el ocio, así como implementar un plan urbano

considerando la expansión urbana sostenible que privilegie de lo difuso a lo compacto con el fin de gestión los servicios básicos y considere las zonas de protección ecológica, agrícola y paisajística de la ciudad.

Resulta necesario promover que el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Santo Tomás actúe en toda la mancha urbana, aunque ocupen territorios comunales, para que propicie la activa participación de todos los actores sociales y se implementen operaciones estratégicas para una gestión urbana sostenible. Para ello es importante que la municipalidad y la comunidad campesina coordinen y promuevan la ejecución de infraestructura, equipamiento, espacios sociales y de servicios. Asimismo, haya una orientación hacia un modelo urbano que considere servicios de transporte público a los barrios y la generación de áreas de parqueo, para que los vehículos no sean los ocupantes principales de los espacios públicos.

6. Agradecimientos

Este trabajo fue subvencionado por el CONCYTEC a través del programa PROCIENCIA en el marco del concurso "Proyectos de Investigación Aplicada en Ciencias Sociales", según contrato [N° PE501078255-2022-PROCIENCIA].

Conflict of Interests. The author declare no conflict of interests.

© **Copyright:** Sisko Rendón, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

7. Referencias bibliográficas

- Acuña, P. (2005). *La zonificación y el uso del suelo*. Urbano Perú.
- Asamblea Constituyente (1979). Constitución para la república del Perú. <https://www.congreso.gob.pe/Docs/sites/webs/quipu/constitu/1979.htm>
- Azpur, J. (2011). *Análisis de la legislación sobre planificación territorial en el Perú*. Propuesta Ciudadana.
- Baldovino, S. (2016). *Una primera mirada: situación legal de la tenencia de tierras rurales en el Perú*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- Bazant, J. (2001). Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la ciudad de México. *Papeles de Población*, 7(27), 222–239.
- Beraún, J. (2007). *Transformaciones socio territoriales en espacios con estructuras tradicionales*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).
- Cabrera, F. y Castro, C. (2023). De la hacienda al socavón: mistis, gran minería y comunidades campesinas en las nuevas luchas territoriales en Colquemarca, (Cusco, Perú) c. 1969-2022. *HAAL: Historia Agraria América Latina*, (4), 91-109. <https://doi.org/10.53077/haalv4i01154>.
- Castillo, R. (2021). Evolución de la planificación urbana en el Perú 1946 - 2021: de la planificación urbana normativa a la planificación del desarrollo urbano sostenible. *PAIDEIA XXI*, 11(1), 79-112.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. CEPLAN (2023). *Análisis del crecimiento y expansión urbana a nivel nacional y el impacto a nivel regional*. https://geo.ceplan.gob.pe/uploads/Analisis_crecimiento_expansion_urbana.pdf
- Congreso Constituyente Democrático (1987). *Ley N° 24656. Ley General de Comunidades Campesinas. (13 de abril de 1987)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (1995). *Ley N° 26505. Ley de Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas. (17 de julio de 1995)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (1993). *Constitución política del Perú*. <https://pdba.georgetown.edu/Parties/Peru/Leyes/constitucion.pdf>
- Congreso Constituyente Democrático (2002). *Decreto Legislativo N° 803. Comisión de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI. (23 de mayo de 2002)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (2003). *Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades. (27 de mayo de 2003)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (2006). *Ley N° 28923. Ley que establece el régimen temporal extraordinario de formalización y titulación de predios urbanos. (06 de diciembre de 2006)*. Normas Legales, N° 6597-6. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (2016). *Decreto Supremo N° 022-2016-Vivienda. (24 de diciembre de 2016)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (2019). *Decreto Supremo N° 012-2022-Vivienda. (04 de octubre de 2022)*. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso Constituyente Democrático (2021). *Ley N° 31313. Ley de Desarrollo Urbano Sostenible. (25 de julio de 2021)*. Normas Legales, N° 1976352-2. Diario Oficial El Peruano.

- Cuadros H. (2019). *Cambios en la tenencia y el uso de la tierra en comunidades campesinas, en el contexto de procesos de urbanización y saneamiento rural: el caso de la comunidad campesina de Orcotuna*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15718>
- Espinoza A., y Fort, R. (2020). *Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú*. Grupo de análisis para el desarrollo (GRADE). https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort_GRADEADI_expansionurbana.pdf
- Etesse, M. (2012). La ciudad se acerca: Un estudio sobre las dinámicas y estrategias de la Comunidad campesina de Uñas ante la expansión urbana de Huancayo. En Asensio, R., Eguren, F. y Ruiz, M. (Eds.), *Perú: el problema agrario en debate / SEPIA XIV* (91- 114). Lima: Seminario Permanente de Investigación Agraria.
- Fujita, M. y Krugman, P. (2004). La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro. *Investigaciones Regionales*, (4), 177-206.
- Gaona, G. (2010). El derecho a la tierra y protección del medio ambiente por los pueblos indígenas. *Nueva Antropología*, 26(78), 141-161.
- Glave, M. (2009). *Ordenamiento territorial y desarrollo en el Perú: Notas conceptuales y balance de logros y limitaciones*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Gómez, D. (2007). Nuevos escenarios para la gestión territorial y urbana. *Desafíos*, 17, 238-261.
- Guzmán, M. (2005). Planificación de antiguas ciudades en la costa central peruana. *Urbes*, 2(2), 7-32.
- Hostnig, R. (2019). *Chumbivilcas. Arte rupestre y paisajes sagrados*. Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Khalil, F. (2011). Urban sprawl Vs urban renewal: ¿What role for Town and Country planning instruments in ensuring sustainable cities? Case of Algeria. *Procedia Engineering*, 21, 760-766.
- Haller, A. (2017). Los impactos del crecimiento urbano en los campesinos andinos. Un estudio de percepción en la zona rural-urbana de Huancayo, Perú. *Espacio y Desarrollo*, (29), 37-56. <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201701.002>
- Lungo, M. (2004). *Expansión urbana y regulación de la tierra en Centroamérica: antiguos problemas, nuevos desafíos*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales- CLACSO.
- Matos, J. (1984). *Desborde popular y crisis del estado: el nuevo rostro del Perú en la década de 1980*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Mac Donald, J., Otava, F., Simioni, D. y Komorizono, M. (1998). *Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos: logros y desafíos de las políticas habitacionales y urbanas de América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL.
- Ortega, G. y Mejía, A. (2022). Impacto de la periurbanización en la comunidad campesina de Azapampa y su adecuada incorporación al tejido urbano. *Limaq*, 9, 119-150. <https://doi.org/10.26439/limaq2022.n009.5267>
- Pauta, F. (2015). ¿Quién "diseña" el paisaje? Planificación vs. Poder del mercado. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 4(6), 49-56. <https://doi.org/10.18537/est.v004.n006.09>
- Redfield, R. (1944). *Yucatán una cultura en transición*. Fondo de Cultura Económica.
- Rendón, S. (2022). Evolución de la planificación territorial en Perú 1920-2021: una aproximación histórica. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 32-50. <https://doi.org/10.19053/01233769.13523>.
- Sassen, S. (1995). La ciudad Global: Una introducción al concepto y su historia. *Brown Journal of World Affairs*, 11(2), 27-43
- Soto, Ricardo. (1992). Comunidad campesina y urbanización: el caso de Cajas Chico. *Debate Agrario*, (15), 15-67.
- Ubilla, G. (2019). Rururbanización, suburbanización y reconcentración de la tierra: efectos espaciales de instrumentos rurales en las áreas periurbanas de Chile. *AGER: Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (28), 75- 106. <https://doi.org/10.4422/ager.2019.07>
- Valle, F. y Marín, Cl. (2020). Uso de la tierra y expansión urbana en las comunidades campesinas de los distritos de Andahuaylas y Anta, regiones Apurímac y Cusco, Perú. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 4(2), 431-450. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.90.



Valoración sociocultural del espacio público en un contexto de transición rural-urbano. Caso Avenida Morelos, San Juan Cuautlancingo, Puebla

Sociocultural valuation of public space in a context of rural-urban transition. Case of Morelos Avenue, San Juan Cuautlancingo, Puebla

MARÍA LOURDES GUEVARA ROMERO 

Universidad Autónoma de Puebla, México
lourdes.guevara@correo.buap.mx

BRENDA ÁGUILA GASPAR 

Universidad Autónoma de Puebla, México
brenda.aguilag@alumno.buap.mx

MARÍA DE LOURDES FLORES LUCERO 

Universidad Autónoma de Puebla, México
maria.flores@correo.buap.mx

RESUMEN El municipio de Cuautlancingo habituado a la producción agrícola fue interferido por la inserción de nuevas zonas urbanas provocando la especulación del uso de suelo, de modo que los espacios públicos como las calles y avenidas se han ido reconfigurando. El objetivo es mostrar cómo la expansión urbana por el cambio de uso de suelo ha ido interfiriendo en la valoración socioespacial entre los habitantes del barrio de San Juan y de las nuevas zonas habitacionales que chocan con el uso, acceso y apropiación del espacio público por sus diversas expresiones socioculturales y religiosas como es el caso de la Avenida Morelos. La metodología utilizada es de carácter mixto, utilizando los SIG para el análisis espacial del crecimiento urbano. Entre los principales hallazgos se presenta cómo los cambios de uso de suelo de las tres últimas décadas y la aparición de nuevos complejos habitacionales fueron afectando la valoración sociocultural del barrio de San Juan Cuautlancingo.

ABSTRACT The municipality of Cuautlancingo used to agricultural production was interfered by the insertion of new urban areas causing land use speculation resulting in the reconfiguration of public spaces such as streets and avenues. The objective is to illustrate how urban expansion, through changes in land use, has interfered with the socio-spatial valuation among the inhabitants of the neighborhood of San Juan and the new housing areas, leading to conflicts in the use, access, and appropriation of public space, exemplified by Morelos Avenue. The methodology used is of a mixed nature, using GIS for the spatial analysis of urban growth. Among the main findings, it is presented how the changes in land use in the last three decades and the appearance of new housing complexes affected the sociocultural valuation of the neighborhood of San Juan Cuautlancingo.

Received: 16/10/2023
Revised: 02/04/2024
Accepted: 11/04/2024
Published: 31/07/2024

PALABRAS CLAVE crecimiento urbano, uso de suelo, espacio público, expresiones socioculturales, expresiones religiosas

KEYWORDS urban growth, land use, public space, socio-cultural expression, religious expressions



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Guevara Romero, M., Águila Gaspar, B., Flores Lucero, M. (2024). Valoración sociocultural del espacio público en un contexto de transición rural-urbano. Caso Avenida Morelos, San Juan Cuautlancingo, Puebla. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 13(26), 229-241. <https://doi.org/10.18537/est.v013.n026.a16>

1. Introducción

El municipio de Cuautlancingo, parte de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, se encuentra en el centro oeste de la Ciudad de Puebla, cuyos precedentes de desarrollo territorial estaban asociados con la producción agrícola. No obstante, debido a procesos de carácter económico que México se fue desarrollando a mediados del siglo XX, y se adaptó para atender las nuevas necesidades de la sociedad moderna. Su territorio fue reconfigurándose para adquirir múltiples formas de producción, con el fin de proveer y acoplarse a las demandas del mercado mundial.

Este municipio inicia su proceso de transformación territorial a finales de los años cincuenta, con grandes zonas de uso agrícola que representaba el 98,55% y 0,50% se zonas urbanas de los 34,24 km² de superficie total, situación que se modificó alrededor de 1958 con la construcción carretera vial México-Puebla, que contribuyó al proceso de conurbación y a la conexión con varias zonas urbanas del estado de Puebla (Tochihuitl, et al, 2016). Si bien el parteaguas fue en 1966, con el establecimiento y desarrollo de la zona industrial y llegada de la Industria Automotriz Volkswagen, creando un nodo de desarrollo económico que fomentó la aparición de nuevas zonas habitacionales e industriales sobre áreas agrícolas que eran de origen ejidal, favoreciendo el cambio de uso de suelo de la zona. Estas tierras tenían un bajo costo, por lo que se dio una especulación del suelo y de los permisos de construcción para el establecimiento de zonas industriales implementadas de manera desordenada y que impulsaron el crecimiento urbano acelerado (Cabrera-Becerra et al, 2008). Lo que se vio reflejado en la disminución de las zonas agrícolas presentes con 30%, mientras el aumento notorio de las zonas urbanas se reflejó con el 42,13% y la aparición paulatina de la zona industrial con un 24,28% de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020).

Lo anterior afectó a una de las principales localidades del municipio denominado San Juan Cuautlancingo, lugar conformado por cuatro barrios: Barrio del Bajío, Barrio del Perdón, Barrio del Calvario y Barrio del Alto. Y ante la aparición de nuevas zonas habitacionales, los modos de vida y tradiciones se han ido transformando, debido a que los habitantes de los complejos habitacionales no siempre valoran el uso que se le da al espacio público por las diversas expresiones socioculturales y religiosas como son las procesiones, fiestas patronales, y eventos culturales de diversa índole que son parte del patrimonio histórico e identitario de estos barrios.

De tal forma que se plantea como objetivo mostrar cómo la expansión urbana por el cambio de uso de suelo ha ido interfiriendo en la valoración socioespacial entre los habitantes del barrio de San Juan y de las nuevas zonas habitacionales que chocan con el uso, acceso y apropiación del espacio público por sus diversas expresiones socioculturales y religiosas como es el caso de la Avenida Morelos.

2. Proceso metodológico

El proceso metodológico de la investigación tiene un enfoque de carácter mixto que implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos para responder al problema planteado (Hernández y Mendoza, 2018). Ese enfoque integra sistemáticamente la información obtenida con la finalidad de obtener una imagen más completa de la situación analizada.

De modo que, el proceso metodológico se llevó a cabo por etapas, donde en la primera parte se identificaron a diversos autores para conocer la postura teórica sobre el crecimiento urbano, los cambios de uso de suelo, el espacio público y la valoración de las expresiones culturales. En el segundo apartado se muestran los cambios de uso de suelo en el municipio en dos temporalidades 1990 y 2020, realizando un análisis espacial en SIG's (Sistemas de Información Geográfica) a partir de la cartografía urbana y cartas de uso de suelo de INEGI, para identificar los nuevos complejos habitacionales se utilizaron imágenes con una resolución cada 100 metros En la tercera etapa se presenta la conformación barrial de San Juan Cuautlancingo y los principales conflictos identificados en los barrios, en la cuarta etapa se realiza un análisis socioterritorial de los procesos, interacciones y conflictos sociales que ocurren en el espacio público de San Juan Cuautlancingo y la apropiación en la Avenida Morelos; en este apartado se realizó un mapa ubicando los principales recorridos de ambos grupos de habitantes (originarios y habitantes de complejos territoriales) para conocer los puntos de conflictos, también se indaga sobre la perspectiva social de los habitantes con respecto a los problemas urbanos aplicando encuestas semiestructuradas con 24 preguntas agrupadas en dos secciones (participación ciudadana y organización vecinal). En la quinta etapa se exhiben los hallazgos obtenidos en las conclusiones y recomendaciones.

3. Enfoque teórico de la valoración del espacio público. Una forma de entender los espacios socioculturales

El ambiente urbano de los espacios públicos no solo se caracteriza por sus condiciones físicas, sino también en la manera que han sido apropiadas para el beneficio social, emanados desde las grandes esferas de poder como las instituciones, tanto públicas como privadas, y como sugiere Vargas Aguirre (2018) desde las prácticas cotidianas que cada grupo desarrolla en los territorios específicos en los que viven. La apropiación en este caso es un proceso multidimensional que se lleva a cabo en los espacios sociales. Estos últimos están determinados por la oferta de bienes y de prácticas posibles (Bourdieu, 2011). Por consiguiente, los espacios públicos también se construyen por procesos externos e internos de apropiación territorial.



Figura 1: Esquema metodológico

Del mismo modo, Segovia (2007), recuerda que el espacio público es también el territorio donde a menudo se manifiesta ampliamente la crisis de la vida en la ciudad. Es uno de los ámbitos en que convergen y se expresan posturas y contradicciones sociales, culturales y políticas de una sociedad y de una época determinada. Siguiendo a esta autora, hemos de considerar el espacio público todavía en un sentido más amplio: como escenario físico, simbólico y político que contribuye a proporcionarle sentido a la vida urbana de las personas, desde el aprendizaje y la respectiva generación de prácticas sociales para conservarlas.

Si bien, el espacio público es el espacio construido en el cual ocurren determinados procesos de la vida social mismos que, en apariencia, le dan contenido a esa dimensión del espacio constituido por su propia materialidad física (Correa, 2020), las calles y avenidas, son, en este caso, importantes elementos territoriales donde se integran las potencialidades sociales más sobresalientes de las comunidades tanto materiales como inmateriales, de las cuales se constituyen por un orden político para su mediación, administración, aprovechamiento y apropiación.

No obstante, muchos habitantes y grupos sociales aún se resisten a ser desplazados de esta manera y se apropian de estos espacios para reivindicar su derecho de expresión y de recreación social para la preservación de su patrimonio tangible e intangible. De modo que, estas diferencias implican, en muchos casos, modos particulares de disputa territorial y modos yuxtapuestos de resignificar esos territorios, constituyendo así territorios abigarrados, atravesados por conflictos, negociaciones, donde existen modos hegemónicos y modos subalternos de habitar y practicar los mismos (Wahren, 2011).

De lo último, las propiedades materiales e inmateriales de los espacios públicos son indicadores que muestran la valorización socioespacial que confieren las personas, colectividades o grupos sociales mediante la apropiación, ya que de acuerdo con Tomadoni y Romero Grezzi (2014) son habitadas por agentes sociales siempre únicos, que accionan de un modo particular, acaban teniendo una identidad propia, una materialidad singular. Sus dinámicas son expresivas de los principios, paradojas, conflictos, soluciones que una sociedad ha producido en torno al desafío central de cómo organizarse materialmente y de la manera en que se desarrollan las relaciones entre sus miembros (Schlack y Araujo, 2022).

Aunado a lo anterior, la inserción de lo urbano sobre asentamientos rurales sin medios regulatorios advierte la proliferación de factores que desplazan los modos de vida de los habitantes originarios. Ya que, los contrastes que ha generado este proceso se traducen en contradicciones que solo se explican a partir de la desigualdad generada por el arribo de nuevos habitantes al territorio (Hernández-Flores, 2023). Es decir, se interponen formas de vida que aluden mayormente al de las urbes y, por ende, las demandas de servicios públicos y de infraestructura están encaminados en favorecer las necesidades de esa índole

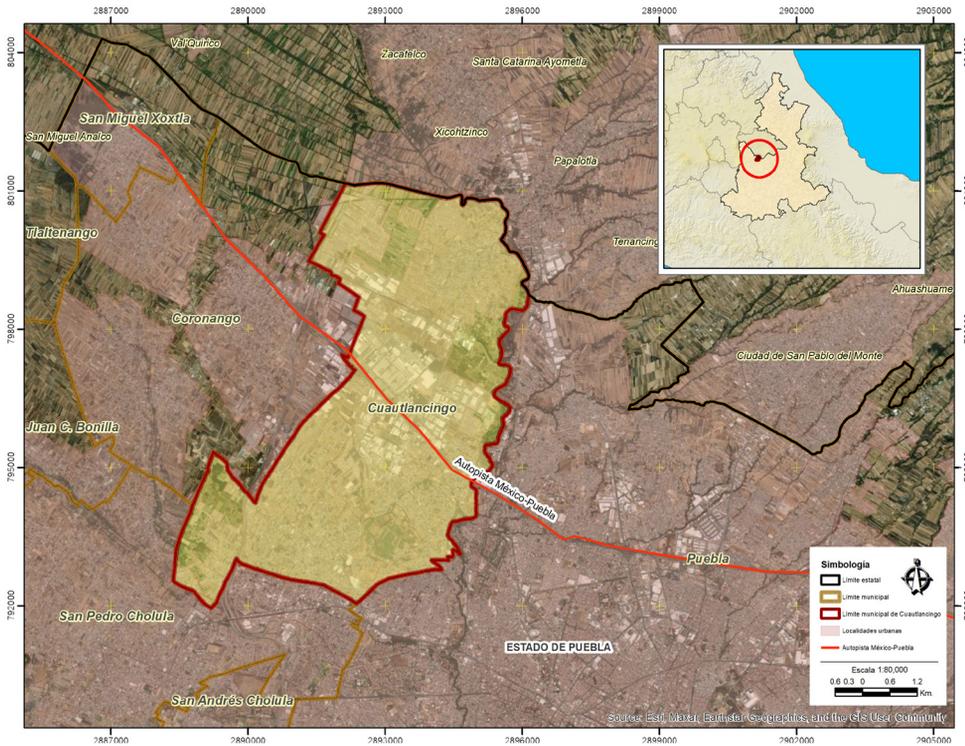


Figura 2: Ubicación del municipio de Cuautlancingo. INEGI (2023)

que conlleva el desplazamiento de los mecanismos de apropiación que los pobladores originarios estaban habituados a realizar con anterioridad que son fundamentales para su contexto cultural.

La convergencia entre lo físico y simbólico en los espacios públicos está revelando desafíos que suponen una diferenciación muy marcada en la población a raíz de sus múltiples formas de producción socioespacial por la interposición urbana. En consecuencia, emergen las desigualdades sociales que conducen a una fragmentación que se hace visible en los entornos donde se genera la vida pública, mostrando una serie de contrastes sociales para la ocupación y producción de las calles y avenidas.

4. Resultados. Afectación del cambio de uso de suelo en las actividades socioculturales del barrio de San Juan Cuautlancingo

La expansión urbana es una tendencia que se materializa en un rebase de los límites urbanos preexistentes que se van conurbando con zonas rurales dejando espacios vacíos o semivacíos entre ambas zonas, estos procesos afectan drásticamente al entorno ambiental y las zonas agrícolas por los cambios de usos de suelo que se van presentando (De Mattos, 2001). Como efecto, las

actividades humanas han transformado el territorio y modificado severamente el entorno, la tendencia más marcada corresponde al reemplazo del suelo y coberturas naturales por zonas urbanas, las prácticas agrícolas desmedidas, la creación de zonas industriales hasta la expansión de centros urbanos (Zepeda et al, 2012; Jarvis y Young, 2008).

4.1. Los cambios de uso de suelo y su nueva conformación territorial

El territorio es el espacio sobre el cual queda inscrita la cultura, las huellas y marcas dejadas por quien o quienes lo habitan, pero también “un espacio depositario de recuerdos, cada cultura tiene una forma diferente de apropiarse de su territorio, de dejar marcas a través de sus usos y costumbres, de sus actividades diarias” (Guevara, 2014, p. 92). Es por ello, que resulta necesario conocer como son los cambios de uso de suelo que se han dado de la apropiación territorial en el municipio de Cuautlancingo, ya que estos cambios muestran las tendencias y dinámicas del uso de suelo, proporcionando elementos que contribuyen a las transformaciones territoriales.

El municipio de Cuautlancingo se encuentra en la parte central del estado de Puebla como se muestra en la Figura 2 cuenta con una superficie de 34,24 km², rumbo a los años cincuenta estaba conformado por

grandes zonas agrícolas que representaban alrededor del 98,55%, mientras que las zonas urbanas tan solo ocupaban el 0,50%, que en su mayoría eran tierras de tipo ejidal. No obstante, la situación cambió ante la necesidad de conectar a las grandes ciudades, por lo que se construyó en 1958 la autopista México-Puebla que inició con el proceso de conurbación en esta zona (Tochihuitl, et al, 2016), pero el gran cambio surgió con la llegada de la industria automotriz Volkswagen, creando un nodo de desarrollo económico que fomentó la aparición de nuevas zonas habitacionales e industriales, lo que generó la especulación del suelo e impulsó permisos de construcción sin medidas regulatorias, impulsando una expansión urbana sin control, lo que condujo a un cambio irreversible del territorio de este municipio. Entretanto, las zonas habitacionales e industriales ocasionaron que los usos de suelo se readaptaran a sus nuevos usos.

Schumacher enfatiza que la negligencia en la autorización de cambios de uso de suelo en este municipio, el interés de desarrolladores inmobiliarios de invertir en terrenos baratos y construir rápidamente en estos, así como la falta de una visión integral del territorio por parte de quienes han gobernado este municipio en los últimos 30 años, son algunas causas de este problema. Por otro lado, Flores argumenta que la forma en cómo se está dando el crecimiento urbano actual está rebasando a cualquier autoridad municipal, sobre todo por la falta de articulación normativa, pues la regulación no es tan fuerte como en la ciudad de Puebla (Hernández, 2024).

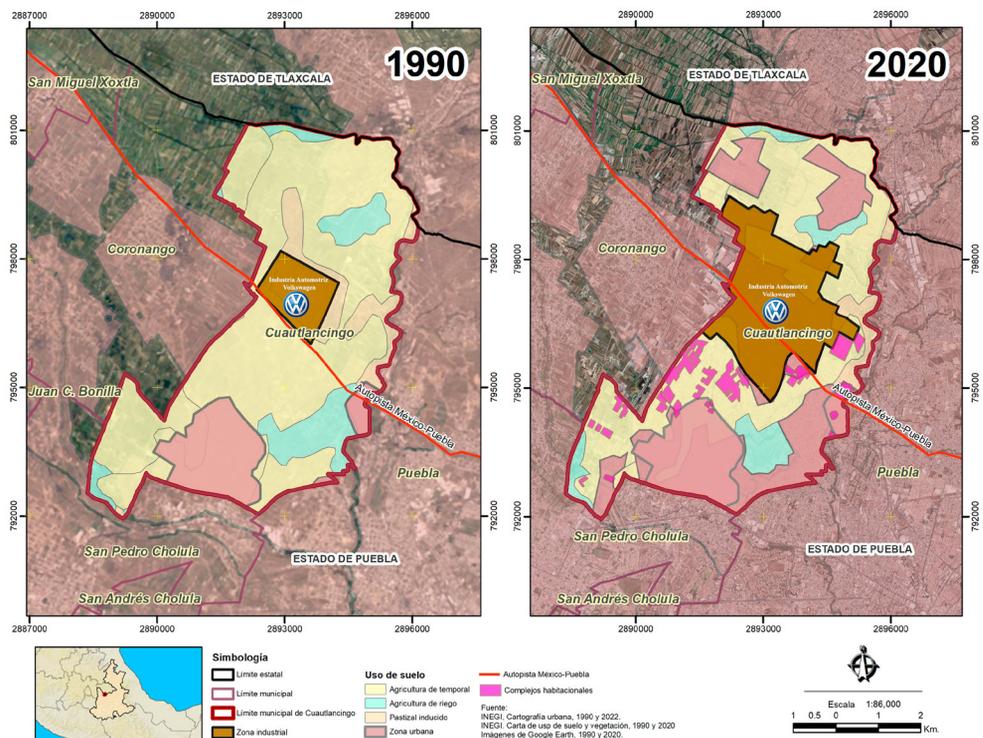
Es indispensable mencionar, que

la especulación del suelo está asociada con la conversión indiscriminada de las tierras rurales para usos urbanos en las periferias; este fenómeno se combina con una creciente dependencia de vehículos individuales y estilos de vida de la nueva clase media para ampliar la forma de las zonas urbanas más allá de los límites de ciudad formal (Martínez, et al., 2020, p. 154).

En el mapa de la Figura 3 se presentan dos series de tiempo en el uso de suelo de los años 1990 y 2000 con base en las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI. En 1990 la zona industrial que se originó alrededor de los años sesenta ya se encontraba consolidada, esta creció cuatro veces pasando del 6,34% al 24,28% en el 2020 ocupando zonas agrícolas de temporal y pastizal inducido, por otro lado, las zonas urbanas se fueron expandiendo hacia áreas agrícolas con un aumento del 13,03% al 42,13% disminuyendo drásticamente la zona agrícola que en 1990 tenía un 62% y en el 2020 presenta un 27,70% con tres veces menos de su zona territorial.

Las pérdidas y ganancias del municipio expresadas en una disminución de las zonas agrícolas de temporal del 11,83km², de 3,41km² de zonas de agricultura de riego, con un 0,86km² de pastizal inducido, mientras que el aumento se dio en zonas urbanas del 9,96km² y de zonas industriales del 6,14km² como se muestra en la Tabla 1. Lo anterior es una muestra de la tendencia y cambio de uso de suelo que se ha presentado en las

Figura 3: Cambios de uso de suelo del municipio de Cuautlancingo. INEGI (2023)



tres últimas décadas, las que constituyen la expresión espacial del uso del suelo del municipio, muestra de los patrones espaciales carentes de una planificación de este territorio. Esto también se ha visto reflejado en el crecimiento poblacional, donde del año 2010 a 2020 ha presentado un incremento del 73%, la cual asciende a 137,435 habitantes con una densidad poblacional de 3,602.9 hab/km² (Censo de Población y Vivienda de INEGI, 2020) lo que lo posiciona como uno de los municipios a nivel nacional con mayor crecimiento en su densidad poblacional.

La variación de superficies entre un periodo y otro muestra la tendencia del cambio de uso suelo, particularmente en la suroeste y centro del municipio, donde se crearon varios complejos habitacionales como El Lucero, Celestum, Alce, Ángeles, Las Américas, Porto Alegre, La Sierra, entre otros, ocupando el 5% de la superficie total del municipio. Desafortunadamente esto conduce a que esta zona se "convierte en una ciudad dormitorio, debido a la oferta de vivienda a bajo costo" (Hernández, 2024, p. 1), un ejemplo se presenta en la Figura 4.

4.2. San Juan Cuautlancingo y sus barrios

San Juan Cuautlancingo está conformado por cuatro barrios: El Bajío, El Perdón, El Calvario y El Alto, cada barrio se constituyó históricamente en comunidades que se dividieron por barrios bajo el mando de *calpullis*, conformando un sistema político y cultural que precede de antiguas civilizaciones y su respectivo proceso de colonización que son parte de la formación histórica como comunidad de origen indígena, cuyas prácticas aún prevalecen mediante rituales religiosos como las procesiones, que año con año se hacen presentes en las fechas más conmemorativas del municipio (Águila, 2023).

En este sentido, algunos grupos sociales representativos de los barrios, conocidos como sistemas de cargos o mayordomías, han ocupado un papel relevante para la gestión, administración y ejecución de festividades religiosas, que por generaciones han ejercido su derecho de apropiación territorial para hacer prevalecer sus festividades tradicionales, logrando subsistir en los espacios públicos urbanos.

El sistema de cargos es la estructura político-religiosa que constituye el núcleo de la comunidad, el eje por el que se establecen los requisitos de pertenencia, es decir las condiciones de la ciudadanía comunitaria, y a partir del cual se define una identidad colectiva, expresada en una concepción del mundo que sitúa a la propia comunidad como centro cósmico y cuyo etnocentrismo se manifiesta en una variante dialectal de la lengua amerindia hablada, pero sobre todo en un santo patrón y en un ciclo ceremonial anual específicos (Paleta, 2014, p. 97).

En San Juan Cuautlancingo se encuentra la parroquia de estilo barroco tipo colonial que data del siglo XVI donde se venera a San Juan Bautista, siendo el punto donde inician y/o concluyen las actividades litúrgicas de la comunidad.

4.3. Conflictos en los recorridos de las principales vialidades de los barrios

La constitución de la comunidad de Cuautlancingo no responde a un proceso homogéneo de relaciones identitarias, sino puede ser considerada como un conjunto de relaciones que comparten hábitos laborales, sociales, y políticos que les permitió organizarse para compartir intereses en común en un entorno donde aún se permiten tener un dominio sobre los espacios públicos por su legitimidad y contribución cultural en el territorio.

Aunado a lo anterior, un espacio se vuelve complejo cuando se amplifican las racionalidades sociales para ocupar un espacio compartido, en este caso los espacios públicos. Ya que las experiencias de lo urbano se basan en la vida pública urbana: el centro de las indagaciones lo constituye la calle (Szpac, et al., 2010). De modo que, en las dinámicas de intervención territorial tanto institucional como colectiva, existen situaciones donde se introducen hábitos sociales de apropiación que se ven condicionados por procesos económicos y políticos cuya referencia procede de la representatividad cultural que converge en las formas de convivencia del espacio público, estas actividades se han visto afectadas en las principales avenidas que conectan a estos barrios por los habitantes que radican de manera temporal por la cercanía con la industria Volkswagen y que no siempre compaginan con el uso del suelo del espacio público donde realizan su mayor expresión sociocultural y religiosa, parte del patrimonio histórico e identitario de estos barrios.

Tabla 1: Cuadro de tendencias, pérdidas y ganancias del uso de suelo del municipio de Cuautlancingo 1990, 2020. INEGI (1990, 2000)

Tipo de uso de suelo	1990		2020		Pérdidas y ganancias
	Superficie (km ²)	Porcentaje	Superficie (km ²)	Porcentaje	
Zonas agrícolas temporal	2,31	62,26	9,48	2,770	-11,83
Zonas agrícolas riego	4,18	12,21	0,77	2,25	-3,41
Pastizal inducido	2,11	6,16	1,25	3,65	-0,0
Zonas urbanas	4,46	13,03	14,42	42,13	9,96
Zonas industriales	2,17	6,34	8,31	24,28	6,14

■ *Calpulli* formaba una unidad cultural, que comprendía lengua, culto, profesión, atavios, costumbres, orden social y residencia, clanes indígenas unidos por parentesco y poseían tierras que les pertenecía a todos, además de contar con un sistema político y religioso (Águila, 2023; Vela, 2017).



Figura 4: Complejos habitacionales al sur del municipio de Cuautlancingo. González, (2024)

Algunos de los recorridos son entre la Capilla del Alto, Capilla del Bajío, Capilla del Perdón, Capilla del Calvario y la Parroquia de San Juan Bautista, así como los recorridos en sus eventos religiosos entre los barrios se llevan a cabo principalmente en las avenidas Morelos, Miguel Hidalgo, 20 de noviembre, San Juan y las calles Moctezuma, Uranga y 5 de mayo principalmente. Algunas de las procesiones y festividades realizadas en diferentes temporadas del año obstaculizan y cierran las calles como se muestra en la Figura 5.

Parte de los conflictos que surgen entre los habitantes de los complejos habitacionales, residencial o fraccionamiento, es porque los habitantes de los barrios ocupan el espacio de avenidas o calles hasta cerrarlos para realizar sus festividades, situación que no es grata para los habitantes de los complejos habitacionales que usan estas calles para su paso, en la Figura 6 se presenta un análisis espacial de los recorridos en la zona, en color morado los recorridos religiosos y en color amarillo los recorridos frecuentes por los que salen los habitantes de los complejos habitacionales, los puntos rojos indican algunos lugares de conflicto detectados durante los recorridos en campo que generan problemas de tránsito y desplazamiento ocasionando molestia y falta de empatía ante estas expresiones religiosas o socioculturales. También en este mapa se aprecia en rojo la Avenida Morelos perteneciente al barrio del Alto en la que se da una de las mayores dinámicas de comercio.

4.4. Apropiación del espacio público en la Avenida Morelos

La avenida Morelos es una vialidad de doble sentido que alberga un tránsito constante de vehículos y de peatones por la gran cantidad de comercios informales que están distribuidos en ella y por la realización de festividades tradicionales que implican su cierre parcial. Por un lado, se encuentra una realidad contextual reforzada por la representatividad cultural y por otro se refleja una perspectiva espacial heterogénea que conlleva el fenómeno de urbanización como se puede ver en la Figura 7. La avenida está compuesta por 122 viviendas, de las cuales 78 están adaptadas para el comercio (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2022). Las medidas urbanas que se han llevado a cabo desde la municipalidad no se encuentran disponibles, específicamente de las que se apropian del espacio público para el comercio, por lo que no hay un control en el uso de suelo mixto que se refleja a lo largo de esta avenida adaptando sus viviendas en comercios.

De manera que, la distribución de las unidades comerciales en las vialidades, al ser apropiadas sin alguna regulación obstruye el paso peatonal de las personas, quienes



Figura 5: Cierre de la Avenida 20 de noviembre en el Barrio del Perdón

optan por desplazarse en otras zonas que vulneran su integridad, ya que el problema se perpetra dentro de las prácticas cotidianas que los habitantes realizan en ese mismo espacio por la demanda que existe, en este caso particular, para los servicios, que como consecuencia, pasa en segundo plano su necesidad de seguridad en sus desplazamientos cotidianos.

Algo que vale la pena resaltar, es que a pesar del desarrollo productivo que ha tenido el municipio en los últimos años, hay una gran escasez de servicios al alcance de los habitantes. Como producto de ello, la respuesta social ha sido adecuar algunas viviendas para funcionar como comercios informales, siendo una manera de subsanar la carencia de servicios públicos provistos por las instituciones.

Los comercios informales formados por los grupos domésticos figuran un papel importante en el desarrollo socioeconómico de los barrios. Además de sustentar de forma directa e indirecta las necesidades de los vendedores, productores y consumidores, representan uno de los mayores eslabones adquisitivos de determinadas comunidades. Ciertamente es una actividad desregulada que opera en zonas estratégicas del espacio público para tener un mayor alcance con los consumidores, donde el papel que han desempeñado algunos habitantes de la avenida en relación con su manera de acceder y apropiarse de ella muestra la irregularidad en torno al uso y apropiación del espacio público.

4.5. Valoración de la percepción social en la apropiación del espacio público

Pérez (2004) refiere que "el espacio público desempeña un papel fundamental en la construcción del territorio, no solo articula, estructura y ordena las diferentes actividades y usos del espacio urbano, sino que es por excelencia el escenario de la socialización colectiva de la ciudad" (p. 29). De modo que el uso de este espacio se concibe con base en las necesidades de cada grupo social, ya que su uso se considera como un derecho, el cual no se puede enajenar ni perder.

Los espacios públicos conformados por las calles y avenidas de la localidad de San Juan Cuautlancingo se han ido transformando de acuerdo con los procesos territoriales que se han adoptado a raíz de la inserción industrial y complejos habitacionales; lo que eran ejidos y entornos que aludían a lo rural, se volvieron en asentamientos urbanos no planificados. Se incluye, en estos casos que

el espacio público se percibe y define también como espacio de todos, al cual todos pueden tener acceso. En la mayoría de los casos el ciudadano común no identifica el espacio público a escala de la ciudad, sino a escalas menores como el barrio y la localidad (Pérez, 2004, p. 31).

Para conocer la percepción de los habitantes ante la situación del uso del espacio público, a continuación, se exponen algunas entrevistas de las veinte realizadas a los actores de la comunidad quienes autorizaron utilizar sus respuestas de manera anónima:

Entrevista 1 (residente de 63 años de la avenida): Anteriormente era una zona donde aún se veían bastantes procesiones en todas las calles que llegaban a las capillas de lo que era el pueblo, pero de un tiempo para acá eso ya

casi no se ve, porque la gente que empezó a llegar y no es de aquí, no son parte de ese ambiente.

Entrevista 2 (residente de 65 años con 44 años viviendo en la comunidad): Fijate que, al recordar la avenida, era muy diferente a como la vemos ahorita. Yo recuerdo que antes todos nos ayudábamos, pero ahorita apenas conozco a los que viven por acá porque los demás o se cambiaron de casa o ya fallecieron (ríe), y yo creo que la avenida ha cambiado porque empezaron a entrar más coches, transporte y llegó más gente.

Entrevista 3 (residente temporal de 40 años viviendo en uno de los complejos habitacionales): Vivo en esta zona por la cercanía a mi trabajo, solo ocupa la casa para llegar a dormir, me molesta que cuando tengo prisa no pueda salir por que obstaculizan las calles, deberían de prohibir sus procesiones o fiestas.

Entrevista 4 (residente de 45 años): Llevo viviendo 2 años en esta zona y estoy cansada de la falta de servicios en la zona, además de que usan sus calles para fines religiosos, no es que no tenga religión pero que respeten a los demás, por otro lado, al tratar de llegar a mi casa no hay forma de estacionarme porque hay mucho comercio que obstaculiza mi entrada.

Los testimonios anteriores son una muestra de la incompatibilidad entre los que han vivido siempre en algún barrio y los que viven de manera temporal o reciente, ya que reflejan el descontento por el uso de las calles para actividades religiosas, situación que se ha venido desarrollando desde hace mucho tiempo en estos barrios.

Aunado a lo anterior, se aplicó una encuesta semidirigida con 24 preguntas a 84 habitantes de los barrios con la finalidad de conocer la percepción sobre el uso del espacio público, dividida en dos sectores: organización social y participación en diversos eventos socioculturales y religiosos. A continuación, se evidencia la percepción sobre las actividades en eventos socioculturales y religiosos que se realizan y si participan en ellos

Con respecto a la participación en diversos eventos, el 52% son religiosas, el 33% de comercio y el 15% en actividades culturales, deportivos y musicales. Con respecto a la organización, el 50% comentó que sí participa en la organización de eventos religiosos, el 25% en actividades comerciales, el 15% en eventos culturales y el 10% restante en deportivos y musicales, lo que muestra en la Figura 8. Lo anterior es una muestra de que gran parte de los encuestados participa en actividades religiosas.

En la Figura 9 se presentan las respuestas sobre quién es el responsable de solucionar los problemas del espacio público, el 50% respondió que depende tanto de las autoridades municipales como de los habitantes de la población, el 30% del Ayuntamiento y el 20% de los habitantes o vecinos, estos resultados muestran la responsabilidad que los habitantes tienen en el uso de su espacio.

Figura 6: Recorridos de los barrios del municipio de San Juan Cuautlancingo. Águila (2023); INEGI (2023)

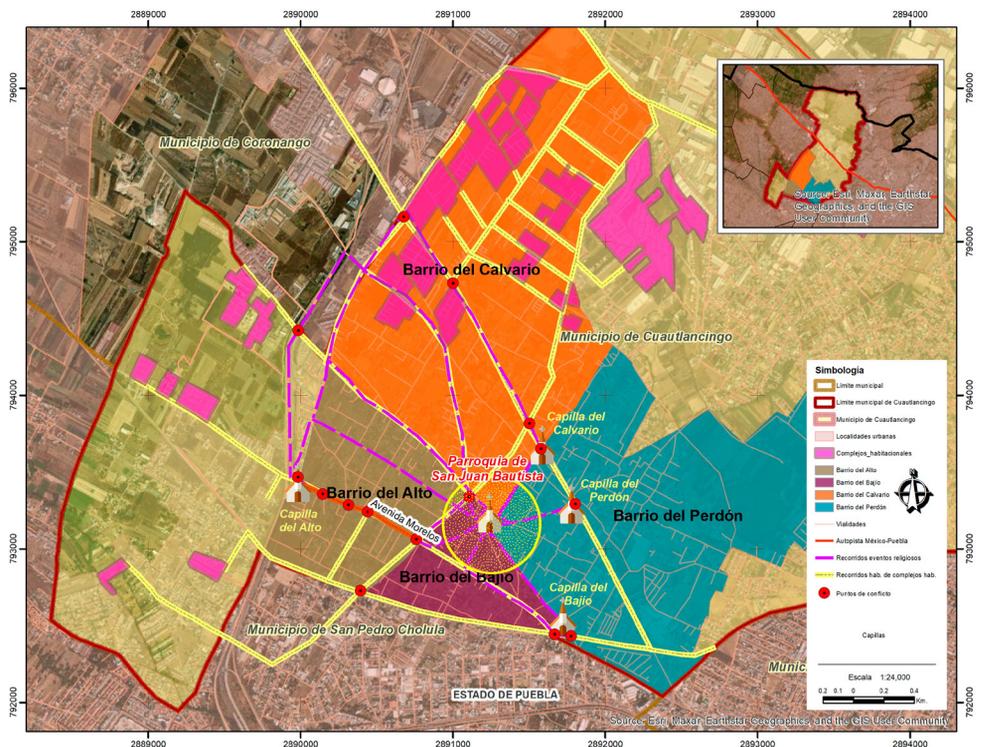




Figura 7: Uso de suelo mixto (vivienda-comercio) en la Avenida Morelos. Águila (2023)

Si bien es visible una diferencia entre el modo de vida de los habitantes originarios y los nuevos, la falta de visión integral del territorio los está afectando por igual. No solo en la carencia de servicios, sino también en el crecimiento del comercio informal, la falta planeación urbana, entre otros conflictos (Hernández, 2024, p. 2).

Este impacto urbano difiere mayormente en los discursos de desarrollo social que han tomado las instituciones de gobierno en turno, ya que a medida que los problemas urbanos se van concatenando, la realidad de estos nuevos contextos urbanos dista de corresponder sus objetivos de desarrollo. Como resultado, la transformación socioespacial de los espacios públicos como las calles refleja la manera que las comunidades han ido interiorizado ese tipo de problemas hasta volverlos cotidianos, porque ya forman parte de su vida diaria y dentro del espacio que comparten a pesar de los conflictos existentes.

5. Conclusión

La urbanización sobre comunidades de antecedentes agrícolas tiene una profunda complejidad que altera nocivamente el tejido social. Y a raíz de ello, otro de los grandes desafíos que presenta el territorio son las escasas medidas de intervención política para beneficiar a toda la sociedad. Es así, que esta investigación mostró cómo la expansión urbana es un proceso que se ha desbordado en zonas rurales del municipio de Cuautlancingo en las últimas décadas, de modo que discernir entre lo urbano y lo rural ha sido sustituido por las paulatinas interacciones intangibles y fluidas entre ambas. Esta yuxtaposición fue proliferando en zonas aledañas a los barrios de San Juan Cuautlancingo con la aparición de los complejos habitacionales chocan con el uso, acceso y apropiación del espacio público que los habitantes de los barrios manifiestan a través de sus expresiones socioculturales y religiosas.

Para constatar este proceso, fue necesario conocer el cambio de uso de suelo en las tres últimas décadas, a partir de estos cambios se pudo identificar, cuantificar, analizar y describir las dinámicas de cambio en un tiempo determinado entre 1990 y 2020. De manera que, dentro de los principales resultados el área urbana de la zona triplicó su superficie, colocando al municipio a nivel nacional como uno de los de mayor crecimiento en su densidad poblacional originada por los procesos de urbanización. Aunado a lo anterior, el incremento de la zona industrial alrededor de la planta automotriz Volkswagen se cuadruplicó por oferta laboral que demandaba mano de obra y personal especializado; esto trajo consigo la necesidad de vivienda, por lo que surgió la aparición de diversos complejos habitacionales sobre todo en la parte suroeste del municipio. Lo anterior muestra cómo los cambios constituyen la expresión espacial en el uso del suelo del municipio con patrones espaciales que decrementaron las zonas agrícolas.

En consecuencia, el aumento poblacional se hizo presente por la llegada de habitantes a los nuevos complejos habitacionales que desconocen las expresiones socioculturales de los habitantes originarios de los barrios. Es aquí donde el espacio público toma su rol principal dado que sus propiedades materiales e inmateriales son indicadores que muestran la valoración socioespacial que confieren las personas o grupos sociales mediante su apropiación, contraponiéndose con la forma de ver este espacio de los habitantes que llegan en mucho de los casos de manera temporal, ya que el municipio de Cuautlancingo presenta un conjunto de relaciones que comparten hábitos laborales, sociales, y políticos que les permite organizarse para compartir intereses en común en un entorno donde aún se tiene un dominio sobre los espacios públicos por su legitimidad y contribución cultural en el territorio.



Figura 8: Gráfica que muestra la participación de habitantes en actividades socioculturales y religiosas y su organización en San Juan Cuautlancingo

De quién depende solucionar los problemas del espacio público

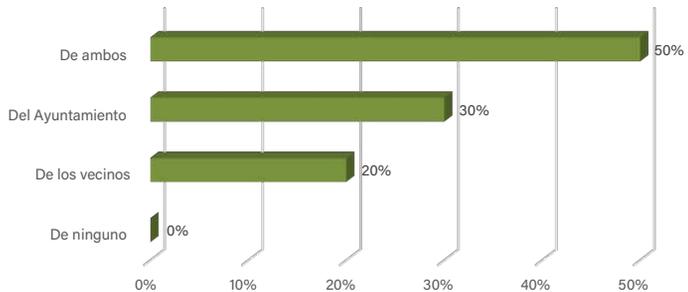


Figura 9: Gráfica que pregunta sobre la solución del espacio público en San Juan Cuautlancingo

Por ende, se han generado conflictos por la forma en que se apropian de su espacio público debido a los hábitos socioculturales cuya referencia procede de la representatividad cultural que converge en las formas de convivencia del espacio público por parte de la población originaria. Las manifestaciones que se dan en las procesiones religiosas, fiestas patronales, eventos culturales y musicales parte del patrimonio histórico e identitario de estos barrios. Lo anterior genera conflictos y descontentos por habitantes que desconocen estas formas ancestrales de uso de su espacio público al tratar de realizar sus trayectos cotidianos por los espacios usados para las actividades socioculturales y religiosas. Así que una muestra de lo mencionado, se presentó el caso de la Avenida Morelos, espacio que presenta una combinación de usos de suelo, entre lo comercial, religioso y cultural, y siendo esta avenida una de las principales salidas provoca el disgusto de los que transitan por la zona.

Finalmente, esta dicotomía entre los habitantes originarios y los que han llegado en los últimos años es una muestra de la falta de valoración sociocultural que han proyectado los pobladores con el paso de los años, representando un desafío para lograr la integración de incorporar un equilibrio entre ambos grupos sociales, ya que cada estrato social tiene

diferentes valores que le dan a su espacio público. Desafío que no solo deberán atender los habitantes sino las mismas autoridades locales ya que hay distintas maneras de pensar la vida y la construcción de espacios sociales de su territorio y no solo limitar su utilidad exclusivamente para la movilidad. De este modo, es necesario revalorizar la apropiación local desde los lineamientos municipales para gestionar estos espacios con la finalidad de visibilizar la complejidad que presentan las localidades que atraviesan por un proceso de urbanización, como un fenómeno crucial que incide en la transformación ininterrumpida del territorio.

condiciones sociales que se producen en un espacio apto para la producción de la vida pública. Y con ello, serán más acertadas las intervenciones urbanas para el mejoramiento y mantenimiento de este tipo de espacios públicos.

Conflict of Interests. The authors declare no conflict of interests.

© **Copyright:** María Lourdes Guevara Romero, Brenda Águila Gaspar y María de Lourdes Flores Lucero, 2024.

© **Copyright of the edition:** *Estoa*, 2024.

6. Recomendaciones

El proceso para organizar y valorar el espacio público debe ser a partir de un conocimiento genuino y compromiso individual. De modo que se requieren de determinaciones políticas que puedan promover la importancia de alcanzar objetivos comunes desde principios generales para apropiarse y hacer uso de estos espacios, independientemente del papel que desempeñe dentro del mismo. No obstante, es importante fijar las condiciones para alcanzarlo.

En primer lugar, no debe ser producto de un acuerdo basado únicamente en la opinión de los participantes, ya que de manera anticipada se requiere de un conocimiento previo que asocie la experiencia individual y la información sobre los hechos, programas, proyectos o circunstancias de un evento o acontecimiento realizado en su entorno compartido en apoyo de un respaldo institucional. No obstante, existe una desafiante dificultad para generalizar el conjunto de experiencias que comparten las comunidades para integrarlas en las propuestas que beneficie a la mayoría, considerando los múltiples precedentes sociales a los que responde cada habitante, grupos sociales o la comunidad.

De modo que, en segundo lugar, el alcance de ese conocimiento debe contemplar la concepción general de los factores que existen a partir de la concepción individual de los habitantes, ya que para lograr la disposición del sector social en proyectos de planeación urbana que se encargan de atender la infraestructura de las calles y/o avenidas, es primordial reconocer la valoración de tipo socioespacial que tienen los habitantes en su uso, acceso y apropiación del espacio público para detectar similitudes y diferencias en la detección de problemáticas, integrando no solo el sistema de creencias en relación con su entorno sino además se podrán identificar los contextos culturales al que responden.

Por último, el estudio de los espacios públicos y sus diversos tipos deben considerar ampliamente las características de sus dimensiones temporales y espaciales de reconocimiento, ya que, por la manera en que esta escisión ha permitido registrar el desarrollo de un territorio desde sus propiedades físicas, geográficas o ambientales, se ha logrado identificar el desarrollo social de la comunidad desde el reconocimiento de las

7. Referencias bibliográficas

- Águila, B. (2023). Apropriación y factores urbanos del espacio público, Caso Avenida Morelos de San Juan Cuautlancingo, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Tesis de maestría).
- Bourdieu, P. (2011) *Capital cultural, escuela y espacio social*. Siglo XXI editores, S.A de C.V. Sociología y política.
- Cabrera-Becerra, V. y Guerrero-Bazán, J. (2008). *La política de suelo en Puebla. La reserva territorial Quetzalcóatl-Atlixáyotl. Fuente de segregación socioespacial y riqueza selectiva*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).
- Correa, C. (2020). *Sociología Urbana y Racionalismo Ambiental: una reinterpretación del problema medioambiental en la Ciudad de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM (Tesis de licenciatura).
- De Mattos, C. A. (2001). *Movimientos del capital y expansión metropolitana en las economías emergentes latinoamericanas*. Revista de estudios regionales, (60), 15-44.
- Guevara, R. (2014). *La región norte del Estado de Puebla, estudio territorial y cambios de uso de suelo*. Dirección de Fomento Editorial. BUAP.
- Hernández-Flores, J. A. (2023). *Gentrificación periurbana y cambios socioterritoriales en la periferia de Puebla, México*. *EURE (Santiago)*, 49(146), 1-23. <https://dx.doi.org/10.7764/eure.49146.06>
- Hernández, R., Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hernández, D. (20 de febrero de 2024). *Cuautlancingo, en riesgo de convertirse en una ciudad dormitorio*. El Sol de Puebla. <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/cuautlancingo-en-riesgo-de-convertirse-en-ciudad-dormitorio-con-carencias-de-servicios-basicos-11471032.html>
- INEGI (1990). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825010048/702825010048_1.pdf
- INEGI (2010). *Compendio de información geográfica municipal*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.tml?upc=702825293109>
- INEGI (2020). *Censo de Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI (2023). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Jarvis P., Young C. (2008). *Ecología del paisaje urbano y su evaluación: una revisión*. https://www.researchgate.net/publication/41314174_Urban_landscape_ecology_and_its_evaluation_A_review
- Martínez, S., Sánchez, R., Hoyos, G. (2020). Factores socioterritoriales de cambio de uso de suelo en el centro de México. Caso oriente de la Zona Metropolitana de Toluca, México. *Revista Universitaria de Geografía*, 29(1), 153-183. <https://www.redalyc.org/journal/3832/383263311006/html/>
- Paleta, G. (2014) El sistema de cargos en la configuración de la clase obrera con orígenes rurales en la región de Cholula, Puebla. *Dimensión antropológica*, 61, 97-118.
- Pérez, H. (2004). Percepción del espacio público. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 1(8), 27-31 Universidad Nacional de Colombia <https://www.redalyc.org/pdf/748/74800804.pdf>
- Szpac, A. M., Ferrero, A. C., Rezzoagli, A. B., y Galati, A. C. (2010). *Cultura y espacio urbano. Pensar, construir y habitar la calle*. Arquisur, 1, 58-65.
- Schlack, E., y Araujo, K. (2022). Espacio público: registros alternativos para pensar y construir el espacio público en ciudades de Latinoamérica. *Revista INVI*, 37(106). <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.68886>
- Segovia, O. (2007). *Espacios públicos y construcción social. Hacia un ejercicio de ciudadanía*. Santiago de Chile, Ediciones Sur. <http://www.sitiosur.cl/r.php?id=892>
- Tochihuitl, A., Villareal, L. A., Ramírez, B. Gutiérrez, E. A., Tlapa, M. (2016). Análisis de los cambios y la persistencia en los usos del suelo de 1958 a 2010 en el municipio de Cuautlancingo, Puebla, México. *Ambiente y desarrollo*. 20(39), 35-54 <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-39.acpu>
- Tomadoni, C., y Romero Grezzi, C. (2014). El lugar como categoría de análisis del espacio público. Complejidad, (in) materialidad, resignificación y planificación del espacio público. *Gestión y Ambiente*, 17(1), 99-113.
- Vargas Aguirre, M., (2018). Concentración territorial del poder y legitimidad del orden, el caso de Santiago de Chile (Tesis doctoral en Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago). <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178258>
- Vela, E. (2017). Algunas características del *calpulli*. *Arqueología Mexicana* (edición especial), 75, 15-30. <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/el-calpulli-mexica#:~:text=Algunas%20caracter%20ADsticas%20del%20calpulli,por%20una%20supuesta%20ascendencia%20com%20C3%BA>
- Wahren, J. (2011). "Territorios Insurgentes": La dimensión territorial en los movimientos sociales de América Latina. *IX Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Zepeda, C., Nemiga, X. A., Lot, A. y Madrigal, D. (2012). Análisis del cambio del uso del suelo en las ciénagas de Lerma (1973-2008) y su impacto en la vegetación acuática. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, (78), 48-61.

ES
TO
A